



## PROSIDING

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI XX DAN  
KONGRES PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA XIV

TEMA:

PERAN BIOLOGI DALAM PENYELAMATAN  
BIODIVERSITAS INDONESIA

# Keanekaragaman Hayati

UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
24 - 25 Juli 2009

**SAMBUTAN KETUA PANITIA PELAKSANA  
SEMINAR NASIONAL BIOLOGI XX DAN  
KONGRES PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA XIV**

*Assalamualaikum Wr Wb.*

Pertama-tama kami sampaikan rasa syukur kepada Allah SWT, karena kita telah diberi kesempatan bertemu dalam acara Seminar Nasional Biologi XX dan Kongres Perhimpunan Biologi Indonesia XIV pada tanggal 24 – 25 Juli 2009 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Seminar Biologi ini diadakan secara rutin setiap tahun, sedangkan acara Kongres Perhimpunan Biologi Indonesia setiap 2 tahun sekali. Seminar Biologi XX ini bertemakan **Peran Biologi dalam Penyelamatan Biodiversitas Indonesia**. Panitia bersyukur bahwa perhatian dan minat peserta untuk kegiatan ini cukup besar. Pada kegiatan tercatat peserta yang terdaftar adalah 600 peserta dari seluruh Indonesia: Papua, Sumatera (Padang), Sulawesi (Makassar), Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Aceh, Jawa (Jakarta, Bogor, Bandung, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, dan Malang). Jumlah ini merupakan rekor terbesar yang pernah ada dalam catatan kegiatan seminar dan kongres yang diadakan oleh Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI) selama ini.

Bersama ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sekaligus kami meminta Bapak untuk membuka secara resmi acara seminar ini.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi dan Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ketua Pusat Perhimpunan Biologi Indonesia Bapak Prof. Dr. Rochadi Abdulhadi.
4. Pembicara tamu (Dr. Anida Haryatmo, Prof. Masayuki Sumida, Syaikh Abdullah Haikoni, Dr. Akira Kikuchi, Prof. Dr. Siti Salmah, Drs. Rozek Nursahid)
5. Sponsor Utama (Olympus, PT Fajar Mas Murni, Nikon PT New Module Int).
6. Panitia pengarah dan anggota panitia pelaksana, adik-adik mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim yang telah bekerja keras sehingga terlaksananya acara seminar dan kongres ini.
7. Semua pihak yang membantu terselenggaranya acara ini.

8. Semua peserta yang telah sudi meluangkan waktunya untuk mengikuti kegiatan ini.

Akhirnya panitia mengucapkan selamat kepada seluruh peserta dan undangan, yang telah menghadiri kegiatan ini dan sampai berjumpa kembali pada kegiatan seminar biologi berikutnya.

*Wassalamualaikum Wr Wb.*

**Malang, 27 Juli 2009**  
**Ketua Panitia**



**PROSIDING  
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

**DAFTAR ISI**

FAUNA EKHINODERMATA DI PERAIRAN NUSALAUT, KABUPATEN MALUKU TENGAH, MALUKU.....	1
Abd. Wahab Radjab .....	1
Beberapa Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Purwodadi Penghasil Getah Berpotensi Obat .....	12
Agung Sri Darmayanti 1) dan Destario Metusala 2),.....	12
UMUR LARVA SIDAT ( <i>Anguilla spp.</i> ) SAAT BERMIGRASI KE MUARA SUNGAI PROGO, YOGYAKARTA.....	19
Agung Budiharjo <sup>1,2)</sup> , Tjut Sugandawaty Djohan <sup>3)</sup> , Djumanto <sup>4)</sup> , Jusup Subagja <sup>3)</sup> .....	19
RESIKO KEPUNAHAN GENETIK DAN PENYELAMATAN KERAGAMAN PISANG LIAR DI INDONESIA.....	26
Agus Sutanto .....	26
KARAKTERISTIK DAN KEUNGGULAN ANGGUR VARIETAS “RED PINCE” (PRABU BESTARI) DAN “CARDINAL” (PROBOLINGGO SUPER) DI KOTA PROBOLINGGO .....	33
Amik Krismawati dan PER Prahardini.....	33
POTENSI DAN PEMANFAATAN PLASMA NUTFAH TANAMAN OBAT KALIMANTAN TENGAH.....	43
Amik Krismawati <sup>1)</sup> , dan <sup>2)</sup> Mahrita Wilis <sup>1)</sup> .....	43
KEANEKARAGAMAN JAMUR DARI AKAR ANGGREK <i>Vanda tricolor</i> .....	54
Aniek Prasetyaningsih, Cristine.....	54
PENGARUH VEGETASI PIONIR TERHADAP KELIMPAHAN BAKTERI AMONIFIKASI DAN KADAR KARBON ORGANIK TANAH DI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR.....	55
Arom Figyantika, Handojo Hadi Nurjanto, Haryono Supriyo .....	55
<i>Merrillia caloxylon</i> SWINGLE : KONSERVASI DAN PERSEBARANNYA DI INDONESIA.....	63
Astuti, I.P <sup>1)</sup> , Rugayah <sup>2)</sup> dan Esti Munawaroh <sup>1)</sup> .....	63
KEANEKARAGAMAN MAKROALGA DI PANTAI KONDANG MERAK KABUPATEN MALANG .....	68
Ari Hayati <sup>1)</sup> , Mohammad Ihsan <sup>2)</sup> .....	68
KARAKTERISASI DAN PERKECAMBAHAN POLEN PISANG <i>MUSA ACUMINATA</i> KOMERSIAL DAN LIAR.....	90
Aryani Leksonowati, Yuyu S.Poerba dan Witjaksono.....	90
PENGARUH PERBEDAAN POSISI TERHADAP WAKTU PENETASAN TELUR AYAM DI MESIN PENETAS .....	99



Aseptianova .....	99
KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN KAPANG <i>Aspergillus niger</i> PADA SAMPEL TANAH SEKITAR KAWASAN TELUK KODEK, KECAMATAN PAMENAN, LOMBOK BARAT, NTB.....	104
Atit Kanti dan Muhammad Ilyas.....	104
KEMANDIRIAN ORANGUTAN ( <i>Pongo pygmaeus</i> Linnaeus 1760) MUDA DI PENANGKARAN .....	105
Ayu Roosea Mustika Putri <sup>1</sup> , Luthfirda Sjahfirdi <sup>1</sup> , Hera Maheshwari <sup>2</sup> , Pudji Astuti <sup>3</sup> , Diona Puteri Ningtyas <sup>1</sup> , Gita Rahayu Budiarti <sup>1</sup> .....	105
HUBUNGAN KEKERABATAN <i>CUCUMBER GREEN MOTTLE MOSAIC VIRUS</i> (CGMMV) BERDASARKAN KESAMAAN SEKUEN <i>COAT PROTEIN GENE</i> MENGUNAKAN BIOINFORMATIKA .....	106
Budi Setiadi Daryono* dan Utari Saraswati* .....	106
PARASITOID YANG MENYERANG STADIA PRADEWASA KUPU-KUPU <i>Papilio</i> <i>palinurus</i> (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE).....	112
Dahelmi .....	112
IDENTIFIKASI KANDUNGAN PIGMEN PADA MAHKOTA BUNGA ANTHURIUM SP. ....	113
Dahlia .....	113
Populasi Anggrek <i>Vandopsis lissochiloides</i> di Kawasan Taman Wisata Alam Ceni Sirenreng, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan.....	120
Destario Metusala.....	120
JENIS-JENIS ALGA HIJAU EPILITIK DI SUNGAI BATANG SIDUAMPAN KECAMATAN KOTO BALINGKA PASAMAN BARAT .....	124
Desri Yunita, S.Si, Drs. Rustam Usman, Dr. Ardinis Arbain .....	124
VARIASI MORFOMETRIK DAN MERISTIK PADA IKAN BILIH ( <i>Mystacoleucus</i> <i>padangensis</i> , Bleeker ) DI DANAU SINGKARAK DAN IKAN MANSAI ( <i>M. marginatus</i> , Valenciennes) DI BATANG OMBILIN .....	125
Dewi Imelda Roesma, Anas Salsabila dan Putra Santoso .....	125
KERAGAMAN DAN FREKUENSI KUNJUNGAN SERANGGA DIURNAL PADA PEMBUNGAAN TANAMAN <i>Rauvolfia sumatrana</i> Jack DAN <i>Tabernaemontana</i> <i>aurantiaca</i> Gaudich.....	130
Dewi Ayu Lestari <sup>1</sup> dan Siti Sofiah <sup>2</sup> .....	130
KEBERHASILAN KEBUN RAYA PURWODADI UNTUK MITIGASI PEMANASAN GLOBAL MELALUI KONSERVASI SERASAH HUTAN KOTA.....	135
Dian Permana Putri <sup>1</sup> , Endang Arisoesilaningih <sup>2</sup> , Brian Rahardi <sup>3</sup> .....	135
KARAKTERISTIK PLASMA NUTFAH SAPI POTONG LOKAL DI LIMA PROPINSI DI INDONESIA .....	142
Dicky M. Dikman, Lukman A dan Aryogi .....	142

STRATEGI PENGGUNAAN HABITAT DAN SUMBER DAYA OLEH GAJAH SUMATERA ( <i>Elephas maximus sumatranus</i> TEMMINCK, 1847) DI HUTAN PROV. NAD MENGGUNAKAN TEKNIK GIS.....	143
DR. Abdullah, S.pd, M.Si.....	143
AKTIVITAS SEKSUAL HARIAN PASANGAN <i>Macaca hecki</i> MATSCHIE 1901 (DIGE) DI PENANGKARAN .....	157
Diona Puteri Ningtyas <sup>1</sup> , Luthfiralda Sjahfirdi <sup>1</sup> , Hera Maheshwari <sup>2</sup> , Pudji Astuti <sup>3</sup> , Ayu Roosea Mustika Putri <sup>1</sup> , Gita Rahayu Budiarti <sup>1</sup> .....	157
KEANEKARAGAMAN, DISTRIBUSI DAN UPAYA KONSERVASI KANTUNG SEMAR ( <i>Nepenthes sp</i> ) DI TAMAN WISATA ALAM TANJUNG KELUANG KALIMANTAN TENGAH.....	158
Djoko Rahardjo, Henry Bayu Wicaksono, Aniek Prasetyaningsih.....	158
SULASIH TALANG NATURE RESERVE – WEST SUMATRA .....	166
Dwi Murti Puspitaningtyas.....	166
EKSPLORASI TUMBUHAN DI KAWASAN SUAKA MARGASATWA BUKIT RIMBANG BALING – RIAU .....	167
Dwi Murti Puspitaningtyas.....	167
INVENTARISASI KEANEKARAGAMAN ANGGREK.....	174
DI SUAKA ALAM SULASIH TALANG – SUMATERA BARAT .....	174
Dwi Murti Puspitaningtyas.....	174
PELUANG PENDEKATAN PERSPEKTIF NILAI BOTANI-EKONOMI NIPAH ( <i>Nypa fruticans</i> Wurmb.) SEBAGAI INSTRUMEN KONSERVASI DI KAWASAN MANGROVE NIPAH BANYUASIN, SUMATERA SELATAN .....	182
Dwi Puspa Indriani .....	182
STUDI KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA PERKEBUNAN APEL ORGANIK DAN ANORGANIK DESA BUMIAJI KOTA BATU.....	188
Dwi Suheriyanto.....	188
EKPLORASI GARUT ( <i>Marantha arundinaceae</i> L.) DI PULAU MADURA .....	193
Eko Murniyanto dan Kaswan Badami .....	193
KARAKTERISTIK DAN KANDUNGAN SENYAWA AKTIF DAUN BELUNTAS ( <i>Pluchea indica</i> ).....	194
Eko Susetyarini.....	194
SELEKSI BIBIT BUAH LOKAL CEPAT TUMBUH DAN TIDAK BOROS AIR SEBAGAI TANAMAN REBOISASI .....	199
Endang Arisoelaningsih <sup>1</sup> , Soejono <sup>2</sup> , Bektu Dyah Lestari <sup>1</sup> , Yuanita Noviantari <sup>1</sup> , Rahayu Oktaviani <sup>1</sup> dan Vanica Rizki Alfiana <sup>1</sup> .....	199
DIVERSITAS MIKROALGA PLANKTONIK SEBAGAI BIOMONITORING SUNGAI BANJARAN KABUPATEN BANYUMAS .....	200
Endang Widyastuti* <sup>1</sup> ) dan Asrul Sahri Siregar***).....	200

ETNOBOTANI PEMANFAATAN RIMPANG GARUT ( <i>Maranta arundinacea</i> L.) DAN BUAH SUKUN ( <i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosberg) UNTUK SUBSTITUSI TERIGU DI DESA SIKAPAT BANYUMAS .....	207
Enggar Patriono.....	207
EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI KAWASAN SUAKA ALAM MANINJAU UTARA-SELATAN. KAB. AGAM, PROP. SUMATERA BARAT .....	211
Esti Munawaroh .....	211
BIOLOGICAL STUDY OF SAGOO BEETLES ( <i>Rhyncophorus bilineatus</i> ) IN JAYAPURA, PAPUA .....	221
Euniche R. P. F Ramandey, Daawia, Sriyanto and Supeni Sufaati.....	221
IMPROVING DIVERSITY AND RATE OF ENDEMISM OF HERBS GROWN RECOMMENDATION IN PURWODADI BOTANICAL GARDEN FACING BIOLOGICAL GLOBALIZATION .....	222
Evy Aryanti <sup>1</sup> , Endang Arisoesilningsih <sup>1</sup> , Nina Dwi Yulia <sup>2</sup> .....	222
Komunitas Fauna Gua Petruk dan Gua Jatijajar Kabupaten Kebumen Jawa Tengah .....	229
Fahma Wijayanti .....	229
UKURAN STOMATA SEBAGAI PRESCREENING DALAM IDENTIFIKASI PLOIDI PISANG DENGAN FLOW CYTOMETER.....	238
Fajarudin Ahmad <sup>1</sup> , Ika Roostika Tambunan <sup>2</sup> dan Witjaksono <sup>1</sup> .....	238
KEKERABATAN UDANG PENAEIDAE ( <i>Penaeus merguensis</i> , <i>P. monodon</i> , dan <i>P. vannamei</i> ) BERDASARKAN POLA PITA ISOZIM ESTERASE (EST).....	244
Fatikhul Karim, Endang Susantini, dan Dyah Hariani .....	244
UPAYA PENINGKATAN BIODIVERSITAS AGROEKOSISTEM KEBUN TEH MELALUI PENGELOLAAN HABITAT .....	250
Dr. Fatchur Rohman, M.Si <sup>1</sup> .....	250
KARAKTERISTIK MORFOLOGI POSSUM DI SEKITAR KAWASAN CAGAR ALAM PEGUNUNGAN ARFAK MANOKWARI .....	251
Febriza Dwiranti dan Aksamina M. Yohanita .....	251
PERILAKU PASANGAN BEKANTAN { <i>Nasalis larvatus</i> (VAN WURMB 1781) DI PENANGKARAN .....	252
Anonim .....	252
PERILAKU PASANGAN BEKANTAN ( <i>Nasalis larvatus</i> van Wurmb 1781) DI PENANGKARAN .....	257
Gita Rahayu Budiarti <sup>1</sup> , Luthfiralda Sjahfirdi <sup>1</sup> , Hera Maheshwari <sup>2</sup> , Pudji Astuti <sup>3</sup> , Ayu Roessea Mustika Putri <sup>1</sup> , Diona Puteri Ningtyas <sup>1</sup> .....	257
KOMUNITAS BURUNG DI DANAU MENO LOMBOK - NTB.....	258
Gito Hadiprayitno.....	258

GROWTH MEDIUM OF <i>Nannochloropsis oculata</i> : IMPLICATION IN DRY AND RAINY SEASON .....	267
Gusti Ngurah Permana dan Jhon Harianto Hutapea.....	267
ISOLASI DAN DETERMINASI BAKTERI AZOTOBACTER DARI RHIZOSFER TIGA TUMBUHAN BAWAH DI LAHAN PERTANAMAN JATI ( <i>Tectona grandis</i> L.f) .....	275
Handojo Hadi Nurjanto <sup>1</sup> , Arom Figyantika <sup>1</sup> , Tifa Kharisma <sup>2</sup> .....	275
PERKEMBANGAN POPULASI BEKANTAN ( <i>Nasalis larvatus</i> Wurm.) DAN KEMELIMPAHAN TUMBUHAN MAKANANNYA DI HUTAN MANGROVE PULAU PODOK KALIMANTAN SELATAN.....	282
Hardiansyah dan Noorhidayati .....	282
BIODIVERSITY OF ARALIACEAE AT WAKAI, CENTRAL SULAWESI .....	288
Hary Wawangningrum .....	288
<i>Trevesia</i> AND ITS CONSERVATION IN BOGOR BOTANIC GARDENS.....	289
Hary Wawangningrum .....	289
KEANEKARAGAMAN DAN DISTRIBUSI JENIS – JENIS KANTONG SEMAR ( <i>Nepenthes</i> sp) DI TAMAN WISATA ALAM TANJUNG KELUANG KALIMANTAN TENGAH.....	290
Henri Bayu Wicaksono, Djoko Rahardjo, Aniek Prasetyaningsih.....	290
Konservasi Kupu-Kupu Papilionidae di Hutan Konservasi Kupu-Kupu Gunung Betung, Lampung.....	291
Herawati Soekardi *).....	291
PEMETAAN KEANEKARAGAMAN SPESIES KUPU-KUPU DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS, LAMPUNG.....	297
Herawati Soekardi*, Ahmad Nugraha*, Marizal Ahmad* .....	297
PENERAPAN BOKONTROL DALAM PEMELIHARAAN LARVA KEPITING BAKAU ( <i>Scylla paramamosain</i> ).....	305
Ibnu Rusdi, Haryanti dan Regina Melianawati.....	305
REINTRODUKSI PALEM NYABAH ( <i>Pinanga arinasae</i> J.R. Witono) USAHA MENGURANGI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL .....	311
REINTRODUKSI PALEM NYABAH ( <i>Pinanga arinasae</i> J.R. Witono) USAHA MENGURANGI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL .....	311
Ida Bagua Ketut Arinasa .....	311
JENIS-JENIS BAMBU ENDEMIK BALI DAN USAHA KONSERVASINYA. ....	312
Ida Bagua Ketut Arinasa .....	312
ANALISIS POTENSI KEANEKARAGAMAN HAYATI GUNUNG SLAMET UNTUK PELESTARIAN DAN PEMANFAATAN SECARA BERKELANJUTAN .....	313
Imam Widhiono .....	313

EKSISTENSI HEWAN PERMUKAAN TANAH PADA LAHAN GAMBUT DI PERKEBUNAN SAWIT SUMATERA SELATAN .....	314
Irham Falahudin .....	314
KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI SEPANJANG BATANG ANTOKAN KABUPATEN AGAM SUMATERA BARAT .....	325
Izmiarti, Afrizal dan Suci Putri Arma .....	325
PRODUKSI BIOMASA DAN VARIASI MUSIMAN GUGUR SERASAH DI HUTAN DATARAN RENDAH TN GN. GEDE PANGRANGO .....	333
Joeni S. Rahajoe & Laode Alham.....	333
UJI SEMI LAPANG KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP <i>Sida acuta</i> Burm. f. DAN <i>Ocimum</i> sp.L. PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN .....	338
Lailatul Mardiaty, Bagyo Yanuwadi, Zulfaidah Penata Gama .....	338
STUDI REPRODUKSI ASEKSUAL (FRAGMENTASI) PADA <i>Caulerpa lentillifera</i> J. AGARDH .....	339
Leni Kurniawati <sup>1)</sup> , Yunita Hardini <sup>1)</sup> dan Adi Hanafi <sup>2)</sup> .....	339
PREFERENSI JENIS POHON SARANG ORANGUTAN ( <i>Pongo pygmaeus</i> , Linnaeus 1760) DI KAWASAN KONSERVASI DALAM PERKEBUNAN KELAPA SAWIT, KECAMATAN KEMBANG JANGGUT, KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR.....	346
Leviria Madina <sup>1)</sup> , Luthfiralda Sjahfirdi <sup>1)</sup> , Hera Maheshwari <sup>2)</sup> , Puji Astuti <sup>3)</sup> .....	346
VARIASI MORFOLOGI BUAH PANDAN MERAH ( <i>Pandanus conoideus</i> Lamarck) DI SERUI DAN WAMENA, PAPUA .....	350
Lisye Iriana Zebua <sup>1</sup> Jatna Supriatna <sup>2</sup> Eko B Walujo <sup>3</sup> dan Tatik Chikmawati <sup>4</sup> .....	350
PENDEKATAN LANSEKAP BUDAYA ( <i>CULTURAL LANDSCAPE</i> ) DALAM KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI.....	358
Luchman Hakim .....	358
STRATEGI PELESTARIAN AYAM KOKOK BALENGGEK DI SUMATERA BARAT .....	359
Prof. Dr. Ir. M. Hafil Abbas, M.S.....	359
DISTRIBUSI DAN PREFERENSI HABITAT SPESIES KUPANG DAN LORJUK DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SURABAYA .....	368
Moch. Affandi <sup>1*</sup> , Bambang Irawan <sup>1</sup> , Agoe Soegianto <sup>1</sup> , Rosmanida <sup>1</sup> .....	368
EKSPLORASI JAMUR TANAH SEBAGAI AGENS HAYATI TERHADAP <i>Phythoptora palmivora</i> Bult. DARI BEBERAPA MEDIA TANAM BENIH DURIAN .....	369
Moralita Chatri, Diah Sunarwati, Sri Nadya Andryani.....	369
INVENTARISASI Flora dan fauna Di Jalur <i>Trekking</i> Kawasan Ekowisata Desa Tenganan Pegringsingan, Karangasem, BALI .....	370
M. Ria Defiani dan AAG Raka Dalem.....	370

KARAKTERISASI JENIS-JENIS CENDAWAN TANAH DIKAMPUS BUKIT JIMBARAN-BALI.....	377
Meitini Wahyuni Proborini.....	377
KAJIAN KONDISI TERUMBU KARANG DAN POTENSI SUMBERADAYA IKAN KARANG DI KAWASAN TAMAN NASIONAL LAUT KARIMUNJAWA .....	382
Muh. Yusuf.....	382
HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN DAN POLA OLAHANNYA PADA UNIT PERIKANAN TANGKAP PUKAT TARIK, TUGU DAN KELONG DI KOTA TARAKAN .....	398
Muhammad Firdaus <sup>1)</sup> dan Ira Maya Abdiani <sup>2)</sup> .....	398
ANALISA CATCH RATE PERIKANAN PUKAT TARIK, KELONG DAN TUGU.....	417
Muhammad Firdaus.....	417
KERAGAMAN KAPANG SAPROFITIK PADA SAMPEL TANAH SEKITAR KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG BROMO, PROBOLINGGO, JAWA TIMUR. ....	426
Muhammad Ilyas dan Atit Kanti .....	426
KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN KAPANG <i>ASPERGILLUS NIGER</i> PADA SAMPEL TANAH SEKITAR KAWASAN TELUK KODEK, KECAMATAN PAMENAN, LOMBOK BARAT, NTB.....	427
Muhammad Ilyas, dan Atit Kanti.....	427
UPAYA PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI BERBASIS PENDIDIKAN MASYARAKAT DAERAH PENYANGGA HUTAN TNWK LAMPUNG.....	428
Muhfahroyin .....	428
PERTUMBUHAN KERANGKA KARANG <i>ACROPORA</i> DI PERAIRAN GILI MENO LOMBOK.....	435
Mukhlis.....	435
KOMUNITAS COLLEMBOLA DI HUTAN SUAKA MARGASATWA ISAU-ISAU PASEMAH KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN.....	443
Mustafa Kamal dan Zulkifli Dahlan .....	443
Keanekaan Fungi Pada Beberapa Mata Air di Ciomas Banten.....	444
Nia Rossiana, Sunardi dan Hamdan Adinur .....	444
Evaluasi <i>Flowering Time</i> Bunga Anggrek (Koleksi Kebun Raya Purwodadi).....	453
Nina Dwi Yulia .....	453
PILIHAN PAKAN DAN TEMPAT BERTELUR HAMA BISUL DADAP ( <i>Quadrastichus erythrinae</i> KIM) PADA TAJAR LADA.....	460
Nismah, Endang L. Widiastuti, dan Dasimah .....	460
JENIS JENIS DAN POTENSI TERATAI DI RAWA RAWA PALEMBANG SUMATERA SELATAN.....	468

Nita Aminasih.....	468
KEANEKARAGAMAN JENIS AMFIBI (ORDO ANURA) DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM SURANADI - LOMBOK BARAT.....	473
Noar Muda Satyawan, Reni Yulianti, dan Rosmita Alfi Inayati .....	473
KEANEKARAGAMAN ALGA LAUT DIVISI <i>CHLOROPHYTA</i> DI PANTAI KONDANG MERAK.....	479
Novita Kartika Indah, Fida Rachmadiarti, dan Cicik Astutik .....	479
KEANEKARAGAMAN DAN PEMANFAATAN <i>Caulerpa</i> DI LAMONGAN .....	484
Novita Kartika Indah, Evie Ratnasari, dan Yusi W. B. ....	484
JENIS-JENIS CRUSTACEA, KELIMPAHAN DAN INDEKS KERAGAMANNYA PADA ZONA INTERTIDAL DAN ANALISIS LOGAM BERAT CADMIUM PERAIRAN PANTAI KENJERAN SURABAYA .....	487
Nuril Ilmi, Tjipto Haryono, Winarsih .....	487
HUBUNGAN JENIS-JENIS MAKROCRUSTACEA, KELIMPAHAN DAN INDEKS KEANEKARAGAMANNYA PADA ZONA INTERTIDAL DENGAN KANDUNGAN CADMIUM DI PERAIRAN PANTAI KENJERAN SURABAYA.....	488
Nuril Ilmi, Tjipto Haryono, dan Winarsih .....	488
TELAAH ALTERNATIF PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR UNTUK PENINGKATAN KUALITAS AIR BERSIH BAGI SATWA DALAM KONSERVASI KEANEKARAGAMAN SATWA (STUDI KASUS: KEBUN BINATANG SURABAYA) .....	497
Nur Indradewi Oktavetri* dan Irwan Bagyo .....	497
KAJIAN MIKROBA TANAH ASAL TANAMAN KHAS MALUKU UTARA SEBAGAI BAGIAN DARI PLASMA NUTFAH .....	502
Nurhasanah, Sundari, Dharmawaty M.Taher .....	502
KEANEKARAGAMAN JENIS MAKROZOOBENTOS PASCA REKLAMASI PADA EKOSISTEM PERAIRAN PANTAI PULAU SERANGAN, BALI .....	509
Pararya Suryadipura.....	509
THE GENETIC POTENCY OF PLANTAIN AGUNG SEMERU VARIETY.....	516
FROM LUMAJANG REGENCY EAST JAVA INDONESIA.....	516
P.E.R. Prahardini , Yuniarti and Amik Krismawati .....	516
TUMBUHAN PAKU BERKHASIAT OBAT DI BUKIT BATU MALANG LEPAU, KABUPATEN BELITUNG TIMUR, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA-BELITUNG.....	522
Priyanti, Etyun Yunita, Sekar Melati.....	522
DIVERGENSI MORFOLOGI ANTAR POPULASI SIMPATRIK .....	525
IKAN BAUNG ( <i>Hemibagrus velox</i> Tan et Ng) .....	525
DI DANAU SINGKARAK SUMATERA BARAT.....	525
Putra Santoso, Syaifullah, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma.....	525

CHARACTERISTIC AND GROWTH OF THE BLOWOUT IN WEST MONSOON SEASON ON SEAGRASS MEADOWS BONE BATANG ISLAND, SPERMONDE ARCHIPELAGO .....	532
Radhiyah RH <sup>1</sup> , Wilem Moka <sup>1</sup> , Karunia Alie <sup>1</sup> , Dominik Kneer <sup>2</sup> .....	532
DINAMIKA TUMBUHAN LANTAI HUTAN DAN STATUS MIKORHIZA DI BAWAH TEGAKAN GAMAL ( <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.) DAN AKASIA ( <i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. Ex Benth.) .....	533
DI HUTAN WANAGAMA I .....	533
Retno Peni Sancayaningsih <sup>1</sup> , Ratna Margawati <sup>2</sup> .....	533
PERANAN MORFOLOGI SEMAI DALAM MENGIDENTIFIKASI JENIS TUMBUHAN BERHABITUS POHON .....	540
R.S. Purwantoro, Mudjahidin, Winda Utami Putri .....	540
PERBANYAKAN BAMBU HIAS LEMANG-KUNING ( <i>Schyzostachyum brachycladum</i> Kurz ) MELALUI STEK BATANG DAN STEK CABANG.....	547
Saefudin .....	547
Ketertarikan Arthropoda Pada Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val.) dan Bawangan ( <i>Commelina benghalensis</i> L.) di Lahan Budidaya Porang Madiun.....	552
Sagita Nur Fillaeli, Bagyo Yanuwadi, Zulfaidah Penata Gama.....	552
PENERAPAN TEKNOLOGI BUDIDAYA RUMPUT LAUT MARGA EUCHEUMA (RHODOPHYTA) DAN KEMUNGKINAN PENGEMBANGANNYA DI PERAIRAN TELUK KOTANIA SERAM BAGIAN BARAT.....	553
Ir. Saleh Papalia, M.Si.....	553
SENYAWA ANTIBAKTERI DARI DAUN JAMBU BIOA ( <i>Eugenia densiflora</i> (Bl.) Duthie var. <i>angustifolia</i> Ridl.).....	554
Salni, Harmida, Eliza nurnawati .....	554
PENGETAHUAN TRADISIONAL PEMANFAATAN TANAMAN CAMPLONG ( <i>Callophyllum inophyllum</i> ) OLEH MASYARAKAT KECAMATAN CAMPLONG KABUPATEN SAMPANG MADURA .....	560
Sinar Suryawati, Diana Nurus S. ....	560
ANATOMI DAUN DAN KANTUNG <i>Nepenthes reinwardtiana</i> Miq.....	566
(KANTUNG SEMAR) .....	566
Sjahridal Dahlan*, Mansyurdin* dan Rasmifa** .....	566
LAYANAN LINGKUNGAN HUTAN <i>in-situ</i> KEBUN RAYA PURWODADI: CADANGAN KARBON DALAM BIOMASSA POHON, TUMBUHAN BAWAH DAN BAHAN ORGANIK TANAH.....	573
Siti Sofiah .....	573
POPULASI ANGGREK RYNCHOSTYLIS RETUSA (L.) Bl.PADA TEGAKAN JATI KAWASAN PERUM PERHUTANI RPH TEMBALANG, BKPH WLINGI, KPH BLITAR.....	578



Soejono .....	578
KERAGAMAN JENIS POHON DI SEKITAR MATA AIR DI DUA DESA DALAM WILAYAH KECAMATAN PURWODADI KABUPATEN PASURUAN .....	579
Soejono .....	579
KEANEKARAGAMAN TANAMAN LAHAN KERING DI DESA GAJAHREJO KABUPATEN PASURUAN .....	585
Solikin .....	585
KOMPOSISI DAN DOMINASI JENIS-JENIS POHON DI HUTAN TAMAN WISATA ALAM LEJJA SULAWESI SELATAN.....	586
Solikin .....	586
JENIS-JENIS BAMBU DI SEKITAR MATA AIR DI MALANG .....	587
Solikin .....	587
TUMBUHAN PAKU DI CAGAR ALAM BUKIT BUNGKUK, RIAU .....	588
Sri Hartini .....	588
INVENTARISASI JENIS-JENIS ANGGREK DI PULAU BATUDAKA.....	589
Sri Hartini dan Hary Wawangningrum .....	589
KEANEKARAGAMAN FLORA DI PULAU SAMOSIR, SUMATERA UTARA.....	590
Sri Hartini .....	590
KARAKTERISTIK BUAH KERABAT DURIAN LOKAL KALIMANTAN DAN PEMANFAATANNYA .....	591
SS. Antarlina dan Amik Krismawati .....	591
KEANEKARAGAMAN BEBERAPA ANGGOTA KELUARGA MENTOL- MENTOLAN DAN POTENSINYA DI INDONESIA .....	598
Sudarmono.....	598
KEANEKARAGAMAN BURUNG DI TAHURA NGURAH RAI BALI .....	603
Sudaryanto.....	603
KONSERVASI JALAK BALI ( <i>Leucopsar rothschildi</i> Stresemann, 1912) DI PULAU NUSA PENIDA PROPINSI BALI .....	609
Sudaryanto.....	609
DIVERSIFIKASI TANAMAN PADA LAHAN BUDIDAYA KENTANG DI DATARAN TINGGI DIENG JAWA TENGAH DENGAN KARIKA ( <i>Carica papaya</i> ) ; PENGARUHNYA TERHADAP BIODIVERSITAS MAKROBIOTATANAH*) .....	615
Sugiyarto, Indri Widiastuti, dan Okid Parama Astirin .....	615
POTENSI DAN SEBARAN TUMBUHAN “KLEREK” ( <i>Sapindus rarak</i> L.) YANG BERADA DI KOTA MALANG .....	616
Sulisetijono.....	616
KEANEKARAGAMAN JENIS PASSIFLORA DI DAERAH .....	617
MALANG .....	617

Sunarmi, Sarwono.....	617
DEVERSITY OF THIARIDAE (MOLLUSCA: GASTROPODA) IN PAPUA, INDONESIA.....	618
Suriani Br Surbakti <sup>*</sup> , Adi Basukriadi <sup>**</sup> , Mufti P. Patria <sup>**</sup> T homas von Rintelen*** .....	618
STUDI POPULASI DAN UPAYA KONSERVASI PRIMATA DI CAGAR ALAM T UKUNG GEDE, SERANG-BANTEN .....	619
Suroso Mukti Leksono dan Aristo Shena .....	619
KAJIAN ANALISIS VEGETASI DI KAWASAN KEBUN PROPINSI-PUSPIPTEK, SERPONG, TANGERANG .....	624
Susi Sulistiana.....	624
STATUS DAN STRATEGI KONSERVASI MONYET SIMAKOBU, <i>Simias concolor</i> , DI PULAU SIBERUT KEPULAUAN MENTAWAI.....	639
Susilo Hadi.....	639
VEGETASI HABITAT <i>Rafflesia arnoldi</i> R. Br.....	640
Prof. Dr. Syahbuddin MS.....	640
Universitas Andalas Padang.....	640
SISTEM POLINASI BEBERAPA JENIS DARI ZINGIBERACEAE DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI (HPPB) LIMAU MANIS, PADANG.....	641
SYAMSUARDI <sup>1*</sup> , MANSYURDIN <sup>2</sup> DAN MAININGSIH <sup>3</sup> .....	641
POTENSI KOLEKSI CAULIFLORA DI KEBUN RAYA BOGOR.....	642
Syamsul Hidayat dan Inggit Puji Astuti .....	642
ECOLOGY AND ELEVATION GRADIENTS OF SPECIES RICHNESS OF THE FERN GENUS DIPLAZIUM IN WEST MALESIA.....	648
Titien Ngatinem Praptosuwiryo <sup>1</sup> Edi Guhardja <sup>2</sup> Dedy Darnaedi <sup>3</sup> .....	648
KERAGAMAN MIKOFLORA KONTAMINAN DAN SPESIES KAPANG DOMINAN PADA MAKANAN TRADISIONAL KOFO-KOFO.....	649
<sup>1</sup> Utami Sri Hastuti, <sup>2</sup> Kulian Duha, <sup>3</sup> Tyas Laras Fatmawati, <sup>4</sup> Noorhujattus Naini .....	649
KERAGAMAN MIKOFLORA DAN SPESIES KAPANG KONTAMINAN DOMINAN PADA MAKANAN TRADISIONAL ,DENDENG IKAN .....	657
<sup>1</sup> Utami Sri Hastuti, <sup>2</sup> Permata Ika Hidayati, <sup>3</sup> Tyas Laras Fatmawati, <sup>4</sup> Farahdita Devi Maisaroh .....	657
ANALISIS LETAK DAN BENTUK KELENJAR NEKTARI SEBAGAI DATA PRIMER KARAKTERISASI DALAM SISTEMATIKA TUMBUHAN .....	665
Widhianto Tricahyadi <sup>1</sup> dan Issirep Sumardi <sup>2</sup> .....	665
KANDUNGAN GIZI LARVA <i>Xyleutes</i> sp PENGGEREK BATANG <i>Casia fistula</i> L DI OENIF - NEKAMESE KUPANG.....	671
Vinsen M. Ati <sup>1</sup> , Sumaryanto Tamael <sup>1</sup> , Luther Kadang <sup>2</sup> .....	671

AKTIVITAS HARIAN MONYET EKOR PANJANG ( <i>Macaca fascicularis</i> ) DI TAMAN REKREASI GUA MONYET TENAU-KUPANG .....	676
Vinsen M. Ati, Fanyanna T. Here Riwu, Joice J. Bana.....	676
KONSERVASI MANGROVE SEBAGAI PENDUKUNG PENGUATAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN PADA KAWASAN ESTUARI DAN PESISIR.....	682
Yetty H <sup>1)</sup> , Fachrurrozie S <sup>2)</sup> , Dinar DAP <sup>2)</sup> , Rasjid R <sup>2)</sup> , Ming Ang <sup>3)</sup> .....	682
KERAGAMAN VEGETASI DI LOWLAND TANGGUL GANDA SEBAGAI INDIKASI BERLANGSUNGNYA PROSES SUKSESI DI AREA PENGENDAPAN TAILING PTFI- PAPUA .....	692
Yuanita Windusari*, Zulkifli Dahlan* dan Syaiful Eddy** .....	692



## FAUNA EKHINODERMATA DI PERAIRAN NUSALAUT, KABUPATEN MALUKU TENGAH, MALUKU

**Abd. Wahab Radjab**

UPT Balai Konservasi Biota Laut – LIPI Ambon  
Jln. Syaranamual, Guru-Guru – Poka, Ambon 97233  
Tlp. 0911-322676, Fax. 0911-322777  
E-mail : [bkblambon@yahoo.co.id](mailto:bkblambon@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Fauna ekhinodermata dapat dijumpai hampir di seluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut sampai perairan dalam dengan kedalaman antara 0,5 sampai 40 meter, lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2009 di pulau Nusalaut, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku. Peralatan yang dipergunakan antara lain meteran rol, tali nilon, sekop, ayakan sedimen, frem (kuadrat), masker-snorkel, fin, papan pencatat bawah air, kantong plastik, dan alkohol.

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai dominasi dari famili Holothuriidae didominasi oleh jenis *Holothuria nobilis*, dari famili Echinoidae didominasi oleh jenis *Echinometra mathaei*. dari famili Asteroidae didominasi oleh jenis *Linckia laevigata*, sedangkan dari famili Ophiuroidea didominasi oleh jenis *Ophiuroid* sp., sedangkan frekwensi kehadiran yang tinggi di seluruh stasiun adalah jenis *Ophiuroid* sp. dari famili Ophiuroidea (63,6 %), disusul oleh jenis *Linckia laevigata* dari famili Asteroidae (36,4 %), jenis *Holothuria nobilis* dari famili Holothuriidae dan jenis *Protoreaster nodosus* dari famili Echinoidae masing-masing adalah (27,3 %). Perhitungan kepadatan fauna ekhinodermata hanya dilakukan pada stasiun yang mana dijumpai jumlah biota yang cukup banyak (stasiun 1). Jenis *Holothuria nobilis* dari famili Holothuriidae yang mempunyai nilai kepadatan tertinggi yaitu 0,00021 ind/m<sup>2</sup>, disusul oleh jenis *Linckia laevigata* dari famili Asteroidae (0,00012 ind/m<sup>2</sup>),.. Sedangkan biota laut lainnya mempunyai nilai kepadatan dibawah 0,00010 ind/m<sup>2</sup>.

### I. PENDAHULUAN

Fauna ekhinodermata dapat dijumpai hampir di seluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut sampai perairan dalam dengan kedalaman antara 0,5 sampai 40 meter. Fauna ekhinodermata lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang. Pada umumnya setiap jenis memiliki habitat yang spesifik, seperti misalnya *Holothuria nobilis* yang sering ditemukan di daerah berpasir atau pasir berlumpur yang banyak ditumbuhi lamun.

Padang lamun, pasir dan ekosistem terumbu karang merupakan habitat tempat hidup berbagai jenis biota laut. Fauna ekhinodermata menempati berbagai zona di daerah padang lamun, zona pertumbuhan algae, zona tubir dan lereng terumbu karang. Kehadiran dan peranan fauna ekhinodermata pada ekosistem terumbu karang, pasir dan lamun telah dilaporkan oleh Clark dan Rowe (1971).

Informasi mengenai keberadaan fauna ekhinodermata cukup penting untuk diketahui karena tidak sedikit jumlah jenis yang termasuk dalam kelompok ini mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi di pasaran nasional maupun internasional. Untuk itu kegiatan seperti inventarisasi sumberdaya yang ada pada suatu perairan dan perhitungan potensi merupakan langkah awal yang perlu di lakukan. Distribusi lokal dan perkembangan biota ekhinodermata sangat tergantung pada faktor substrat, jumlah dan jenis makanan yang tersedia di daerah perairan dimana biota tersebut berada (de Beer, 1990).

Di perairan Nusalaut, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku terdapat substrat yang ideal untuk perkembangan fauna ekinodermata karena didukung oleh pantainya yang relatif landai dan mempunyai habitat yang terdiri dari pasir yang ditumbuhi lamun, daerah karang dan kondisi perairan yang relatif jernih. Mengingat penelitian dan informasi tentang fauna ekinodermata masih jarang dan baru sedikit yang dilakukan di perairan Indonesia, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan dan potensi fauna ekinodermata tersebut.

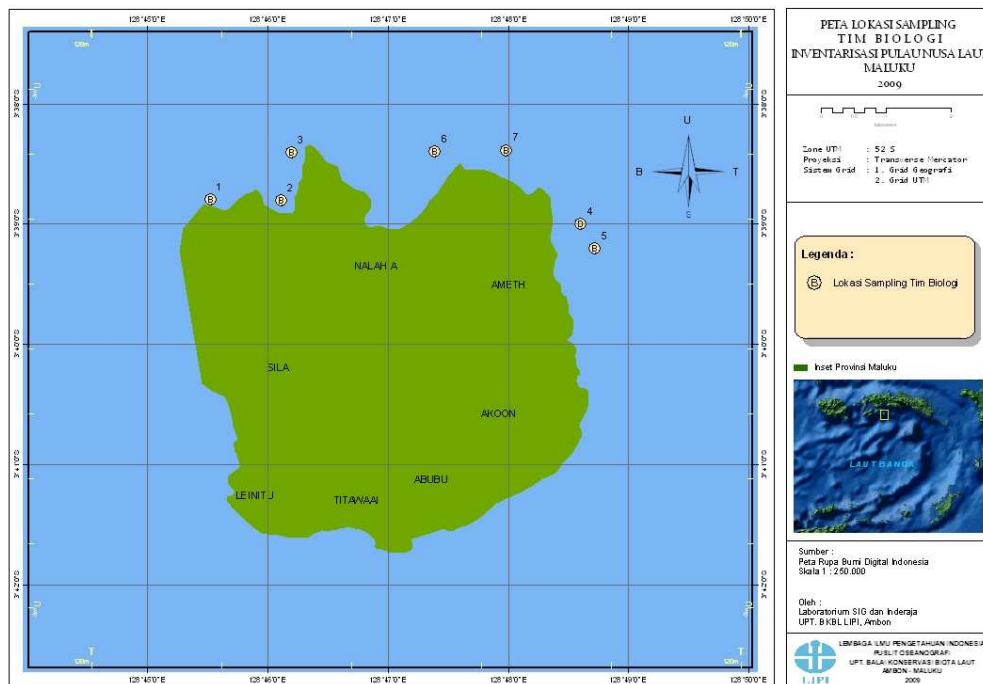
## II. METODA PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2009 di pulau Nusalaut, Kabupaten Maluku Tengah, Maluku di rataan terumbu karang, padang lamun, daerah berpasir dan daerah yang ditumbuhi makroalgae pada 4 desa yaitu (1). Desa Leinitu (Stasiun 1), (2). Desa Sila (Stasiun 2), (3). Desa Nalahia (Stasiun 3), dan (4). Desa Ameth (Stasiun 4), (Stasiun 5), (Stasiun 6) dan (Stasiun 7) (Gambar 1).

### 2.2. Alat / Bahan

Peralatan penelitian yang dipergunakan antara lain meteran rol, tali nilon, sekop, ayakan sedimen, frem (kuadrat), masker-snorkel, fin, papan pencatat bawah air, kantong plastik, karet gelang, spidol permanen, pensil, buku data dan alkohol.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### 2.3. Metoda Pengambilan Sampel dan Analisa data

Pengamatan dilakukan secara kuantitatif dengan penerapan metode transek kuadrat pada lokasi yang ditentukan secara *purposif*. Agar garis transek dapat mewakili semua habitat yang ada seperti pasir, lamun, karang dan makroalga,

maka garis transek ditarik tegak lurus dari tepi pantai ke arah tubir dengan plot titik-titik pengamatan menggunakan frame (kuadrat) berukuran  $1\text{m}^2$ . Titik plot pengamatan dilakukan tiap jarak 10 m sepanjang garis transek. Pada lokasi-lokasi yang jarang biotanya maka pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan cara koleksi bebas, pengamatan biota dan habitat dilakukan dengan “*snorkling*” menyusuri perairan pantai. Pengamatan dilakukan pada saat air laut surut terendah atau menjelang surut terendah. Identifikasi sampel dilakukan dengan menggunakan pendekatan buku yang dikembangkan oleh Clark dan Rowe (1971). Sampel yang belum teridentifikasi di lapangan, diawetkan dengan alkohol 70 % untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium Balai Konservasi Biota Laut - LIPI Ambon.

Untuk mengetahui penyebaran atau biota ekinodermata maka analisa data yang dilakukan adalah mengikuti Indeks Morisita (Elliot, 1977) :

$$I\hat{d} = n \frac{\sum[x(x-1)]}{\sum x(\sum x-1)} = n \frac{\sum(x)^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

di mana :

$\sum x$  = total sampel

$n$  = unit sampel

Apabila nilai  $I\hat{d} = 1$  maka penyebaran acak

Apabila nilai  $I\hat{d} < 1$  maka penyebaran ragam

Apabila nilai  $I\hat{d} > 1$  maka penyebaran berkelompok

Beberapa formula digunakan untuk mengetahui komposisi dan dominasi jenis (Saito *et al*, 1976 dalam Rahayu, 1984), kepadatan ( $m$ ) dan frekwensi kehadiran jenis ( $fk$ ) (Misra, 1986) adalah sebagai berikut :

$$m = fx/f \text{ dan } S^2 = f(x-m)^2/(n-1)$$

$$fk = \frac{(\sum \text{kuadrat dengan jenis "i"})}{(\sum \text{seluruh kuadrat})} \times 100 \%$$

$$\text{Kepadatan (d)} = \frac{\text{total individu}}{\text{luas seluruh pengamatan}} \dots \dots \dots (\text{ind}/\text{m}^2)$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Penyebaran spesies

Perairan pantai Nusalaut mempunyai daerah pasang surut yang agak landai dan mempunyai daerah pasang surut yang cukup luas dimana panjangnya dapat mencapai sekitar 1000 m dan dari pantai ke arah tubir dapat mencapai sekitar 500 m, profil pantai

daerah pasang surut dapat dilihat pada gambar 2 yang terdiri dari habitat pasir berlumpur yang ditumbuhi lamun, terdapat berbagai jenis makroalgae, terumbu karang yang dijumpai sebagian dalam kondisi yang relatif baik. Habitat di daerah ini relatif dapat menunjang kehidupan biota, hal ini ditandai dengan dijumpai banyaknya lamun dan karang. Penyebaran lokal fauna ekinodermata selain dipengaruhi oleh zonasi dan bentuk substrat, juga dipengaruhi oleh jenis makanan dan cara makan (de Beer, 1990). Hasil-hasil pengamatan pada 7 stasiun dapat dilihat pada Tabel 1.

Perairan pantai Nusalaut mempunyai substrat pantai berpasir dan banyak ditumbuhi lamun marga *Talassia* dan *Enhalus* serta terdapat berbagai jenis makroalgae. Di daerah tersebut dijumpai fauna ekinodermata seperti teripang dari famili Holothuriidae, jenis *Holothuria nobilis*, *Holothuria* sp., dan *Synaptula* sp. Jenis-jenis teripang yang dijumpai di perairan ini pada umumnya dapat dijumpai di daerah perairan tropis (Bakus, 1973). Fauna bulubabi yang dijumpai adalah dari famili Echinoidae, jenis *Tripneustes gratilla*, *Diadema setosum*, *Echinometra mathaei* dan *Echinotrix diadema*. Bintang laut dari famili Asteroidea, jenis *Linckia laevigata*, *Protoreaster nodosus*, *Archaster typicus* dan *Fromia* sp. Sedangkan dari kelompok bintang mengular, famili Ophiuridae adalah dari jenis *Ophiuroid* sp.

Tabel 1. Fauna ekinodermata yang dijumpai di perairan Nusalaut.

No	Famili / Jenis	Stasiun							Total
I.	Holothuriidae								
1	<i>Holothuria nobilis</i>								68
2	<i>Holothuria</i> sp.								5
3	<i>Synaptula</i> sp.								29
II.	Echinoidae								
4	<i>Tripneustes gratilla</i>								1
5	<i>Diadema setosum</i>								30
6	<i>Echinometra mathaei</i>								21
7	<i>Echinotrix diadema</i>								9
III	Asteroidea								
8	<i>Linckia laevigata</i>								32
9	<i>Protoreaster nodosus</i>								19
10	<i>Archaster typicus</i>								24
11	<i>Fromia</i> sp.								11
IV	Ophiuroidea								
12	<i>Ophiuroid</i> sp.								30

Keterangan :

- Stasiun 1 = Desa Leinitu
- Stasiun 2 = Desa Sila
- Stasiun 3 = Desa Nalahia
- Stasiun 4 = Desa Ameth
- Stasiun 5 = Desa Ameth
- Stasiun 6 = Desa Ameth
- Stasiun 7 = Desa Ameth



Perairan pantai Nusalaut mempunyai tipe substrat yang terdiri dari pasir, pasir berlumpur dan banyak ditumbuhi lamun yang dapat menunjang kehidupan fauna ekinodermata. Secara umum fauna ekinodermata yang dijumpai di perairan Nusalaut pada tiap stasiun hampir sama. Hal ini mungkin karena lokasi ini terletak relatif tidak berjauhan sehingga bisa dijumpai biota yang hampir sama baik dalam jumlah jenis maupun keragaman jenisnya. Penyebaran spesies di daerah ini adalah penyebaran secara berkelompok. Ditinjau dari segi ekonomis maka hanya dari kelompok teripang yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi di pasaran nasional maupun internasional.

#### b. Dominasi

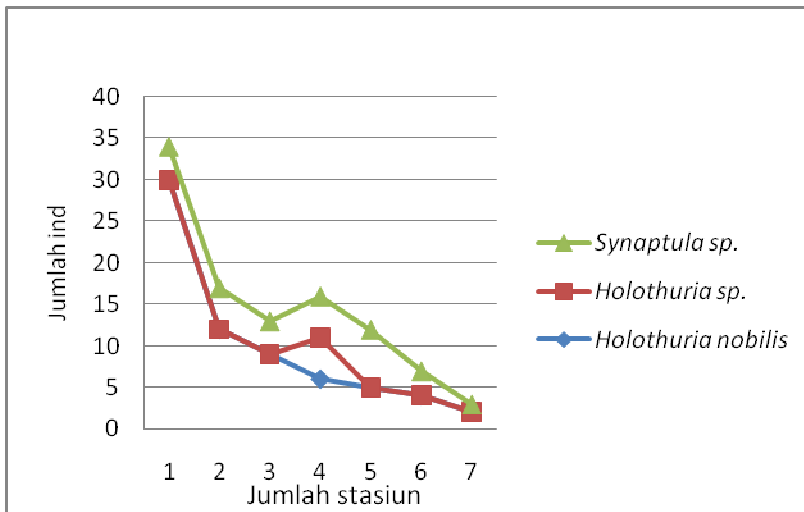
Dari hasil pengamatan di perairan Nusalaut menunjukkan bahwa fauna ekinodermata mempunyai nilai dominasi yang tinggi atau dengan kata lain bahwa fauna ekinodermata dari famili Holothuriidae didominasi oleh jenis *Holothuria nobilis*, dari famili Echinoidae didominasi oleh jenis *Echinometra mathaei*, dari famili Asteroidae didominasi oleh jenis *Linckia laevigata*, sedangkan dari famili Ophiuroidea didominasi oleh jenis *Ophiuroid* sp. Namun secara umum fauna ekinodermata didominasi oleh famili Holothuroidea dari jenis *Holothuria nobilis*.

#### c. Frekwensi Kehadiran

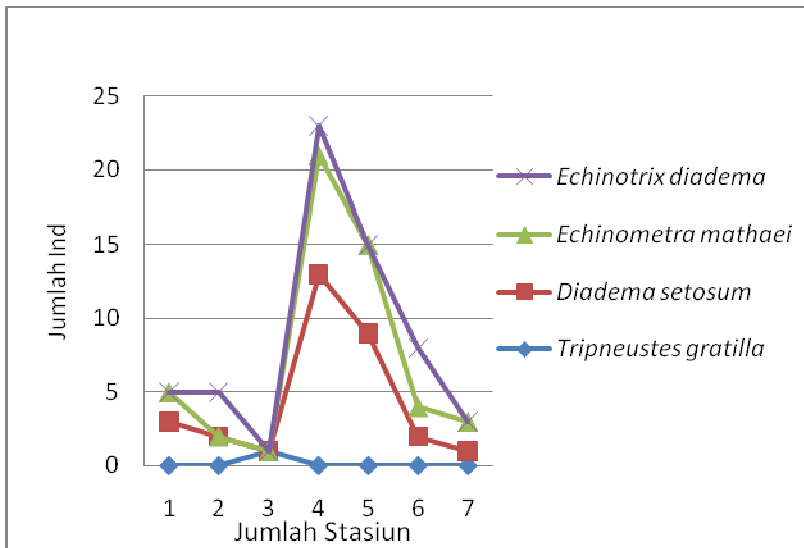
Dari hasil pengamatan, maka frekwensi kehadiran fauna ekinodermata pada perairan Nusalaut mempunyai nilai yang tinggi di seluruh stasiun adalah jenis *Ophiuroid* sp. dari famili Ophiuroidea (63,6 %), disusul oleh jenis *Linckia laevigata* dari famili Asteroidae (36,4 %), jenis *Holothuria nobilis* dari famili Holothuriidae dan jenis *Protoreaster nodosus* dari famili Echinoidae masing-masing adalah (27,3 %). Sedangkan yang mempunyai nilai terendah adalah jenis *Holothuria* sp., dari famili Holothuriidae, jenis *Tripneustes gratilla* dari famili Echinoidae masing-masing mempunyai nilai (4,3 %).

#### d. Kepadatan

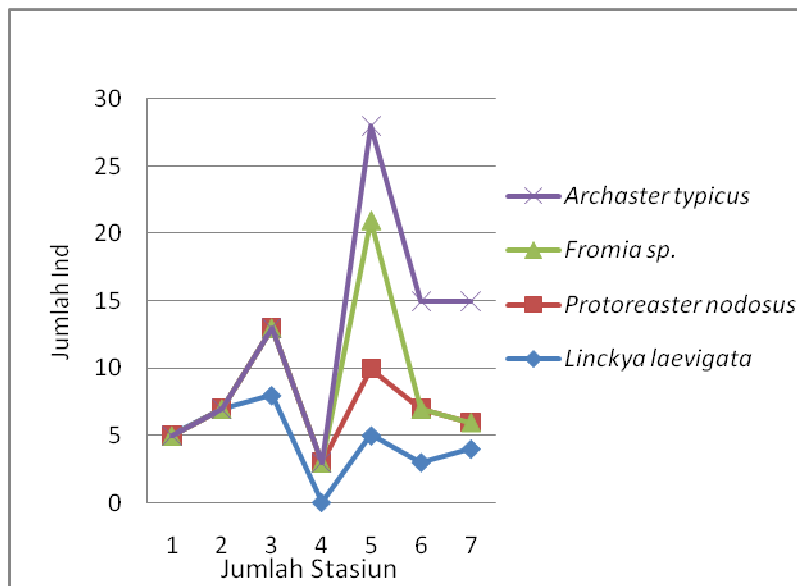
Perhitungan kepadatan fauna ekinodermata hanya dilakukan pada stasiun yang mana dijumpai jumlah biota yang cukup banyak (stasiun 1). Jenis *Holothuria nobilis* dari famili Holothuriidae yang mempunyai nilai kepadatan tertinggi yaitu 0,00021 ind/m<sup>2</sup>, disusul oleh jenis *Linckia laevigata* dari famili Asteroidae (0,00012 ind/m<sup>2</sup>),. Sedangkan biota laut lainnya mempunyai nilai kepadatan dibawah 0,00010 ind/m<sup>2</sup>.



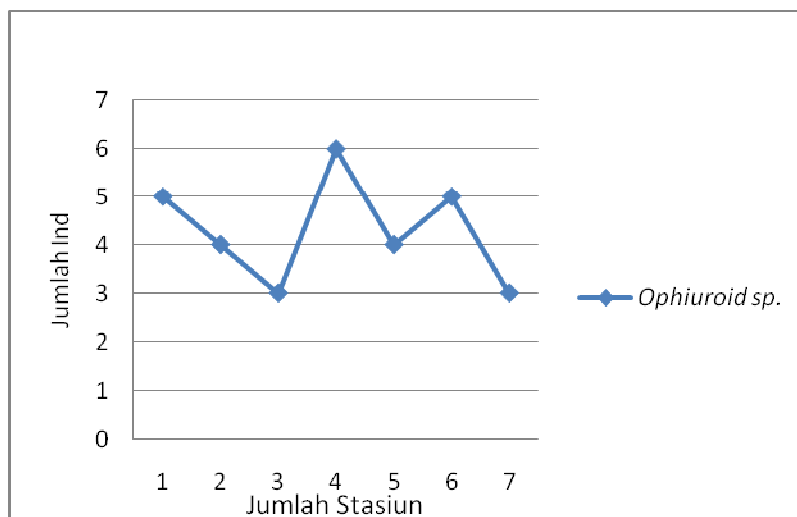
Gambar 2. Total jenis dan individu teripang



Gambar 3. Total jenis dan individu bulubabi



Gambar 4. Total jenis dan individu bintang laut





Gambar 5. Total jenis dan individu bintang mengular



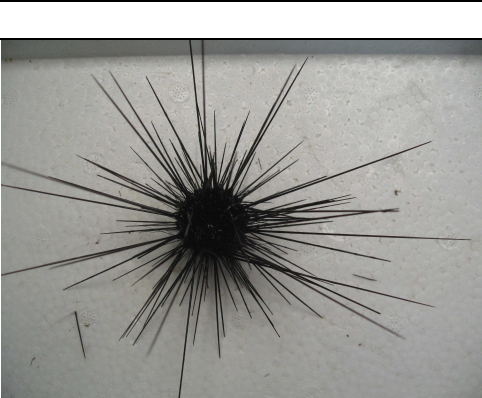
## DAFTAR PUSTAKA


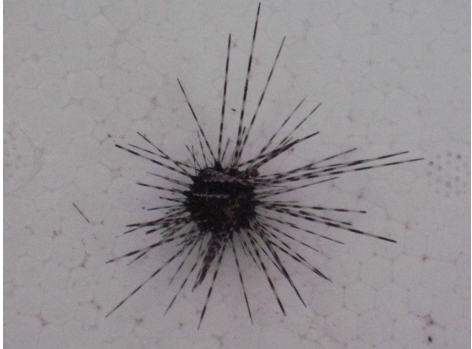
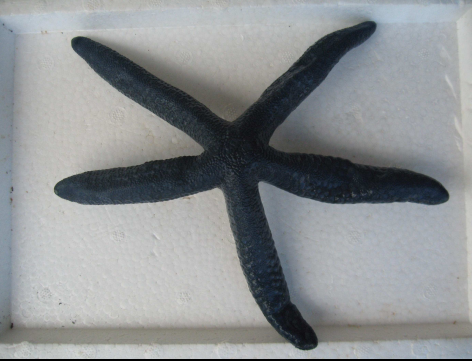

- Bakus, G.J. 1973. The biology and ecology of tropical Holothurians. *In* : Biology and Ecology of Coral Reefs II. Biology I. Academic Press Inc., New York – London : pp. 325 – 367.
- Clark, A.M. and F.W.E. Rowe. 1971. Monograph of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderms. Trustees of the British Museum (Natural History), London : 238 p.
- de Beer, M. 1990. Distribution patterns of regular sea urchin (Echinodermata : Echinoidea) across the Spermonde shelf, SW Sulawesi (Indonesia) Echinoderm research. Proceeding of the second European Conference on Echinoderms, Brussel/Belgium, 18 – 21 September 1989 (Eds. de Ridder, Dubois, Lahaye and Jangoux : pp. 165 – 170.

- Elliot, J.M. 1977. Some Methods for the Statistical Analysis of Samples of Benthic Invertebrates. Second edition. Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 25 : pp. 76 – 77.
- Misra, R. 1968. Ecological Workbook. Oxford & IBH. Publ. Co. New Delhi, India : 244 pp.
- Rahayu, D.L. 1984. Keanekaragaman jenis dan biomas rumput laut di beberapa daerah Maluku Tengah. Oseanologi di Indonesia, Vol. 18 : 21 – 34.




## Lampiran :

<b>Holothuriidae</b>		
	<p>1 Nama gambar : <i>Holothuria nobilis</i> Lokasi : Desa Leinitu, Desa Sila, Desa Nalahiya, dan Desa Ameth, Nusalaut</p>	
	<p>2 Nama gambar : <i>Holothuria</i> sp. Lokasi : Desa Ameth, Nusalaut</p>	

	3	Nama gambar : <i>Synaptula</i> sp. Lokasi : Desa Leinitu, Desa Sila, Desa Nalahiya dan Desa Ameth, Nusalaut
<b>Echinoidea</b>		
	4	Nama gambar : <i>Tripneustes gratilla</i> Lokasi : Desa Sila, Nusalaut
	5	Nama gambar : <i>Diadema setosum</i> Lokasi : Desa Ameth, Nusalaut

	<p>6                  Nama gambar : <i>Echinometra mathaei</i>                  Lokasi : Desa Ameth, Nusalaut</p>	
	<p>7                  Nama gambar : <i>Echinotrix diadema</i>                  Lokasi : Desa Ameth, Nusalaut</p>	
<p><b>Asteroidae</b></p>		
	<p>8                  Nama gambar : <i>Linckia laevigata</i>                  Lokasi : Desa, Leinitu, Desa Nalahiya dan                  Desa Ameth, Nusalaut</p>	
	<p>9                  Nama gambar : <i>Protoreaster nodosus</i>                  Lokasi : Desa Sila, Nusalaut</p>	



	<p>10          Nama gambar : <i>Fromia</i> sp.          Lokasi : Desa Ameth. Nusalaut</p>	
	<p>11          Nama gambar : <i>Archaster typicus</i>          Lokasi : Desa Ameth. Nusalaut</p>	
<p><b>Ophiuroidae</b></p>		
	<p>12          Nama gambar : <i>Ophiuroid</i> sp.          Lokasi : Desa Leinitu, Desa Sila, Desa Nalahiya dan Desa Ameth. Nusalaut</p>	

## Beberapa Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Purwodadi Penghasil Getah Berpotensi Obat

Agung Sri Darmayanti 1) dan Destario Metusala 2),

Unit Pelaksana Teknis Balai konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – LIPI  
Email : [agung.sri.darmayanti@lipi.go.id](mailto:agung.sri.darmayanti@lipi.go.id)<sup>1)</sup>, [destario.metusala@lipi.go.id](mailto:destario.metusala@lipi.go.id)<sup>2)</sup>,

### ABSTRAK

Kebun Raya Purwodadi merupakan lembaga konservasi yang mengawetkan dan melestarikan berbagai jenis tumbuhan di Indonesia, diantaranya adalah tumbuhan penghasil getah berpotensi obat. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi yang menghasilkan getah berpotensi obat. Hasil inventarisasi mengungkapkan bahwa terdapat 16 suku yang memiliki getah bermanfaat obat, yaitu Verbenaceae, Smilacaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Capparaceae, Urticaceae, Melastomataceae, Convolvulaceae, Dileniaceae, Musaceae, Papilionaceae, Cluciaceae, dan Meliaceae. Diantara 16 suku tersebut, suku Euphorbiaceae merupakan suku yang memiliki jenis tumbuhan penghasil getah berpotensi obat paling banyak, yaitu mencapai 11 jenis tumbuhan. Hal ini diduga karena tumbuhan anggota suku Euphorbiaceae memiliki struktur anatomis yang memproduksi lebih banyak getah dibanding suku lainnya.

**Kata kunci :** Purwodadi, Getah, Obat

### PENDAHULUAN

Tanaman-tanaman berkhasiat obat ditelaah dan dipelajari secara ilmiah memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu bagian dari tanaman yang dapat berkhasiat obat adalah getah tanaman. Banyaknya getah yang dihasilkan tanaman tergantung dari umur pohon, asal pohon, diameter pohon, cara penyadapan. Tidak semua tanaman menghasilkan getah dan tidak semua tanaman yang bergetah, getahnya dapat dimanfaatkan sebagai obat.

Getah adalah istilah umum untuk menyebut cairan kental yang keluar dari tubuh, baik tumbuhan maupun hewan. Pada tumbuhan, getah adalah segala sesuatu yang bersifat cair dan kental yang keluar dari batang atau daun yang terluka. Dengan demikian tidak dibedakan apakah cairan itu merupakan cairan nutrisi dari pembuluh tapis, lateks, atau resin. Lateks dan resin merupakan cairan yang dihasilkan dari pembuluh khusus. Bagi tumbuhan fungsinya adalah sebagai alat pertahanan diri (Anonimus<sup>1</sup>, 2009). Cairan ditemukan di *vacuoles* lain sel kadang-kadang disebut sebagai "sel getah". Latex sebagai ditemukan di alam adalah getah susu dari tanaman yang banyak dikoagulasi terkena udara. Pada kebanyakan tanaman, getah beberapa berwarna putih, tetapi ada beberapa kuning, oranye, atau keruh (Anonimus<sup>2</sup>, 2009). Lateks dihasilkan oleh banyak tumbuhan anggota bangsa Malpighiales (misalnya suku Apocynaceae dan Euphorbiaceae (Anonimus<sup>1</sup>, 2009).

Getah digunakan untuk membuat tayar kereta, tayar kapal terbang, pegas, alas lantai kereta dan alas baterai. Landasan kereta api menggunakan pelapik getah untuk mengurangi gesekan. Jambatan juga menggunakan lapik getah untuk mengurangi gesekan dan perubahan suhu. Di pelabuhan, getah digunakan untuk pelapik dermaga agar dermaga tidak bergeser. Di Jepang yang selalu menghadapi masalah gempa bumi, getah diletakkan di bawah bangunan agar geseran dapat dikurangi dan tidak mudah runtuh. Barang-barang lain seperti sarung tangan, karpet, tikar getah dan kaos kaki, jaket, sabuk



keselamatan juga dibuat dari getah. Kini kayu getah amat menarik perhatian kerana berwarna putih cerah dan garis halus yang timbul. Banyak perkakas di rumah dan perabot menggunakan kayu getah. Tidak kurang 50,000 jenis barang dibuat daripada getah. Manfaat getah semakin bergerak luas, dapat digunakan dalam industri makanan, disalahgunakan sebagai racun ikan di laut, dan sebagai obat alternatif (Anonimus<sup>3</sup>, 2009)

Penelitian ini bertujuan menemukan beberapa tanaman yang menghasilkan getah berpotensi obat yang terdapat serta menjadi koleksi Kebun Raya Purwodadi, sehingga ke depannya mampu diberdayakan dan dikembangkan potensinya. Mengingat Kebun Raya Purwodadi sebagai salah satu lembaga konservasi yang bertugas menjaga dan melestarikan kehidupan tanaman dataran rendah kering serta selanjutnya mampu memberikan manfaat pelestarian tersebut untuk dapat diberdayakan secara optimal di masyarakat dan menjaga keberadaan tanaman tersebut hingga tidak sampai punah.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi pustaka, baik pada buku-buku referensi, tulisan-tulisan populer, bahkan hasil penelitian-penelitian terdahulu. Kemudian hasil dari studi literatur diseleksi dan dipilih yang termasuk tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi berdasarkan data di registrasi. Jenis spesies yang ditemukan digolongkan ke dalam familinya dan dilihat apakah termasuk jenis koleksi Kebun Raya Purwodadi. Data yang dikumpulkan antara lain informasi famili, jenis, nomor koleksi kebun, dan informasi pemanfaatannya. Hasil disusun dalam suatu tabel dan dideskripsikan dalam pembahasan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Raya Purwodadi pada bulan Mei 2009.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Inventarisasi Jenis Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Purwodadi Yang Berkhasiat Obat

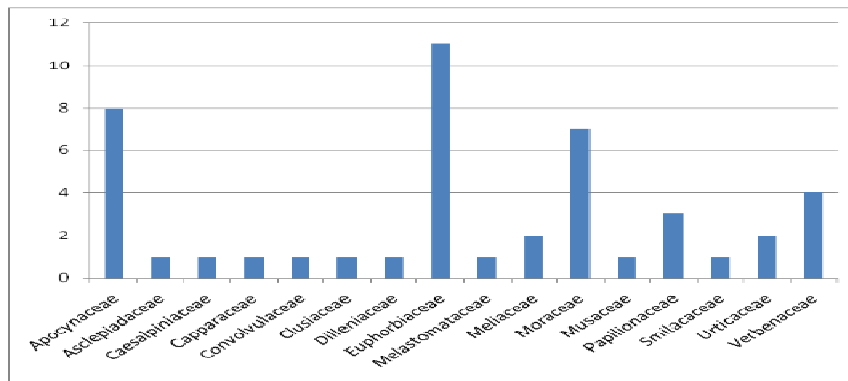
No	Famili	Jenis	Nomor Koleksi Kebun	Pemanfaatan
1	Apocynaceae <sup>(1)</sup>	<i>Parameria laevigata</i> (Kayu rapet)	S.E.Asia XI.D.10	Obat penguat (tonic), sakit perut
2	Apocynaceae <sup>(1)</sup>	<i>Tabernaemontana aurantiaca</i> (mondo kaki)	E.Malesia XXC.14;XX.E 20-20a	Dicampur dengan minyak kelapa untuk digunakan sebagai <i>vesicant</i>
3	Apocynaceae <sup>(1)</sup>	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i> (jembirit)	Java to Ceram XXB.32-32a	Sakit Bisul
4	Apocynaceae <sup>(1)</sup>	<i>Alstonia scholaris</i> (pule)	<i>Old World Tropics</i> XIV.G.V.1	Sakit gigi & syaraf
5	Apocynaceae <sup>(1)</sup>	<i>Alstonia spectabilis</i> (kayu pulai)	S.E.Asia XXC.31-31a-31b	Sakit batuk, tenggorokan, demam
6	Apocynaceae <sup>(2)</sup>	<i>Plumeria acuminata</i> (kamboja putih kekuningan)	Trop.America II.E.9-9a-9b	Bisul
7	Apocynaceae <sup>(2)</sup>	<i>Plumeria alba</i> (kamboja putih)	W.Indies I.A. 18; III.C.12	Bisul
8	Apocynaceae <sup>(2)</sup>	<i>Plumeria rubra</i> (Kamboja merah)	Trop.America III.B.12-12a	Bisul
9	Asclepiadaceae <sup>(1)</sup>	<i>Calotropis gigantea</i> (biduri)	E.India XIV.G.V.7	Bisul, eksim, pembesaran kelenjar

				getah bening, sifilis, sakit gigi
10	Caesalpiniaceae <sup>(3)</sup>	<i>Senna alata</i> (ketepeng)	Trop.America V.Z.I.59	Penyakit kulit, infeksi parasit
11	Capparaceae <sup>(1)</sup>	<i>Capparis micracantha</i> (kencuran)	Java XV.D.I.7-7a	antivirus
12	Convolvulaceae <sup>(1)</sup>	<i>Merremia mammosa</i> (Bidara ipas)	Java. XIV.G.I.26	Perawatan tenggorokan dan organ pernapasan
13	Clusiaceae <sup>(4)</sup>	<i>Calophyllum inophyllum</i> (Nyamplung)	S.E.Asia II.B.36-36a	Diare, sakit setelah melahirkan, sakit kulit, mata, rematik
14	Dilleniaceae <sup>(1)</sup>	<i>Tetracera scandens</i> (akar mampelas)	Malesia XVII.K.I.7-7a	Obat Batuk
15	Euphorbiaceae <sup>(5)</sup>	<i>Baccaurea javanica</i> (kepundung)	Java XVI.I.26	Bengkak di pipi
16	Euphorbiaceae <sup>(1)</sup>	<i>Croton caudatus</i> (manmana)	S.E.Asia XVI.F.4-4a-4b	Sakit perut dan alergi kulit
17	Euphorbiaceae <sup>(1)</sup>	<i>Excoecaria agallocha</i> (Buta-buta)	Java Xii G.D.2; XVI.H.45	Nanah/ Borok dan sakit kulit
18	Euphorbiaceae <sup>(5)</sup>	<i>Euphorbia tirucalli</i> (pohon patah tulang)	Trop&S.Africa XII.H.18	Sakit gigi dan kusta
19	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Euphorbia plumerioides</i> (semboja jepang)	E.Malesia XVI.H.25-25a	Melindungi kulit dari keratosis
20	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Euphorbia hirta</i> (patikan kebo)	America V.A.V.31	Penyakit kulit dan mata
21	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Jatropha curcas</i> (jarak pagar)	W.Indies to Brazil XVI.H.28-28a	Cantengan di tangan
22	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Jatropha gossypifolia</i> (jarak kosta merah)	Tropics XII.H.7-7a	Nanah, Lidah bayi yang luka
23	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Jatropha integerrima</i>	W.Indies XVI.H.27	Sakit kulit
24	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Jatropha multifida</i> (pohon yodium)	Trop.America V.A.II.28	Pengobatan luka baru
25	Euphorbiaceae <sup>(3)</sup>	<i>Jatropha podagrica</i> (jarak kendil)	C.America XVI.H.31-31a	Sakit kulit
26	Euphorbiaceae <sup>(5)</sup>	<i>Phyllanthus buxifolius</i> (doro putih)	Java XVI.G.IV.9	Ayan
27	Melastomataceae <sup>(6)</sup>	<i>Melastoma malabathricum</i> (senduduk)	S.E.Asia XIV.G.I.32	Diare, disentri, leucorrhoea
28	Meliaceae <sup>(7)</sup>	<i>Azadirachta indica</i> (mimba)	VIV.D.4-4a	Kusta
29	Moraceae <sup>(5)</sup>	<i>Artocarpus elasticus</i>	S.E.Asia IV.B.I.31	Sakit di lidah (kasap)
30	Moraceae <sup>(3)</sup>	<i>Ficus septica</i> (kayu karet)	Malesia XV.F.4	Sengatan lebah
31	Moraceae <sup>(3)</sup>	<i>Ficus pumila</i> (karet rambat)	China, Japan XII.G.A.3	Zat anthelmintic, mulut bayi yang luka, diare, zat diuretic
32	Moraceae <sup>(3)</sup>	<i>Ficus hispida</i> (luwingan)	Trop.Asia	Demam, diare, zat

			IV.B.I.20,59	anemetic
33	Moraceae <sup>(5)</sup>	<i>Ficus ampelas (rampelas)</i>	Trop.Asia III.B.16	Gatal
34	Moraceae <sup>(5)</sup>	<i>Ficus binnendijki</i> (kaliombo)	Java V.B.I.3	Sakit gigi
35	Moraceae <sup>(8)</sup>	<i>Ficus elastica</i> (karet kebo)	Trop.Asia IV.D.11	Penutup luka yang terbuka
36	Musaceae <sup>(5)</sup>	<i>Musa parasidiaca</i> (pisang)	Jawa Tengah dan Timur, XXIV A-E	Luka iris
37	Papilionaceae <sup>(9)</sup>	<i>Pterocarpus indicus</i> (Angsana)	S.E.Asia & Malesia XIII.H.9-9a	Tumor
38	Papilionaceae <sup>(10)</sup>	<i>Butea monosperma</i> (palasa)	India XIII.H.49-49a	Zat astringent, mengobati sakit diare
39	Papilionaceae <sup>(1)</sup>	<i>Sesbania grandiflora</i> (turi)	Java XIV.G.V.14	
40	Smilacaceae <sup>(3)</sup>	<i>Smilax leucophylla</i> (kayu kancil)	Malesia IV.D.IV.G.10-10a	Penawar racun
41	Urticaceae <sup>(1)</sup>	<i>Pipturus argenteus</i> (waru putih)	Java V.I.I.7,10	Batuk dan sakit tenggorokan
42	Urticaceae <sup>(1)</sup>	<i>Dendrocnide stimulans</i> (Pulus)	Malesia&E.Java VI.I.11,15	Kurap
43	Verbenaceae <sup>(1)</sup>	<i>Vitex glabrata</i> (laban)	Trop.Asia & Australia XXIII.H.4-4a	Antibacterial, antifungal
44	Verbenaceae <sup>(1)</sup>	<i>Vitex negundo</i> (legundi)	S.E.Asia XII.G.C.9-9a	Antibacterial, antifungal, anti inflammatory
45	Verbenaceae <sup>(1)</sup>	<i>Vitex celebica</i>	Maluku XXIII.H.2	Antibacterial
46	Verbenaceae <sup>(1)</sup>	<i>Vitex trifolia</i> (legundi)	Trop.Asia-Polynesia II.D.3-3a	Sakit kepala

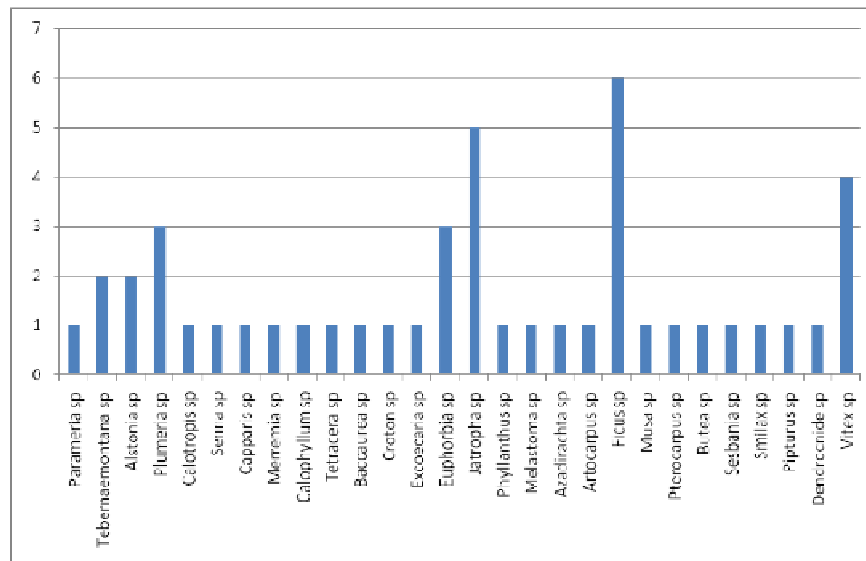
Dari penulisan ini mungkin ditemukan beberapa tanaman yang sudah sangat jarang sekali ada di lingkungan masyarakat. Walaupun ada mungkin potensinya belum dikembangkan secara optimal, terutama potensinya sebagai tanaman obat. Tanaman-tanaman ini terdiri dari beberapa family atau keluarga yaitu family Verbenaceae, Smilacaceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Moraceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Capparaceae, Urticaceae, Melastomataceae, Convolvulaceae, Dileniaceae, Musaceae, Papilionaceae, Cluciaceae, dan Meliaceae. (Gambar 1)

Gambar 1. Inventarisasi Tumbuhan Penghasil Getah Berpotensi Obat Berdasarkan Famili



Hasil inventarisasi terhadap tumbuhan koleksi di Kebun Raya Purwodadi menunjukkan bahwa sebanyak 46 jenis tumbuhan koleksi memiliki getah yang berpotensi digunakan sebagai obat. Pada grafik 1 memperlihatkan bahwa terdapat 16 famili tumbuhan yang menghasilkan getah berpotensi obat. Salah satunya adalah Euphorbiaceae yang merupakan famili dengan jenis terbanyak, yaitu mencapai 11 jenis. Apocynaceae merupakan famili dengan jenis terbanyak kedua, yaitu 8 jenis, Moraceae 7 jenis dan Verbenaceae 4 jenis. Hal ini dikarenakan di Kebun Raya Purwodadi, famili Euphorbiaceae memiliki paling banyak anggota tumbuhan bergetah yang berkhasiat obat. Akan tetapi tumbuhan-tumbuhan bergetah obat ini tersebar pada banyak genus dan tidak terlalu didominasi oleh 1 genus saja. Getah dihasilkan oleh sel yang bernama Laticiferous cell atau “sel getah”, yaitu satu sel yang sangat panjang yang dapat bercabang (nonarticulated branched laticifer) dan membentuk suatu sistem pembuluh maupun tidak bercabang (nonarticulated unbranched laticifer) menyerupai pembuluh yang lurus memanjang. Pada famili Apocynaceae dan Moraceae dapat membentuk pembuluh getah bercabang maupun tidak bercabang. Sedangkan famili Euphorbiaceae dan Asclepiadaceae membentuk sistem pembuluh bercabang. Didalam getah terdiri dari larutan molekuler dan sebagian lainnya merupakan larutan koloidal yang mengandung zat-zat karbohidrat, asam-asam organik, garam-garam, alkaloid, sterol, lemak, tannin, lendir, zat putih telur, enzim, zat karet, zat perekat, dammar dan lain-lain. Sedangkan salah satu fungsi utama getah pada tumbuhan yaitu sebagai pensteril/densifectant sekaligus sebagai penutup luka apabila terdapat jaringan yang luka/rusak akibat kerusakan mekanis maupun akibat serangan hama supaya tidak terjadi infeksi sekunder oleh mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, diduga kandungan kimia didalam getah bersifat antiseptic yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme merugikan. Fungsi antiseptic inilah yang kemudian banyak dimanfaatkan untuk alternative pengobatan khususnya untuk luka-luka luar agar tidak terinfeksi oleh kuman. Pemanfaatan getah sebagai obat pada umumnya dilakukan secara langsung menggunakan bahan segar, yaitu dengan membuat torehan pada permukaan kulit batang hingga bagian parenkim. Torehan ini akan membuat jaringan batang terluka dan mengakibatkan pembuluh getah akan terputus/rusak, sehingga cairan getah akan mengalir keluar. Sedangkan pemanfaatan getah melalui penyimpanan dapat dilakukan dengan melakukan penyadapan dari bagian-bagian tumbuhan yang bergetah lalu diendapkan dan dikeringkan, seperti pada pengolahan getah gambir (*Uncaria gambir*).

Gambar 2. Inventarisasi Tumbuhan Penghasil Getah Berpotensi Obat Berdasarkan Genus



Pada gambar 2 memperlihatkan bahwa terdapat 28 genus tumbuhan koleksi Kebun Raya Purwodadi yang menghasilkan getah berpotensi obat. Hal yang cukup menarik yaitu genus *Ficus* dari famili Moraceae merupakan genus dengan jenis terbanyak yang getahnya dapat dimanfaatkan sebagai obat, yakni mencapai 6 jenis. Genus terbanyak berikutnya adalah *Jatropha*. Koleksi *Jatropha* di Kebun Raya Purwodadi mencapai 5 jenis, dan semuanya diketahui getahnya dapat digunakan sebagai obat. Berturut-turut *Vitex* memiliki 4 jenis yang diketahui pemanfaatan getahnya, *Euphorbia* dan *Plumeria* 3 jenis, *Tabernaemontana* dan *Alstonia* 2 jenis, sedangkan genus lainnya hanya 1 jenis saja yang diketahui pemanfaatan getahnya oleh masyarakat lokal sebagai alternative bahan alam berkhasiat obat. Data inventarisasi ini bukan menggambarkan potensi sesungguhnya dari masing-masing genus, karena inventarisasi ini dibatasi oleh jumlah dan kelengkapan koleksi di Kebun Raya Purwodadi serta keterbatasan informasi pemanfaatan oleh masyarakat lokal di Indonesia. Data grafik 2 diatas hanya menggambarkan sebaran genus tumbuhan yang dikoleksi di Kebun Raya Purwodadi. Sehingga dapat diketahui bahwa di Kebun Raya Purwodadi, *Ficus* merupakan genus dengan jenis terbanyak yang getahnya dimanfaatkan sebagai alternative obat. Dari sekitar 50 jenis *Ficus* sp yang menjadi koleksi Kebun Raya Purwodadi, baru 6 jenis saja yang diketahui dimanfaatkan getahnya sebagai obat, yaitu *F.septica*, *F.pumila*, *F.hispida*, *F.ampelas*, *F.binnendijkii*, dan *F.elastica*.

## KESIMPULAN

1. Terdapat 46 jenis tumbuhan penghasil getah berpotensi obat koleksi Kebun Raya Purwodadi yang terbagi atas 28 genus dan 16 famili.
2. Pada semua koleksi Kebun Raya Purwodadi, Euphorbiaceae merupakan family anggotanya paling banyak dimanfaatkan getahnya sebagai obat. Sedangkan genus *Ficus* merupakan genus dengan jenis terbanyak yang getahnya dimanfaatkan sebagai obat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus<sup>1</sup>. 2009. Getah. [http:// id.wikipedia.org/wiki/Getah](http://id.wikipedia.org/wiki/Getah). Akses tanggal 10 Mei 2009
- Anonimus<sup>2</sup>. 2009. Plant Sap. [http://en.wikipedia.org/wiki/Plant\\_sap](http://en.wikipedia.org/wiki/Plant_sap). Akses tanggal 10 Mei 2009
- Anonimus<sup>3</sup>. 2009. Getah. <http://ms.wikipedia.org/wiki/Getah>. akses tanggal 12 Mei 2009

- (1) Valkenburg, J.L.C.H van. 2002. Prosea, Plant Resources Of South East Asia 12 (2) : Medical and Poisonous Plants. Bogor. Prosea Foundation Bogor
- (2) Tampubolon, Oswald T. 1981. Tumbuhan Obat, Seri Pembangunan Masyarakat Desa. Jakarta. Penerbit Bhartara Karya Aksara
- (3) Padua De, Praphatsara B., Lemmens R.H.M.J. 1999. Prosea, Plant Resources Of South East Asia 12 (1) : Medical and Poisonous Plants. Bogor. Prosea Foundation Bogor
- (4) Anonimus. 2009. *Calophyllum inophyllum*.  
<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/products/afdbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=2>. Akses tanggal 12 Juni 2009
- (5) Suryadarma, I.G.P. 2005. Konsepsi Kosmologi dalam Pengobatan Usada Taru Pramana. Journal of Tropical Ethnobiology-Vol.II. No.1,Jan-05
- (6) Gumilang, Anggun R., Hidayat, A., Agustini E. 2005. Tanaman Berpotensi Obat Kebun Raya Cibodas. Kebun Raya Cibodas
- (7) Anonimus. 2009. *Herb of the Month*.  
[http://74.125.153.132/search?q=cache:VVPM5YiPbxoJ:www.allayurveda.com/herb\\_month\\_july2009.asp+azadirachta+indica%2Bsap&cd=3&hl=en&ct=clnk](http://74.125.153.132/search?q=cache:VVPM5YiPbxoJ:www.allayurveda.com/herb_month_july2009.asp+azadirachta+indica%2Bsap&cd=3&hl=en&ct=clnk). Akses tanggal 12 Juni 2009
- (8) Susiarti S., F.M. Setyowati, J.J. Afriastini. 2005. Studi etnomedisinal masyarakat Melayu di Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi. Journal of Tropical Ethnobiology-Vol.II. No.1,Jan-05.
- (9) Anonimus. 2009. *Pterocarpus indicus*.  
<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/products/afdbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=1763>. Akses tanggal 12 Juni 2009
- (10) Anonimus. 2009. *Butea monosperma*.  
<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea/products/afdbases/af/asp/SpeciesInfo.asp?SpID=393>. Akses tanggal 12 Juni 2009

**UMUR LARVA SIDAT (*Anguilla spp.*) SAAT BERMIGRASI KE MUARA  
SUNGAI PROGO, YOGYAKARTA**

**Agung Budiharjo<sup>1,2)</sup>, Tjut Sugandawaty Djohan<sup>3)</sup>, Djumanto<sup>4)</sup>, Jusup  
Subagja<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Pascasarjana S3 Biologi, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.

<sup>2)</sup> Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sebelas Maret.

<sup>3)</sup> Laboratorium Ekologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada.

<sup>4)</sup> Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas  
Pertanian,  
Universitas Gadjah Mada.

**ABSTRACT**

The leptocephalus drift with sea currents and moving from spawning area into coastal area near mouth of Progo River. In the coastal area, leptocephalus metamorphosed into glass eel, after that glass eel migrated to river. The aims of this research are estimated glass eels age and predicted hatching dates. Glass eels sampled on new moon during Februari 2007 – Mei 2009 at mouth of Progo River. Glass eel ages estimated using their otolith microstructure. Hatching dates predicted with back calculation of glass eels age. We collected 1.082 glass eels. The ages of glass eel at recruit ranged from 58 to 190 days, and divided into 5 age groups. Glass eels are migrated to river hatched on “new moon” from Juli to Januari. Glass eels are migrated to river during Oktober - Januari hatched during Juli – Oktober. Glass eels are migrated to river during Februari - Juni hatched during Nopember – Januari.

*Key words: otolith, migration, spawning, Indian Ocean, catadromous*

**Pengantar**

Sidat (*Anguilla spp.*) merupakan ikan yang bersifat katadromous (McKinnon, 2006). Larva sidat bermigrasi masuk ke sungai-sungai yang bermuara ke laut dalam, termasuk di Sungai Progo yang bermuara ke Samudera Hindia (Jellyman, 2006; Aoyama *et al.*, 2003; Jellyman dan Tsukamoto, 2002; Fricke dan Tsukamoto, 1998; Tesch, 1977; Soetjipto dan Sagi, 1975). Larva sidat fase *leptocephalus* bermigrasi secara pasif dari lokasi pemijahan hingga sampai di kawasan muara Sungai Progo dengan “menumpang” arus laut. Setelah *leptocephalus* bermetamorfosis menjadi *glass eel*, larva sidat bermigrasi masuk muara (Arai *et al.*, 2002; Tsukamoto *et al.*, 1998).

Kawasan sebelah barat Sungai Progo yaitu perairan sebelah barat Pulau Sumatra, serta kawasan sebelah timur Sungai Progo yaitu perairan dari tenggara Pulau Jawa hingga barat laut Australia, merupakan kawasan pemijahan utama sidat tropis yang penting di Samudera Hindia (Robinet *et al.*, 2008; Aoyama *et al.*, 2007; Watanabe *et al.*, 2005; Watanabe *et al.*, 2004; dan Tesch, 1977). Di Samudera Hindia, secara umum pada musim kemarau arus laut mengarah ke barat dan musim penghujan arus laut mengarah ke timur. Berdasarkan arus laut yang arahnya berubah-ubah dengan pola tertentu tersebut, diprediksikan larva sidat yang masuk muara Sungai Progo datang dari lokasi pemijahan yang berbeda secara bergantian.

Larva sidat yang ditangkap di muara sungai dapat diketahui umurnya sehingga dapat diperkirakan waktu penetasannya di laut (Arai *et al.*, 2003; Vollestad *et al.*, 1988). Berdasarkan informasi tentang waktu penetasan larva sidat, waktu masuk ke muara, arah

arus laut, dan lokasi pemijahan utama di Samudera Hindia, maka dapat diperkirakan dari arah mana larva sidat masuk muara Sungai Progo.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi umur *glass eel* yang masuk muara Sungai Progo, dan memprediksikan waktu berlangsungnya pemijahan sidat di laut.

### Cara Kerja

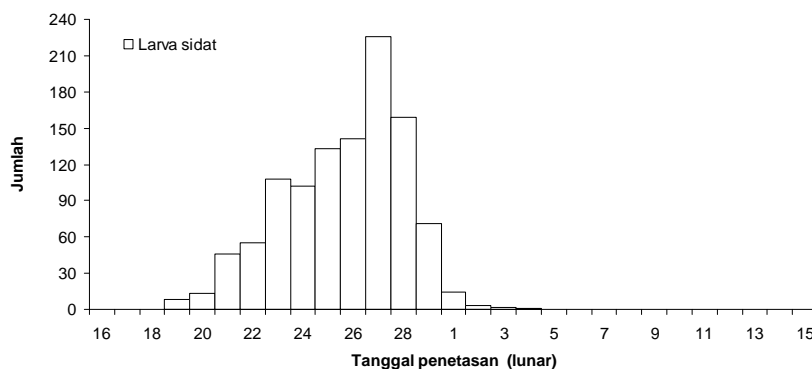
Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2007- Mei 2009. Sampling dilakukan pada malam hari saat bulan gelap (tanggal lunar 28). Sampel diambil di muara Sungai Progo (110° 12' 22,38" BT - 7° 58' 58,08" LS) mulai pukul 18.00 hingga 06.00 dengan interval waktu setiap 2 jam. Larva sidat ditangkap menggunakan jaring sodo dengan luas mulut jaring adalah 0,3 m<sup>2</sup>.

Determinasi umur sidat dilakukan dengan metode *whole otolith* (Vollestad *et al.*, 1988). Umur larva sidat ditentukan dengan menghitung jumlah lingkaran hari yang terlihat pada otolit. Jumlah lingkaran identik dengan umur (*hari*) terhitung mulai saat telur menetas. Sumber data pola arus laut tahun 2007 – 2009 dari Kantor BMG Yogyakarta.

### Hasil dan Pembahasan

Umur larva sidat fase *glass eel* saat masuk muara Sungai Progo bervariasi. Umur larva sidat saat bermigrasi ke muara Sungai Progo adalah 58 – 190 hari dengan kelompok umur 58-68 (N=153), 84-97 (N=217), 114-127 (N=491), 145-155 (N=195), 188-190 (N=26) hari. Kelompok umur tersebut lebih kurang sama dengan umur 2,3,4,5, dan 6 bulan. Umur tersebut hampir sama dengan penelitian Arai *et al.* (2003) serta Arai *et al.* (1999) yang menginformasikan bahwa di kawasan tropis saat larva sidat masuk muara sungai umumnya berumur 3-6 bulan.

Adanya kelompok umur dengan rentang waktu tertentu tersebut memperlihatkan bahwa larva sidat yang masuk muara Sungai Progo, tidak menetas setiap saat namun hanya pada waktu tertentu. Waktu penetasan larva sidat di laut hanya berlangsung sekitar bulan gelap. Larva sidat di Samudera Hindia menetas mulai tanggal lunar 19 hingga 4, namun sebagian besar menetas pada tanggal lunar 23 hingga 28. Gambar 1 berikut memperlihatkan estimasi penetasan larva sidat di Samudera Hindia yang masuk muara Sungai Progo.



**Gambar 1.** Tanggal penetasan larva sidat di Samudera Hindia yang kemudian masuk muara Sungai Progo pada bulan Februari 2007 – Mei 2009.

Larva sidat yang berhasil ditangkap saat bulan terang selama penelitian sebanyak 13 ekor, umurnya berkisar 74-78, 103-110, dan 132-133 hari. Setelah dihitung balik, larva sidat tersebut juga merupakan hasil penetasan yang berlangsung pada hari-hari saat bulan



gelap. Berdasarkan waktu penetasan (*hatching dates*) larva sidat yang masuk muara Sungai Progo, dapat diprediksikan waktu berlangsungnya pemijahan sidat di Samudera Hindia. Menurut Tsukamoto *et al.* (1992) dalam waktu 36-39 jam setelah proses fertilisasi, yang berlangsung sesaat sesudah pemijahan, telur sudah menetas. Atas dasar hal tersebut, pemijahan sidat di laut yang larvanya masuk Sungai Progo juga berlangsung saat intensitas cahaya sangat rendah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Tsukamoto *et al.* (2003); Ishikawa *et al.*, (2002); serta Fricke dan Tsukamoto (1998) yang menjelaskan bahwa pemijahan sidat tropis tidak setiap saat, namun hanya berlangsung pada hari-hari tertentu saat bulan gelap yang intensitas cahayanya rendah. Tabel 1 berikut ini memperlihatkan kisaran umur larva sidat saat bermigrasi ke muara Sungai Progo serta estimasi waktu penetasannya.

**Tabel 1.** Umur larva sidat yang bermigrasi ke muara Sungai Progo pada bulan Februari 2007 – Mei 2009 serta tanggal penetasannya.

Tanggal Sampling	N	Umur dan Tanggal Menetas					
		Umur	Menetas	Umur	Menetas	Umur	Menetas
16 Fb 07	19	60-64	14-18 Ds 06	88-94	14-20 Np 06	120- 23	16-19 Ok 06
18 Mr 07	28	60-62	16-18 Jr 07	85-97	13-22 Ds 06	116-127	12-21 Np 06
16 Ap 07	65	90-93	14-17 Jr 07	120-124	10-14 Ds 06		
16 Mi 07	141	116-127	19-20 Jr 07	148-151	17-20 Ds 06		
14 Jn 07	44	146-153	11-18 Jr 07	188- 90	6-8 Ds 06		
10 Ok 07	10	90-95	7-12 JI 07				
09 Np 07	25	90-94	7 -11 Ag 07	114-119	13-18 JI 07		
08 Ds 07	18	64-66	3-5 Ok 07	120-121	9-10 Ag 07		
07 Jr 08	22	87-89	10-12 Ok 07	118-121	8-11 Sp 07		
06 Fb 08	15	58-60	8-10 Ds 07	91	7 Np 07	115-120	4-9 Ok 07
06 Mr 08	69	65-68	29 Ds 07-1Jr 08	90-93	4-7 Ds 07	120-125	2-7 Np 07
05 Ap 08	106	88-96	31 Ds 07-7 Jr 08	119-124	3 – 8 Ds 0 7		
05 Mi 08	196	114-125	2-11 Jr 08	150-155	2-7 Ds 07		
03 Jn 08	17	148-155	31 Ds 07-7 Jr 08				
26 Np 08	24	92-94	24-26 Ag 08	121-125	24-28 JI 08		
26 Ds 09	21	118-122	28 Ag- 1 Sp 08				
25 Jr 09	34	86-92	23-29 Ok 08	116-125	21- 30 Sp 08		
23 Fb 09	127	59-63	22-26 Ds 08	84-95	23 Np-2 Ds 08	116-124	21-29 Ok 08
24 Mr 09	43	60-64	20-24 Jr 09	87- 95	20-28 Ds 08	115	22 Np 08
23 Ap 09	34	86-97	17-28 Jr 09	149-157	17-25 Np 08		
23 Mi 09	24	145-157	17-29 Ds 08				

Larva sidat yang masuk Sungai Progo, merupakan hasil pemijahan di Samudera Hindia yang berlangsung pada bulan Juli-Januari. Selanjutnya, larva sidat tersebut bermigrasi masuk muara pada bulan Oktober sampai Juni. Tabel 2 berikut ini memperlihatkan waktu masuknya berbagai jenis larva sidat ke muara Sungai Progo dan waktu pemijahan sidat.

**Tabel 2.** Waktu masuk larva sidat fase *glass eel* ke muara Sungai Progo pada bulan Februari 2007-Mei 2009 dan waktu pemijahan sidat.

Bulan Pemijahan	Bulan Masuk Larva sidat ke Muara Sungai								
	Okt	Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Juli	10	22							
Agustus		27	29						

September				34					
Oktober			10	22	46				
Nopember					8	8	25		
Desember					107	96	126	135	26
Januari						36	54	226	35

*Keterangan: angka dalam tabel menunjukkan jumlah sampel*

Kawasan lokasi pemijahan sidat yang kemudian larvanya masuk muara Sungai Progo dapat diperkirakan setelah ada informasi tentang arah arus laut di Samudera Hindia dan waktu pemijahan sidat yang larvanya ditangkap di muara Sungai Progo. Informasi arah arus laut tersebut penting karena leptocephalus berpencar secara pasif dari lokasi pemijahan ke muara Sungai Progo bergantung pada arah arus laut (Arai et al., 2002 dan Tsukamoto et al., 1998)

Arus laut - Arus laut di Samudera Hindia dekat perairan Indonesia arahnya berubah dengan pola tertentu (Lampiran 1). Pada bulan Nopember sampai April, arus laut bergerak dari barat ke timur, sebaliknya pada bulan Juli sampai Oktober arus laut bergerak dari timur ke barat. Sementara itu, pada bulan Mei - Juni arus laut di selatan Pulau Jawa lebih banyak mengarah ke utara, termasuk menuju ke muara Sungai Progo.

Arah datang larva sidat yang masuk Sungai Progo - Larva sidat yang masuk muara Sungai Progo pada bulan Oktober – Januari berasal dari pemijahan bulan Juli – Oktober (Tabel 2). Sementara itu, arus laut pada bulan Juni - Oktober bergerak dari timur ke arah barat. Oleh karena itu, larva sidat yang masuk pada bulan Oktober - Januari berasal dari kawasan pemijahan di sebelah timur muara Sungai Progo.

Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian Miller dan Tsukamoto (2006) serta Tesch (1977) yang menyebutkan bahwa perairan di sebelah barat laut Australia sampai tenggara Pulau Jawa merupakan salah satu lokasi utama pemijahan sidat di Samudera Hindia. Diperkirakan sebagian dari larva sidat yang dihasilkan dari lokasi tersebut akan masuk Sungai Progo.

Larva sidat yang masuk muara Sungai Progo pada bulan Februari – Juni berasal dari pemijahan bulan Nopember-Januari (Tabel 2). Sementara itu, arus laut pada bulan Nopember - April bergerak dari barat ke arah timur. Oleh karena itu, larva sidat yang masuk pada bulan Februari - Juni berasal dari kawasan pemijahan di sebelah barat muara Sungai Progo. Hal tersebut didukung oleh penelitian Kuroki et al. (2007); Aoyama et al. (2007); serta Tabeta dan Ozawa (1979) yang menjelaskan bahwa di sebelah barat Pulau Sumatra terutama di sekitar Kepulauan Mentawai merupakan salah satu kawasan utama pemijahan sidat di Samudera Hindia.

Di antara lokasi pemijahan tersebut, lokasi pemijahan di kawasan sebelah barat Pulau Jawa merupakan lokasi pemijahan yang penting bagi sidat yang kemudian larvanya masuk ke sungai-sungai di pantai selatan Pulau Jawa yang bermuara ke Samudera Hindia. Terbukti, sebagian besar (77,54%) larva sidat yang masuk Sungai Progo berasal dari lokasi tersebut.

Pola migrasi larva sidat yang masuk muara Sungai Progo dari tahun 2007 hingga 2009 relatif tetap. Larva sidat masuk muara Sungai Progo pada bulan Oktober – Juni, dengan puncak migrasi pada akhir musim penghujan. Bulan masuk dan umur larva sidat yang masuk pada bulan Februari 2007 – Mei 2009 polanya juga hampir sama. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pola pemijahan sidat di Samudera Hindia setiap tahunnya yang meliputi waktu dan lokasi pemijahan yang hampir sama.

Atas dasar waktu pemijahan di laut, waktu masuk ke muara sungai, lokasi pemijahan yang tetap, dan arus laut di Samudera Hindia yang perubahan arahnya mengikuti siklus musim, memperlihatkan bahwa larva sidat yang masuk muara Sungai

Progo berasal dari beberapa kelompok yang berbeda lokasinya. Menurut Kuroki et al. (2007); Aoyama et al. (2007); serta Tabeta dan Ozawa (1979), setidaknya ada dua kawasan perairan yang menjadi lokasi pemijahan sidat, yaitu perairan barat laut Australia sampai tenggara Pulau Jawa, serta perairan sebelah barat Pulau Sumatra.

Di luar kawasan pemijahan tersebut, diduga terdapat beberapa lokasi pemijahan lain yang jaraknya relatif lebih dekat dengan muara Sungai Progo. Keberadaan lokasi pemijahan tersebut diperkuat oleh adanya larva sidat yang berumur 2 bulan saat masuk muara Sungai Progo. Selama penelitian berhasil diperoleh 153 sampel larva sidat atau 14,42% yang berumur 2 bulan.

Larva sidat yang berumur 2 bulan, masuk muara Sungai Progo pada bulan Desember yang merupakan hasil pemijahan bulan Oktober, serta yang masuk bulan Februari dan Maret merupakan hasil pemijahan bulan Desember-Januari. Berdasarkan arah arus laut pada bulan-bulan tersebut, diperkirakan lokasi pemijahan sidat yang larvanya masuk bulan Desember berasal dari tenggara Pulau Jawa, sementara itu lokasi pemijahan sidat yang larvanya masuk bulan Februari dan Maret berada di kawasan barat daya Selat Sunda. Perkiraan tersebut diperkuat oleh Setiawan et al. (2003) dan Tesch (1977) yang melaporkan bahwa di beberapa tempat di perairan tenggara Pulau Jawa hingga barat daya Selat Sunda juga merupakan salah satu kawasan pemijahan sidat namun lokasinya belum diketahui.

## Kesimpulan

Larva sidat yang masuk muara Sungai Progo dalam kurun waktu Februari 2007 – 2009 berkisar dari 58 – 190 hari, dan sebagian besar berumur 4 bulan. Pemijahan sidat yang larvanya masuk muara Sungai Progo berlangsung pada bulan gelap dari bulan Juli – Januari. Larva sidat yang masuk pada bulan Oktober - Januari merupakan hasil pemijahan yang berlokasi di kawasan tenggara Pulau Jawa – barat laut Australia. Larva sidat yang masuk pada bulan Februari - Juni merupakan hasil pemijahan yang berlokasi di sebelah barat Pulau Sumatra.

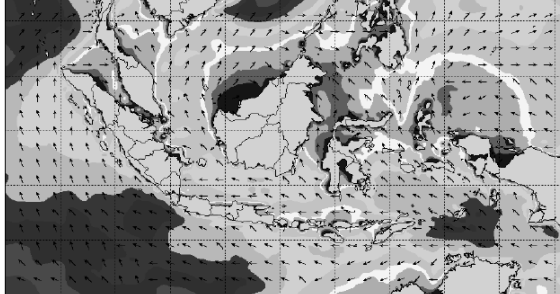
## F. Pustaka

- Aoyama, J., Wouthuyzen, S., Miller, M.J., Minegishi, Y., Kuroki, M., Suharti, S.R., Kawakami, T., Sumardiharga, K.O., and Tsukamoto, K. 2007. Distribution of leptocephali of the freshwater eels, genus *Anguilla*, in the waters off west Sumatra in the Indian Ocean. *Environ. Biol. of Fish.* (80): 445 – 452.
- Aoyama, J., Wouthuyzen, S., Miller, M.J., Inagaki, T., and Tsukamoto, K. 2003. Short distance spawning migration of tropical freshwater eels. *Biol. Bull.* (204): 104-108.
- Arai, T., Miller, M.J., and Tsukamoto, K. 2003. Larval duration of the tropical eels *Anguilla celebensis* from Indonesia and Philippines coasts. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* (251): 255-261.
- Arai, T., Marui, M., Miller, M.J., and Tsukamoto, K. 2002. Growth history and inshore migration of the tropical eel, *Anguilla marmorata*, in the Pacific. *Marine Biology.* (140): 309-319.
- Arai, T., Aoyama, J., Limbong, D., and Tsukamoto, K. 1999. Species composition and inshore migration of tropical eels *Anguilla* spp. recruiting to the estuary of the Poigar River, Sulawesi Island. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* (188): 299-303.
- Fricke, H. and Tsukamoto, K. 1998. Seamounts and the mystery of eel spawning. *Naturwissenschaften.* (85): 290-291.
- Ishikawa, S., Suzuki, K., Inagaki, T., Watanabe, S., Kimura, Y., Okamura, A., Otake, T., Mochioka, N., Suzuki, Y., Hasumoto, H., Oya, M., Miller, M.J., Lee, T.W.,

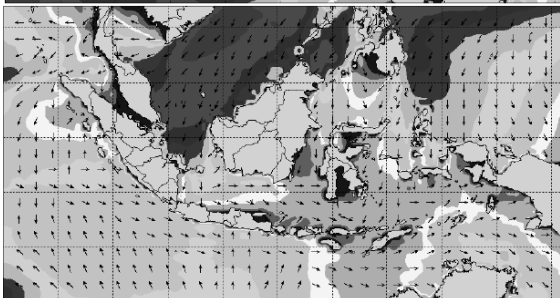
- Fricke, H., and Tsukamoto, K. 2002. Spawning time and place of the Japanese eel *Anguilla japonica* in the north equatorial current of the western north Pacific Ocean. *Fisheries Science*. 67(6): 1097 – 1103.
- Jellyman, D. 2006. Tagging along when longfins go spawning. *Water and Atmosphere*. (14): 24-25.
- Jellyman, D. and Tsukamoto, K. 2002. First use of archival transmitters to track migrating freshwater eels *Anguilla dieffenbachia* at sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* (233): 207-215.
- Kuroki, M., Aoyama, J., Wouthuyzen, S., Sumardhiharga, K., Miller, M.J., and Tsukamoto, K. 2007. Age and growth of *Anguilla bicolor bicolor* leptocephali in the eastern Indian Ocean. *Journal of Fish Biology*. 70 (2): 583 – 550.
- McKinnon, L.J. 2006. A review of eel biology: knowledge and gaps. EPA Victoria and Audentes Investments Pty. Ltd.
- Miller, M.J. and Tsukamoto, K. 2006. Studies on eels and leptocephali in Southeast Asia: A new research frontier. *Coastal Marine Science*. 30(1): 283-292.
- Robinet, T., Reveillac, E., Kuroki, M., Aoyama, J., Tsukamoto, K., Rabenevanana, M.W., Valade, P., Gagnaive, P.A., Berrebi, P., and Feunteun, E. 2008. New clues for freshwater eels (*Anguilla* spp.) migration routes to eastern Madagascar and surrounding islands. *Mar. Biol.* DOI 10.1007/s00227-008-0938-7.
- Setiawan, I.E., Husni, A., Odilia, R., Dedy, Y., Mochioka, N., dan Osame, T. 2003. Leptocephali sidat dari perairan Samudera Hindia. *Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional*. BPPT: 204-209.
- Soetjipto dan Sagi, M. 1975. Studi plankton dan impun di muara Sungai Progo, Yogyakarta. *Laporan Penelitian Proyek PPPT UGM 1974/1975 No 69*. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tabeta, O., and Ozawa, T. 1979. Anguillid leptocephali from the eastern Indian Ocean. *Bull. of the Jap. Soc. of Sci. Fish.* 45(9): 1069 – 1073.
- Tesch, F.W. 1977. *The Eel: Biology and management of anguillid eels*. Chapman and Hall. Ltd.
- Tsukamoto, K., Otake, T., Mochioka, N., Lee, T.W., Fricke, H., Inagaki, T., Aoyama, J., Ishikawa, S., Kimura, S., Miller, M.J., Hasumoto, H., Oya, M., and Suzuki, Y. 2003. Seamounts, new moon and eel spawning: The search for the spawning site of the Japanese eel. *Environ. Biol. of Fishes*. (66): 221 – 229.
- Tsukamoto, K., Umezawa, A., and Ozawa, T. 1992. Age and growth of *Anguilla japonica* leptocephali collected in western North Pacific in July 1990. *Nippon Suisan Gakkaishi*. 58(3): 457-459.
- Tsukamoto, K., Lee, T.W., and Mochioka, N. 1998. Synchrony of spawning of *Anguilla japonica* inferred from daily otolith increments in leptocephali. *Ichthyol. Res.* 45(2): 187 – 193.
- Watanabe, S., Aoyama, J., Nishida, M., and Tsukamoto, K. 2005. Evaluation of the population structure of *Anguilla bicolor bicolor* using total number of vertebrae and the mtDNA control region. *Coastal Marine Science*. (29): 165-169.
- Watanabe, S., Aoyama, J., and Tsukamoto, K. 2004. Re-examination of Ege's (1939) use of taxonomic characters of the Genus *Anguilla*. *Bull. Mar. Sci.* (74): 337-351.
- Vollestad, L.A., Finiger, R.L., and Steinmetz, B. 1988. Age determination of *Anguilla anguilla* (L.) and related species. EIFAC Occasional Paper. No. 21.

**Lampiran 1.**

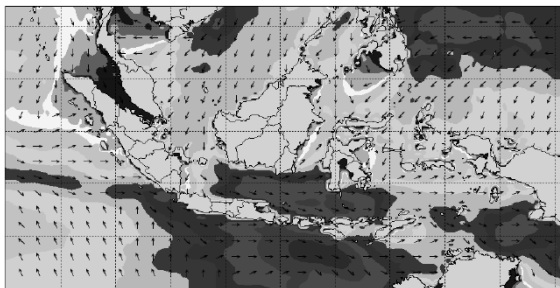
Arah arus laut di Samudera Hindia dekat perairan Indonesia pada bulan yang berbeda. Tanda panah menunjukkan arah arus laut (Sumber: BMG, 2007-2009).



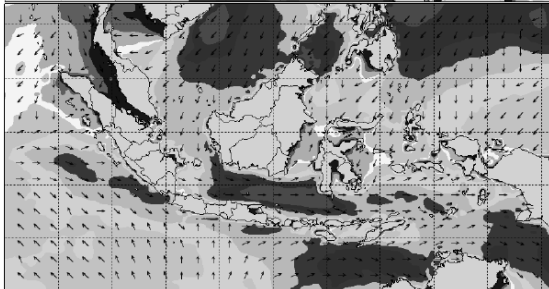
Bulan Juli - Oktober



Bulan Nopember – Januari



Bulan Februari – April



Bulan Mei - Juni

## RESIKO KEPUNAHAN GENETIK DAN PENYELAMATAN KERAGAMAN PISANG LIAR DI INDONESIA

Agus Sutanto

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika  
Jl. Raya Solok-Aripan Km. 8, PO. Box 5 Solok, Sumatera Barat

### ABSTRACT

Indonesia is the country of *Musa* diversity centre. The diversity of *Musa* can be found in daily human live as commercial cultivars and in the forest as wild species. Commonly, the fruit of wild bananas have many seeds and no commercial value, for that reason, these species get less concern compare to edible bananas. Consequently, the population of wild *Musa* has been decreased because of development of infrastructures, and it may cause genetic deployment of wild *Musa* diversity in Indonesia. The objective of this paper was to show the risks of genetic deployment and the opportunity for rescuing wild *Musa* diversity through germplasm conservation. The activity was based on desk study method of published papers and the availability of evident found. The diversity of wild *Musa* was mapped by DIVA-GIS and FloraMap™. Diversity map showed that most of wild *Musa* grew in the forests and the areas that treated by land clearing for agricultures, housing shelter and other infrastructures, and forest fire. Therefore, rescue of genetic diversity of wild *Musa* is urgently carried out through *in situ*, *ex situ* and *in vitro* conservation. FloraMap can be used for regenerating prediction map of areas which more suitable for conservation of wild *Musa* diversity based on the similarity of growth environmental.

*Key words: Wild Musa, genetic depletion, rescue.*

### PENGANTAR

Indonesia sebagai negara yang dipercaya sebagai sumber asal dan pusat keragaman dari kerabat pisang (*Musaceae*), mempunyai beragam kultivar pisang, baik yang dimanfaatkan sebagai pisang olah maupun konsumsi segar, yang mempunyai nilai ekonomis tinggi maupun yang rendah. Pisang adalah salah satu komoditas buah unggulan Indonesia. Produksi pisang selalu menempati posisi pertama dengan kontribusi sebesar 31,15% terhadap produksi total buah nasional pada tahun 2006, dengan total produksi sebesar 5.037.732 ton (Direktorat Jendral Pertanian, 2007).

Selain yang ada dan tumbuh di lingkungan masyarakat Indonesia, pisang dan kerabat liarnya juga bisa ditemui tumbuh secara liar di hutan, tepian sungai dan tepian jalan yang terletak di dekat hutan. Pada umumnya nilai komersial dari spesies liar tersebut sangat rendah karena buahnya banyak mengandung biji dan ukuran buahnya kecil (panjang 5-15 cm dan diameter 1-1,5 cm) (Sutanto *et al.* 2006). Oleh karena itu perhatian masyarakat sangat kurang terhadap spesies liar tersebut, sehingga keberadaannya makin lama makin terancam kepunahan sejalan dengan perluasan areal pertanian dan pemukiman penduduk, perkembangan kawasan perindustrian dan pembangunan sarana transportasi.

Walupun dari segi komersial tidak menguntungkan, namun demikian keberadaan pisang liar tersebut merupakan kekayaan genetic yang tidak ternilai harganya, karena telah terbukti bahwa beberapa diantaranya mempunyai gen ketahanan terhadap penyakit utama tertentu seperti layu fusarium, bercak daun sigatoka dan nematode (Tomekpe, 1996).

Untuk mencegah kepunahan atau erosi genetic spesies pisang liar tersebut, maka perlu segera dilakukan tindakan pelestarian baik secara *ex situ*, *in situ* maupun *in vitro*. Tentunya keberhasilan tindakan pelestarian tersebut tergantung dari dukungan berbagai pihak yang berkepentingan.

## TUJUAN

Tujuan dari makalah ini adalah untuk menunjukkan resiko kepunahan genetik keragaman pisang liar di Indonesia dan peluang penyelamatannya melalui kegiatan pelestarian sumber daya genetik pisang liar.

## CARA KERJA

Metode yang digunakan dalam penyusunan makalah ini adalah *desk study* dengan cara merangkum sumber pustaka yang pernah diterbitkan dan kenyataan yang pernah ditemui di lapangan mengenai keberadaan spesies pisang liar. Keragaman pisang dipetakan menggunakan DIVA-GIS, sedangkan peta prediksi lingkungan yang mirip dengan daerah asal spesies liar digunakan FloraMap™.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

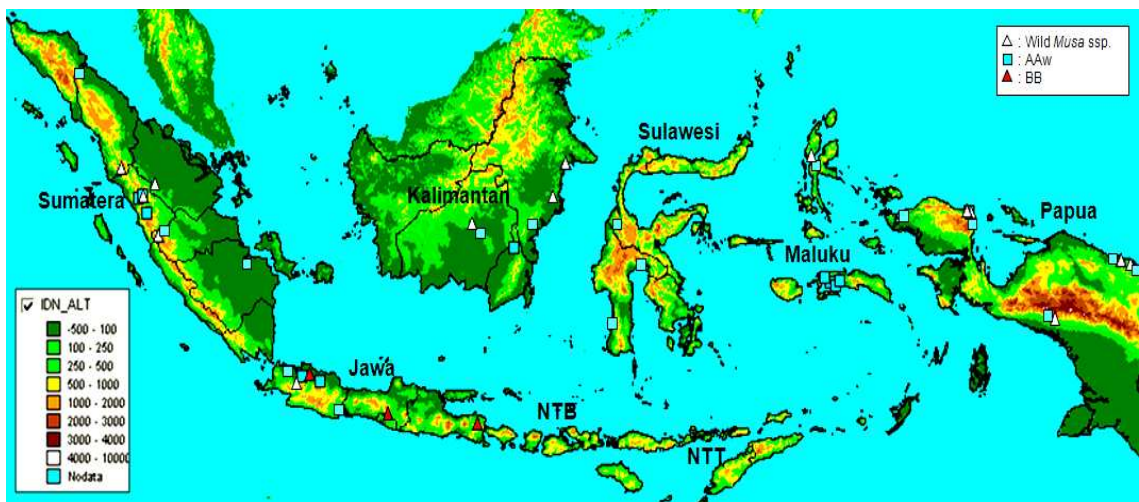
Keberadaan spesies pisang liar di Indonesia telah lama dilaporkan oleh para ahli taxonomi dari luar seperti Beccari pada tahun 1880, Backer pada tahun 1924, Meijer pada tahun 1961, maupun dari dalam negeri seperti Nasution (Häkkinen and Väre, 2008). *Musa salaccensis* Zoll. pertama kali dipublikasi pada tahun 1854. Spesies ini ditemukan di gunung Salak, Jawa Barat. Selain itu spesies tersebut ditemukan juga di Sumatera Barat (Nasution 1993 & 1994). Pada tahun 1880 ditemukannya *Musa sumatrana* Becc. di Sumatera Barat pada ketinggian 360 m dpl. dan selanjutnya ditemukan kembali oleh Nasution (1991) dan diberi nama *Musa acuminata* Colla. var. *sumatrana* (Becc.). Pada awal abad 19, Paul Ellen menemukan dan mengkoleksi *Musa schizocarpa* dan *Musa acuminata* Colla ssp. *banksii* dari Irian Jaya (Rosales *et al.*, 1999). Sementara itu pada tahun 1924, ditemukan *Musa brachycarpa* Backer di Besuki, Jember Jawa Timur. Tetapi menurut Cheesman (1948) spesies ini merupakan sinonim dari *Musa balbisiana* Colla. Häkkinen and Väre (2008) berpendapat bahwa spesies tersebut adalah varian dan mengusulkan nama baru yaitu *Musa balbisiana* Colla var. *brachycarpa* (Backer). *Musa halabanensis* Meijer dipublikasi pada tahun 1961. Spesies liar ini ditemukan di Pematang Siantar, Sumatera Utara. Spesies ini ditemukan lagi oleh Hotta (1989) dan dinamai kembali dengan nama *Musa acuminata* Colla ssp. *halabanensis*. David Fairchild pada tahun 1940 menemukan *Musa lolodensis* Cheesman dari kawasan sungai Loloda, Halmahera (Cheesman, 1950). Studi yang dilakukan oleh Nasution (1991), ditemukan 15 variasi *Musa acuminata* di Indonesia. Dari 15 variasi tersebut, menurut De Langhe *et al.* (2003) terdapat dua varian yang merupakan sinonim, yaitu *Musa acuminata* Colla var. *microcarpa* (Becc.) dan *Musa acuminata* Colla var. *flava* (Ridl.).

Satu spesies liar dari seksi *Australimusa* telah ditemukan di daerah pertambangan emas Timika, Papua pada ketinggian di atas 1000 m dpl. Spesies ini diberi nama *Musa johnsii* Argent (Argent, 2001). Selain spesies tersebut, di kawasan Timika juga tumbuh *Musa acuminata* Colla ssp. *banksii* dan *Musa lolodensis* Cheesman. Dari hasil pengumpulan pisang dan kerabatnya yang dilakukan oleh peneliti Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika di kepulauan Maluku dan Papua pada tahun 1996 dan 2002, berhasil ditemukannya kembali beberapa spesies liar antara lain *M. acuminata* Colla ssp. *banksii*, *M. lolodensis* Cheesman, *M. schizocarpa* dan *M. acuminata* Colla ssp. *malaccensis* (RIF/INIBAP, 1996; RIF/INIBAP, 2003). Sementara itu di Sumatera Barat ditemukan juga *M. acuminata* Colla ssp. *sumatrana* yang tumbuh bersama dengan *M. salaccensis* Zoll. di Sungai Tarab, dan *M. halabanensis* Meijer di Sangir dan di sekitar Lembah Anai serta di Kotanopan, Sumatera Utara. Di Kalimantan Timur ditemukan *M. borneensis* dan *M. acuminata* Colla ssp. *microcarpa* (Becc.), dan kemungkinan masih akan banyak lagi ditemui di sekitar kawasan perbatasan antara Kalimantan Barat dengan Serawak dan Kalimantan Timur dengan Sabah, terutama spesies-spesies dari seksi *Eumusa* dan



*Callimusa*. Penyebaran spesies liar *Musa* di Indonesia berdasarkan hasil penemuan yang pernah dipublikasi sebelumnya ditampilkan pada Gambar 1.

Beberapa dari spesies liar yang disebut di atas sudah sulit ditemukan di lapangan, karena keberadaannya terdesak oleh jalannya pembangunan seperti pengalihan fungsi hutan menjadi lahan pertanian, perumahan dan pengembangan sarana transportasi seperti yang terlihat di kawasan Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur, dimana di beberapa tempat di tepi jalan yang baru dibuka masih ditemukan *Musa borneensis*, *Musa acuminata* ssp. *microcarpa* dan *Musa acuminata* ssp. *flava* (Gambar 2).



Gambar 1. Penyebaran spesies liar *Musa* di Indonesia (Keterangan: AAw = diploid liar *Musa acuminata*; BB = *Musa balbisiana*)



Gambar 2. *Musa acuminata* spp. *microcarpa* yang ditemukan di Kalimantan Timur (kiri), *Musa borneensis* di Kalimantan Tengah (tengah), dan *Musa acuminata* spp. *sumatrana* di Sumatera Barat (kanan).

Ancaman terhadap spesies liar juga dialami oleh *Musa acuminata* spp. *sumatrana* dan *Musa salaccensis* yang berada di hutan tepi jalan di Sungai Tarap dan Koto Baru (Sumatera



Barat) (Gambar 2). *Musa acuminata* spp. *sumatrana* adalah spesies liar yang mempunyai jumlah sisir sebanyak 18-22 per tandan. Bunga dari tanaman ini menghasilkan tepung sari (pollen) yang cukup banyak dan sangat fertil. Oleh karena itu *Musa acuminata* spp. *sumatrana* merupakan sumber genetik yang sangat bagus untuk perbaikan kultivar komersial terutama untuk meningkatkan produktifitas. Spesies ini hanya ditemukan di kawasan hutan dan hutan di tepi jalan di Sumatera dan tidak dijumpai di tempat lain maupun negara lain. Pada saat ini spesies liar tersebut masih tumbuh dengan subur, namun demikian kondisi ini sewaktu-waktu bisa berubah pada saat masyarakat membuka lahan pertanian di kawasan tersebut. Apabila hal ini terjadi, maka kita akan kehilangan sumber genetik yang sangat berharga.

Berdasarkan kenyataan tersebut di atas perlu dilakukan tindakan antisipatif agar kepunahan keragaman genetik pisang liar tersebut tidak terjadi. Langkah yang dapat ditempuh adalah melakukan pelestarian (konservasi) yang dilakukan oleh berbagai pihak yang berkepentingan antara lain: lembaga pemerintah (lembaga penelitian dan lembaga konservasi) maupun perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat dan pemerintah daerah. Pelestarian keragaman genetik pisang liar tersebut dapat dilakukan secara *in vitro* maupun *ex situ* pada lembaga pemerintah maupun swasta yang memiliki fasilitas ataupun *in situ* yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar lokasi asal spesies tersebut.

Pelestarian secara *in vitro* merupakan pelestarian sumber daya genetik yang dilakukan di laboratorium. Cara ini tidak memerlukan tempat yang luas untuk penyimpanan tetapi memerlukan ketrampilan khusus bagi pelaksanaannya karena materi yang dikultur dan disimpan sangat kecil, yaitu berkisar antara 2 mm sampai 10 mm. Disamping itu pelestarian secara *in vitro* memerlukan biaya yang relatif besar pada awalnya untuk pengadaan fasilitas laboratorium. Teknik yang bisa dipakai adalah dengan mengkultur mata tunas atau embrio spesies liar (Sutanto *et al.*, 2000) dan menyimpannya dalam ruang bersuhu dingin (14°-16° C) atau dalam nitrogen cair secara *cryopreservation* (Panis and Thinh, 2001). Dengan teknik ini, materi tanaman terhindar kendala-kendala alam seperti penyakit utama pisang, kekeringan dan banjir.

Pelestarian sumberdaya genetik secara *ex situ* tidak memerlukan keterampilan khusus seperti pada pelestarian secara *in vitro*, tetapi memerlukan tempat yang cukup luas dan biaya yang tinggi untuk perawatan karena tanaman ditanam di lapang. Resiko yang dihadapi oleh pelestarian sumber daya genetik secara *ex situ* adalah serangan hama/penyakit tanaman, kondisi lingkungan seperti kekeringan, banjir dan lain-lain. Pada saat telah banyak institusi yang melakukan pelestarian dan koleksi sumber daya genetik pisang secara *ex situ*. Namun demikian pada umumnya koleksi berisi kultivar-kultivar komersial dan yang dapat dimakan saja. Sedikit diantaranya yang mempunyai koleksi spesies liar. Hal ini disebabkan spesies liar secara komersial kurang menguntungkan dan tidak disukai karena buahnya hanya berisi biji, disamping itu umumnya pada kondisi terbuka, spesies liar tidak mampu tumbuh dengan baik, karena biasanya spesies tersebut tumbuh di hutan dan di bawah naungan pohon-pohon besar. Untuk tanaman pisang, biasanya koleksi yang berumur lebih dari 4 tahun harus diregenerasi kembali, karena kondisinya yang sudah kurang baik. Cara lain yang lebih mudah dan murah adalah dengan menanam dalam pot berkapasitas 40 kg dan menempatkannya di rumah kaca. Dalam teknik ini tidak diperlukan penambahan pupuk tetapi hanya penyiraman saja, yang penting tanaman masih dapat hidup walaupun tidak tumbuh subur. Apabila tinggi tanaman mencapai 1,5-2 m, maka dilakukan pemangkasan batang semu sampai 20 cm di atas permukaan tanah. Dengan cara ini tanaman masih dapat dipertahankan sampai lima tahun, sebelum dipindah ke media baru.

Metode ketiga untuk pelestarian sumber daya genetik adalah secara *in situ*. Konsep dari pelestarian sumber daya genetik secara *in situ* dimaksudkan untuk pelestarian ekosistem dan habitat alami serta mempertahankan keberadaan populasi suatu spesies diantara lingkungan sekitarnya (CBD, 1992). Oleh karena pelestarian secara *in situ* bergerak berdasarkan ekosistem

suatu kawasan, maka hal ini memerlukan peran dan kerja sama aktif dari berbagai pihak, seperti pada spesialis dari berbagai disiplin ilmu, organisasi dan lembaga terkait, serta partisipasi dan kerjasama dari masyarakat sekitarnya.

Tujuan utama dan jangka panjang dari pelestarian sumber daya genetik secara *in situ* adalah untuk melindungi, mengelola dan memonitor suatu populasi pada habitat alaminya, sehingga proses evolusi secara alami dapat dipertahankan, oleh karena itu munculnya variasi baru dari populasi tersebut sudah dapat beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti pemanasan global, pola curah hujan atau bahkan hujan asam (Heywood and Dulloo, 2005). Salah satu konsep yang dapat diterapkan untuk pelestarian sumber daya genetik spesies pisang liar adalah pelestarian pada ekosistem secara alami atau semi-alami yang dilakukan dalam kawasan yang dilindungi seperti Taman Nasional atau Hutan Lindung.

Sebelum dilakukan program pelestarian, terlebih dahulu disusun suatu perencanaan, dimana salah satunya adalah dengan menginventarisasi informasi paspor data spesies liar yang pernah ditemukan dan informasi letak kawasan-kawasan yang dilindungi. Dari data yang ada dapat dibuat peta perencanaan dan pengelompokan berdasarkan kondisi iklim masing-masing kawasan. Perangkat lunak yang dapat digunakan untuk tujuan ini adalah **FloraMap™** (Jones and Gladkov, 1999). Selain itu **FloraMap™** juga dapat digunakan untuk menduga keberadaan suatu spesies liar di tempat lain berdasarkan kesamaan kondisi lingkungan tempat spesies itu ditemukan sebelumnya. Di dalam perangkat lunak ini sudah terdapat data-data iklim dunia.

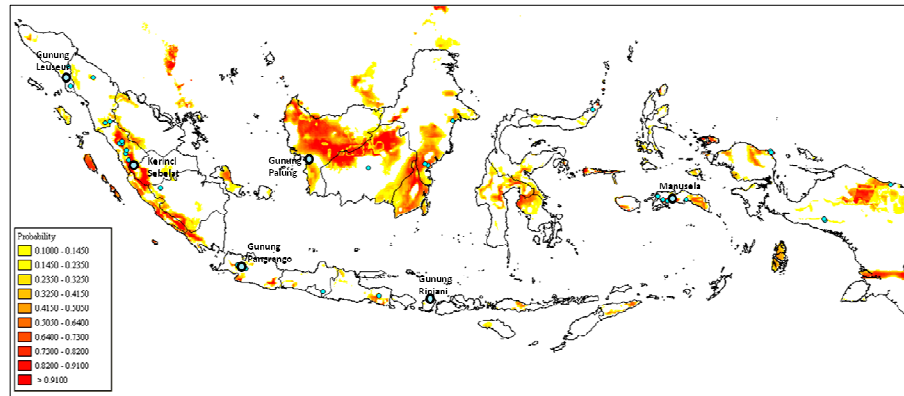
Beberapa Taman Nasional seperti yang tertera dalam Tabel 2, dipilih salah satu lokasi dan dipetakan bersama-sama dengan data letak dari spesies liar yang pernah ditemukan di tempat lain di Indonesia untuk mencari kesesuaian Taman Nasional tersebut untuk dapat dipakai sebagai lokasi pelestarian spesies liar secara *in situ*.

Tabel 2. Data letak geografis beberapa Taman Nasional di Indonesia

No	Taman Nasional	Lintang (°)	Bujur Timur (°)
1	Gunung Leuser	2.5071	97.9101
2	Gunung Gede Pangrango	-6.7666	106.9500
3	Kerinci Seblat	-1.6200	101.2200
4	Gunung Palung	-1.2532	110.2388
5	Gunung Rinjani	-8.3016	116.3181
6	Manusela	-3.2500	129.6333

Dari hasil peta prediksi ditampilkan dalam Gambar 9., dapat dilihat bahwa Taman Nasional Kerinci Seblat, Gunung Gede Pangrango dan Manusela mempunyai peluang yang besar sebagai tempat pelestarian spesies pisang liar secara *in situ*. Hal ini tidak menutup kemungkinan untuk Taman Nasional lainnya dan hutan-hutan lindung.

Dalam pelestarian spesies liar secara *in situ* tersebut, campur tangan manusia tidak banyak diperlukan. Campur tangan manusia hanya diperlukan pada saat awal seperti perencanaan, persiapan, dan perawatan awal tanaman serta pengawasan dan kebijakan pelestarian. Yang perlu diperhatikan adalah identitas dari materi yang ditanam harus tercatat, sehingga apabila muncul jenis baru yang merupakan hasil persilangan secara alami, dapat segera diketahui dan diidentifikasi.



Gambar 3. Peta prediksi kesesuaian area untuk pelestarian plasma nutfah spesies pisang liar (Keterangan: warna merah mempunyai peluang yang tinggi)

## KESIMPULAN

Karena rendahnya nilai komersial, maka spesies-spesies pisang liar kurang diperhatikan, sehingga keberadaannya makin lama makin terdesak oleh perubahan fungsi hutan tempat tumbuhnya menjadi lahan pertanian, pemukiman dan sarana transportasi. Oleh karena itu pentingnya tindakan pelestarian dengan berbagai cara (*ex situ*, *in situ* dan *in vitro*) agar materi genetik tersebut tidak punah. Hal ini perlu melibatkan berbagai pihak antara lain: pemerintah, peneliti, masyarakat luas dan lembaga swadaya masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Argent, G.C.G. 2001. Contributions to the flora of Mount Jaya VI. A New Banana, *Musa johnsii* (Musaceae) from New Guinea Indonesia. *Gardens Bulletin* Singapore 53:1-7.
- CBD. 1992. Convention on Biological Diversity. Interim Secretariat for the Convention on Biological Diversity, Geneva, Switzerland.
- Cheesman, E.E. 1948. Classification of the bananas. III. Critical notes on species. *Kew Bulletin*. 3:11-28, 145-157.
- Cheesman, E.E. 1950. Classification of the bananas. III. Critical notes on species. *Kew Bulletin*. 5:27-31, 151-155
- De Langhe E., M. Häkkinen and R. Nasution. 2003. *Musa acuminata* ssp. *microcarpa* varieties in Northern Borneo.
- Heywood, V.H. and M.E. Dulloo. 2005. *In situ* conservation of wild plant species: a critical global review of good practices. *IPGRI Technical Bulletin 11*. IPGRI, Rome, Italy. p 1-34.
- Hotta, M. 1989. Identification of *Ensete* and *Musa* (Musaceae) in SE Asia and West Malesia. *Occasional Papers*, Kagoshima University Research Centre for the South Pacific. 16:67-76.
- Häkkinen, M. and H. Väre. 2008. Typication and check-list of *Musa* L. names (Musaceae) with nomenclatural notes. *ADANSONIA*. 30(1). 112 p.
- Jones, P.G. and A. Gladkov. 1999. FloraMap: A computer tool for Predicting the distribution of plant and other organism in the wild (ed. Annie L. Jones). *The International Center for Tropical Agriculture (CIAT)*. Cali, Columbia. 99 p.
- Nasution, R.E. 1991. A taxonomic study of the species *Musa acuminata* Colla with infraspecific taxa in Indonesia. *Memoir of the Tokyo University of Agriculture*. 32:1-122.

- Nasution, R.E. 1994. Material for a revision of Musaceae: *Musa salaccensis* Zoll. from Sumatra. *Jurnal Biologi Indonesia*. 1:31-34.
- Nasution, R.E. 1993. Rediscovery of two wild seeded bananas of Indonesia. *InfoMusa*. 2(2):16-18.
- Panis B. and N.T. Thinh. 2001. Cryopreservation of *Musa* germplasm. INIBAP Technical Guideline 5 (J.V. Escalant and S. Sharrock, eds). International Network for the Improvement of Banana and Plantain, Montpellier, France.
- RIF/INIBAP. 1996. The exploration of *Musaceae* in Maluku Islands. Indonesian Fruit Research Institute/The International Network for the Improvement of Banana and Plantain. 36 p.
- RIF/INIBAP. 2003. The exploration of *Musaceae* in Irian Jaya (Papua). Indonesian Fruit Research Institute/The International Network for the Improvement of Banana and Plantain. 58 p.
- Rosales F.E., E. Arnaud and J. Coto. 1999. A tribute to the work of Paul Allen: A catalogue of wild and cultivated bananas. INIBAP, Montpellier, France.
- Sutanto, A. 2006. Characterization in national collections: present status and constraints in Indonesia. Taxonomic Advisory Group Meeting 29 May – 3 June 2006 in Cameroon. 6 p.
- Sutanto, A., S. Purnomo dan D.W. Ardiana. 2000. Kultur embrio beberapa pisang liar dalam menunjang konservasi sumber daya genetik. *Jurnal Hortikultura* 10(1):1-10
- Tomekpe, K. 1996. Plantain and Popoulu/Maia Maoli Breeding: Current Approaches and Future Opportunities. *In: New Frontiers in Resistance Breeding for Nematode, Fusarium and Sigatoka* (E. Frison, J-P. Horry and D. de Waele, Eds.). INIBAP, Montpellier, France. p.164-172

## **KARAKTERISTIK DAN KEUNGGULAN ANGGUR VARIETAS “RED PINCE” (PRABU BESTARI) DAN “CARDINAL” (PROBOLINGGO SUPER) DI KOTA PROBOLINGGO**

**Amik Krismawati dan PER Prahardini**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur  
Jalan Raya Karang Ploso Km 4 Malang

### **ABSTRACT**

In accordance with the development program of horticultural by agricultural service of East Java Provinces, then the grape culture in Probolinggo, especially urban specific need to be growth. The development of grape plants in Probolinggo is one of local government efforts to get back the Probolinggo image as city of “BAYUANGGA” (Bayu means wind, Angga means grape and mango). The width of grape yields in Probolinggo in the year of 2002 is around 1.442 ha by total amounts 110 tons, yet the level of productivity is still lower, approximately 77.36 quintals per ha. The potential of grape plants in Probolinggo need to be improved considering that the condition of agroecology sufficiently supporting to culture grape successfully. The main and dominant area of development (Subdistrict of Kademangan, Wonoasih, and Mayangan) is alluvial soil, located in 10 – 37 m asl, by plant topography (< 3%), the intensity of rainfall annually is around 4 – 5 wet month and 7 month dry. The temperature is about 30 – 32°C and the soil acidity is about 5.5 – 6.5. The research method was to make inventory and exploration grape plants with respect to the information on the condition. Inventory and exploration were conducted at Probolinggo City from Mei until September 2007. The aim of this study were to find out the varieties which are widely developed are variety of Red Prince (Prabu Bestari) and Cardinal (Probolinggo Super). The two varieties are amounted approximately 60 – 70% of total grape seedlings in Probolinggo, whereas 30 – 40% other varieties are Belgie, Alphonso Lavelle (Probolinggo Biru-81). Furthermore, the variety of Red Prince is favorable among farmers for its relative high price. The price in farmers level, grape variety of Red Prince is around Rp 10.000 to 12.500 per kg, whereas in the retailer level is around Rp 15.000 to 17.500 per kg. The grape of Red Prince and Cardinal are superior and excited by many people for its morphological, charming red and sweet.

Key word : *Vitis sp.*, potential, advantageous, varieties, Red Prince, Cardinal, Probolinggo City

### **PENDAHULUAN**

Pengembangan komoditas buah-buahan di dalam negeri perlu digalakkan untuk dapat menangkal membanjirnya buah-buahan impor, yang sekarang semakin menguasai pasaran buah di Indonesia. Pengembangan buah – buahan tersebut selain memperhatikan aspek kuantitas, juga harus memperhatikan kualitas produksi, sehingga dapat bersaing dengan kualitas buah impor. Anggur (*Vitis vinifera*) merupakan salah satu jenis buah yang nilai impornya lebih besar daripada nilai ekspor. Nilai ekspor anggur segar pada tahun 2003 mencapai 147.912 kg dengan nilai US\$ 219.327 dan anggur kering 98.856 kg senilai US\$ 56.621, sedangkan nilai impor anggur pada tahun yang sama mencapai 15.847.369 kg senilai US\$ 18.988.023 untuk anggur segar dan anggur kering sebanyak 416.409 kg senilai US\$ 308.270 (Anonim, 2004).

Program pengembangan hortikultura di Jawa Timur ke depan adalah penumbuhan sentra yang dilaksanakan melalui pendekatan sistem agribisnis yang memposisikan petani sebagai pelaku usaha atau wiraswasta (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2003a). Oleh karena itu, tujuan program pengembangan agribisnis di Jawa Timur adalah mendorong berkembangnya usaha pertanian dengan wawasan bisnis yang mampu menghasilkan produk pertanian yang berdaya saing, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, sedangkan sasaran program pengembangan agribisnis adalah meningkatkan produktivitas, kualitas dan produksi komoditas hortikultura yang dapat

dipasar-kan sebagai bahan baku industri pengolahan maupun ekspor (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2003b). Sejalan dengan program pengembangan hortikultura oleh Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur tersebut, maka budidaya anggur di Probolinggo yang spesifik perkotaan perlu ditingkatkan menjadi usaha yang berbasis agribisnis.

Buah anggur segar mengandung volatile oil, diantaranya etil alkohol sampai 244.000 mg per ton buah, esensi volatile, diantaranya ethanol 111 mg per ton buah, dan methanol 3 – 7 mg per ton, serta vitamin C  $\pm$  100 ml per 100 g buah. Disamping itu, dalam buah segar dan kering terkandung pula vitamin B sebesar  $\pm$  100 ml per 100 g buah segar/kering (Setiadi, 2006).

Pembangunan Pertanian ke depan ditujukan untuk Penumbuhan dan Pengembangan Usaha Agribisnis skala keluarga, dan menengah. Berdasar penentuan komoditas unggulan dengan menggunakan metode Location Quotient (Hood, 1998), maka di Propinsi Jawa Timur mempunyai komoditi unggulan antara lain mangga dan anggur (Ernawanto et al., 2003)

Tanaman anggur (*Vitis* sp) merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang bergizi dan mempunyai nilai ekonomi tinggi dan dapat dibudidayakan di daerah yan beriklim tropis. Buah anggur dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan (wine, jus, sirup, permen, selai dll) (Farida, 2007).

Anggur merupakan tanaman merambat, digolongkan dalam famili Vitaceae, genus *Vitis* dan species *Vitis*. Jenis anggur yang dapat dikembangkan di Indonesia terdiri dari 3 jenis yaitu *Vitis vinifera*, *Vitis labrusca* dan *Vitis rotundifolia*. Dari jenis anggur tersebut terdapat beberapa varietas yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah Isabella/labella, Belgie, Red France, Bali, Probolinggo Super, Golden, Champion, White Malaga dan Muscadine. Varietas -varietas tersebut banyak dikembangkan di berbagai sentra anggur di Indonesia.

Anggur adalah jenis buah-buahan asli sub tropis yang telah beradaptasi pada iklim tropis di Indonesia dan khususnya di Jawa Timur. Daerah sentra dan pengembangan anggur di Jawa Timur adalah Kota Probolinggo, Pasuruan, Situbondo dan Kediri dengan varietas Probolinggo Super, Belgie, Red Prince dan Kediri Kuning (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2001).

Sejalan dengan meningkatnya penduduk dan daya beli masyarakat, kesadaran untuk mengkonsumsi buah, khususnya buah anggur juga meningkat. Hal ini memberi kesempatan yang cukup luas untuk dapat meningkatkan produksi buah anggur, sehingga diharapkan berperan dalam meningkatkan pendapatan petani anggur serta mendukung perkembangan industri olahan dan mengurangi impor buah. Rendahnya produksi maupun mutu buah anggur di Jawa Timur, terutama disebabkan petani belum melaksanakan inovasi teknologi produksi antara lain pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama dan penyakit serta penanganan pasca panen (Farida, 2007).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Eksplorasi dilaksanakan mulai bulan Mei sampai dengan bulan September 2007 di tiga Kecamatan yaitu Kademangan, Wonoasih, dan Mayangan.

### **Metodologi**

#### **Eksplorasi**

Eksplorasi dilaksanakan secara bertahap dan mengandalkan kesahihan nara sumber serta pemberi informasi baik langsung dari pemberi informasi utama (*key informan*) maupun data/kepuustakaan (Bompard *et al.*, 1985; Purnomo, 1987). Keterangan dari petani sangat bermanfaat yang berupa tempat tumbuh tanaman yang dapat dijadikan

data untuk membuat karakterisasi dan deskripsi. Peta eksplorasi harus disertakan agar diketahui daerah mana yang telah dilakukan eksplorasi. Materi juga harus dilengkapi dengan data paspor

Eksplorasi yang merupakan pelacakan atau penjelajahan dan dimaksudkan sebagai kegiatan mencari, mengumpulkan dan meneliti jenis plasma nutfah tertentu untuk mengamankan dari kepunahannya (Kusumo *et al.*, 2002). Plasma nutfah yang ditemukan perlu diamati sifat fisik dan asalnya.

Langkah pertama pra eksplorasi adalah mencari informasi ke dinas-dinas dan instansi terkait lainnya untuk memperoleh informasi tentang jenis dan habitat tumbuhnya. Informasi ini kemudian dikembangkan pada saat eksplorasi ke lokasi sasaran yang umumnya menjadi daerah pusat asal dan penyebaran jenis tanaman. Cek dan ricek informasi tersebut diikuti oleh pencatatan data paspor/deskripsi *indigenous* untuk memperoleh peluang pengambilan contoh dan deskripsi tanaman.

### **Karakterisasi dan Evaluasi**

Hasil dari eksplorasi tanaman anggur kemudian dibuat karakterisasi masing – masing tanaman. Karakterisasi tanaman harus berada dalam kondisi lingkungan optimal, sehingga tanaman tumbuh tanpa kendala. Kegiatan karakterisasi dilakukan dengan mengidentifikasi sifat fisik dan sifat fisiologi spesifik dari tanaman anggur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Situasi Anggur di Kota Probolinggo**

Pada awalnya di daerah sentra anggur di dataran rendah seperti Probolinggo Biru dan Probolinggo Putih (Winarno *et al.*, 1991), tetapi pada tahun 2002 anggur merah varietas Probolinggo Super dan Prabu Bestari mulai menyebar berkembang di daerah ini, sebagai tanaman pekarangan maupun ditanam pada skala luas.

Luas panen anggur di Probolinggo pada tahun 2002 mencapai 1.422 ha dengan produksi 110 ton, namun produktivitasnya masih rendah, yaitu 77,36 kuintal per ha (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2003a). Walaupun tidak sebaik di daerah sub tropis, anggur yang diusahakan di Jawa Timur mampu menghasilkan buah 30 – 40 kg per pohon dan per hektar produksinya dapat mencapai 40 ton (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2000; Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, 2001). Pengembangan anggur di Kota Probolinggo merupakan upaya Pemerintah Kota mengembalikan citra Kota Probolinggo sebagai Kota “BAYUANGGA” (Bayu = Angin, Angga = Anggur dan Mangga).

Penanaman anggur di Kota Probolinggo diarahkan pada lahan-lahan pekarangan yang belum dimanfaatkan secara optimal, jenis yang dibudiyakan adalah anggur Red Prince (Prabu Bestari) dan Cardina/ (Probolinggo Super) serta sebagian kecil jenis Probolinggo Biru. Tanaman ini dikembangkan oleh kelompok di kecamatan Kademangan khususnya di kelurahan Ketapang. Saat ini tanaman anggur sudah mulai berkembang pesat di 3 kecamatan, yaitu Wonoasih (kelurahan Njrebeng Lor, dan Pakis Taji), dan kecamatan Mayangan. Populasinya sampai tahun 2006 telah mencapai 8.000 pohon, dan kelompok terus berupaya mengembangkan lagi. Di setiap kecamatan dibentuk Sub Kelompok hal ini bertujuan untuk memudahkan pengelolaannya (Dinas Pertanian Kota Probolinggo, 2007).

Daerah sentra dan pengembangan anggur di Jawa Timur antara lain adalah Kota Probolinggo. Jumlah tanaman anggur yang dipanen di Kota Probolinggo pada tahun 2005 mencapai 5.505 pohon dengan produksi 95 ton dan produktivitas 17,26 kg/pohon. Anggur yang diusahakan di Provinsi Jawa Timur mampu menghasilkan buah antara 30 – 40 kg/pohon, walaupun tidak sebaik di daerah sub tropis.

Peluang pengembangan anggur di Kota Probolinggo cukup tinggi mengingat konsumsi buah oleh masyarakat Indonesia baru mencapai 60,9% dari rekomendasi FAO (Food Agriculture Organization) sebesar 65,75% kg/kapita/tahun. sedang impor anggur terus meningkat sebagai upaya pemenuhan konsumsi dalam negeri. Pada tahun 2001 volume impor mencapai 10.580.652 kg, pada tahun 2003 volume impor meningkat menjadi 15.8467.368 kg (Direktorat Tanaman Buah, 2007).

### Varietas

Kultivar yang banyak berkembang di Kabupaten Probolinggo adalah 1). Red Prince (Prabu Bestari) atau anggur merah yang berasal dari galur anggur Bs 89 dengan jumlah 2 – 3 tros (Gambar 1), 2). Cardinal (Probolinggo Super) yang berasal dari galur anggur Bs 85 dengan 2 – 3 tros (Gambar 2), 3). Red Globe dengan 3 – 4 tros, dan 4) Seed less yang berasal dari galur anggur BS 60. Varietas yang berkembang adalah Red Prince dan Cardinal yang mencapai 60 – 70% dari pertanaman anggur di Kota Probolinggo, sedangkan 30 – 40% lainnya adalah varietas Red Globe, Belgie, Alphonso lavelle (Probolinggo Biru) yang berasal dari galur anggur 81, Muscato, Caroline Black Rose yang berasal dari galur anggur BS 45. Varietas Red Prince (anggur merah) paling berkembang dan diminati oleh petani karena harganya cukup tinggi. Di tingkat petani harga anggur Red Prince berkisar Rp 10.000,- sampai dengan Rp 12.500,- per kg., sedangkan di tingkat pedagang pengumpul mencapai Rp 15.000,- sampai Rp 17.500,- per kg.

Ciri penting dari varietas BS 85 yaitu keunggulan mutu buahnya dibanding varietas harapan lainnya dengan warna buah kemerahan dan mengkilat, rasa buah manis, butir buah besar, daging buah tebal dan kenyal, tandan buah dan tangkai buah kuat serta hampir tidak berbiji. Selain itu anggur varietas BS 85 cukup tahan terhadap penyakit Downy mildew yang merupakan penyakit utama. Oleh karenanya varietas BS 85 diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul dengan ciri penting keunggulan mutu buah yang dimilikinya (Baswarsiati *et al.*, 2005)

Keunggulan Klon BS 85 dibandingkan klon harapan lainnya terletak pada mutu buahnya, sedangkan produksinya tergolong sedang. Mutu buah yang nampak menonjol dari klon ini yaitu diameter butir buah yang besar dengan rata-rata 2,25 cm, panjang butir buah 2,55 cm, berat setiap butir buah berkisar 7,75 g dengan nisbah gula/asam 30,8, kadar vitamin C 20,72 mg, kadar asam 0,5 dan kadar gula 19° Brix. Klon BS 85 pada umur 2 tahun mampu menghasilkan buah sekitar 9 kg/pohon. Tanaman mulai berbuah pada umur 1 tahun sejak tanam di lapang, tahun pertama hasil buahnya masih sedikit. Dengan jarak tanam 4 m x 5 m dalam 1 ha terdapat 500 pohon, dengan 3 kali panen setahun maka potensi produksi per ha mencapai 13,5 t/tahun. Klon BS 85 sebagai batang atas dapat disambungkan pada beberapa klon/varietas batang bawah seperti Bali dan Probolinggo Biru serta klon dari spesies *Vitis labrusca*, dengan demikian tidak terdapat masalah pada teknik perbanyakannya. Potensi hasil anggur berkisar 10-20 kg/pohon untuk tanaman umur 3 tahun ke atas tergantung varietas, lokasi, musim dan cara budidayanya. Anggur Probolinggo Super mempunyai potensi hasil 9 kg/pohon/th (Baswarsiati *et al.*, 2005). Varietas BS 85 merupakan varietas anggur yang berdaya hasil tinggi, kualitas buah unggul dan dikelompokkan menjadi varietas anggur harapan (Purnomo *et al.*, 1991; Baswarsiati *et al.*, 1995).

Anggur merah mempunyai sejumlah keunggulan dibandingkan jenis lain yaitu rasanya manis dengan tekstur yang keras, jumlah biji relatif sedikit, dan tidak mudah busuk dalam penyimpanan. Kulit buah berwarna merah mempunyai kandungan zat resveratrol cukup tinggi (1,5 – 5 mg/l) dan berfungsi mencegah penyakit jantung (Rukmana, 1991). Manfaat dari buah anggur adalah menurunkan kolesterol, membantu kerja ginjal, membantu pembentukan sel darah dan mencegah penggumpalan,



menurunkan asam urat, mencegah sakit jantung, dan kanker serta sebagai zat antioksidan dalam tubuh (Siniati, 2007). Selain itu jenis – jenis anggur merah mempunyai harga relatif tinggi daripada jenis – jenis anggur hijau, dengan harga pada waktu panen Rp 15.000,-/kg, sedangkan jenis lain hanya berkisar Rp 3.500,-/kg (Widyaningsih, 2008).

### **Produksi dan Mutu**

Produksi dan mutu buah anggur yang dihasilkan dari sentra produksi Kota Probolinggo relatif masih rendah. Rendahnya produksi dan mutu buah anggur tersebut disebabkan oleh tingginya para-para. Hal ini disebabkan pengusaha anggur di Kota Probolinggo umumnya merupakan usaha pekarangan, maka para-para yang dibuat oleh petani cukup tinggi, yaitu sekitar 2,5 – 2,75 m. Ketinggian para-para sebaiknya 1,75 m, agar petani mudah dalam pengelolaan dan pemeliharaann tanaman anggur. Kondisi para - para yang terlalu tinggi ini menyebabkan upaya peningkatan produksi melalui pemangkasan maupun upaya peningkatan mutu buah melalui penjarangan buah kurang dapat dilakukan oleh petani secara optimal. Selain keragaan para-para yang terlalu tinggi, penyebab rendahnya produksi dan mutu anggur di kota Probolinggo adalah adanya serangan Downy mildew yang disebabkan oleh jamur dan bakteri yang menyerang tanaman anggur terutama di musim penghujan. Menurut Soegito *et al.* (1991), penyakit utama anggur yang intensitas serangannya meningkat pada musim penghujan, yaitu Downy mildew, Antracnose, Powdery mildew dan Becak daun yang menyerang daun, tunas, sulur serta buah merupakan masalah tersendiri dalam usaha peningkatan produksi dan mutu anggur di Indonesia.

### **Kondisi Agroekologi Tanaman Anggur di Kota Probolinggo**

Kondisi agroekologi (tanah, iklim dan fisiografi) di Kota Probolinggo sangat mendukung keberhasilan budidaya tanaman anggur. Wilayah sentra dan pengembangan anggur (kec. Kademangan, Wonoasih, dan Mayangan) tanahnya didominasi Aluvial, dengan ketinggian tempat berkisar 10 – 37 m dpl, dengan topografi datar (< 3 %), curah hujan tahunan berkisar 970 – 1410 mm, tergolong iklim D berdasarkan klasifikasi Schmidt & Fergusson dengan 4-5 bulan basah dan 7 bulan kering. Suhu udara berkisar 30 – 32 o C dan keasaman tanah antara 5,5 – 6,5.

### **Teknologi Budidaya**

Kultivar yang disarankan ditanam di Kota Probolinggo adalah Red Prince dan Cardinal. Pembibitan menggunakan stek cabang dengan 2 – 3 mata tunas yang sehat dan bernas (diameter = 1 cm; panjang = 15 – 25 cm). Untuk merangsang pertumbuhan akar, stek dicelupkan ke dalam Zat Perangsang Tumbuh "Rootone-F". Lahan dipersiapkan 2 – 3 bulan sebelum tanam. Bibit siap dipindah ke lapang pada umur 1 -1,5 bulan dengan jumlah daun 4 – 5 helai. Penanaman dilakukan pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau.

Lubang tanam dibuat dengan panjang x lebar x kedalaman = 50 cm x 50 cm x 50 cm. Dan jarak tanam 4 m x 4 m. Lubang tanam diisi pupuk kandang sebanyak 50 kg per lubang tanam. Menurut Baswarsati *et al.*, (2000), pupuk dasar menggunakan pupuk kandang yang dicampur tanah dan pasir dengan perbandingan 1: 1: 1. Pemupukan selanjutnya menggunakan Urea, SP- 36, KCl maupun ZA sesuai dengan umur tanaman dan kondisi tanaman. Pemupukan diberikan secara melingkar disekitar tanaman anggur. Pemupukan diberikan seminggu sebelum tanaman dipangkas sesuai dengan umur tanaman seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Untuk optimalisasi lahan di sekitar pertanaman anggur pada tahun pertama perlu ditanam tanaman sela karena pada saat itu kanopi anggur belum rapat. Pada musim

kemarau tanaman sela yang ditanam adalah cabe rawit atau bawang merah, pada musim hujan tanamana sela yang ditanam adalah kangkung darat atau sawi. Setelah tanaman berumur lebih dari satu tahun, tanaman sela yang ditanam adalah jahe atau talas.

Cara budidaya anggur adalah jarak tanam 3 m x 3 m atau 4 m x 5 m dengan penanaman sistem para-para. Lubang tanam dengan ukuran 50 cm x 50 cm dan kedalaman 60 cm. Bibit anggur siap tanam umur 1,5-2 bulan dan waktu tanam pada akhir Musim Hujan (MH) atau Musim Kemarau (MK).

Tabel 1. Dosis Pemupukan pada Tanaman Anggur di Kota Probolinggo, 2006

Umur tanaman	Pupuk kandang (kg)	Urea (g)	SP-36 (g)	KCl (g)
0 – 3 bln	50	7,5	-	-
3 – 6 bln	-	15	-	-
6 – 9 bln	50	25	-	-
9 – 12 bln	-	35	-	-
1 th	100	100	80	100
2 th	50	150	120	150
3 th	50	225	180	225
4 th	50	340	270	340
> 5 th	50	600	375	450

Tanaman anggur membutuhkan pengairan yang cukup dan tidak tergenang agar dapat mengurangi kemasaman buah. Pengairan dilakukan dengan cara "leb" setiap 3 hari sekali. Pengairan saat satu minggu sebelum pangkas diberikan untuk pembentukan tunas baru dan 2 minggu sebelum panen, dengan adanya lapisan lilin di kulit buah, pengairan dihentikan. Menurut Baswarsati et al. (2002), pengairan pada tanaman anggur dapat diberikan tiga hari sekali sampai mencapai kondisi tanah menjadi lembab, biasanya tanaman di "leb" hingga mencapai kapasitas lapang. Bila kondisi temperatur tinggi, maka frekuensi pengairan dapat ditingkatkan. Untuk melihat apakah kebutuhan air dalam tanaman sudah cukup sebelum tanaman siap dipangkas yaitu dengan memetik daun tanaman, bila dahan bekas potongan tangkai daun tersebut meneteskan air (gutasi) maka kebutuhan air dalam tanamm sudah cukup.

Pembentukan pohon dilakukan saat tanaman mencapai para – para dengan memelihara 4 mata tunas dan peretumbuhan tunas diarahkan ke arah penjuruan angin. Saat cabang/ranting mencapai panjang 1 m, ujungnya dipotong agar tumbuh tunas baru.

Pangkas produksi/generatif dilakukan bertujuan untuk memproduksi cabang dan ranting pembuahan pada saat umur 9 bulan sampai dengan 1 tahun setelah tanam. Tanaman siap dipangkas apabila salah satu daun dipetik meneteskan air. Semua daun dipangkas setiap 4 bulan sekali. Pemangkasan pada bulan April untuk panen bulan Juni – Juli. Pemangkasan pada bulan Agustus untuk panen bulan Oktober - November. Pemangkasan pada bulan Desember untuk panen bulan Pebruari – Maret.

Untuk peningkatan kualitas buah digunakan Dormex 250 AS (untuk meningkatkan pertumbuhan tunas, jumlah buah dan mengurangi kadar asam), 10 hari sebelum bunga mekar dicelup dengan larutan GA3 100 ppm. Penjarangan buah dilakukan sebanyak 40 – 50%.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dengan menggunakan atap plastik (musim hujan). Secara kimiawi untuk mengendalikan hama digunakan insektisida Buldok 25 EC dan untuk mengendalikan penyakit digunakan

fungisida Antracol 70 WP dan Pruvit PR 10/56 WP. Pengendalian hama dan penyakit juga dapat dikendalikan dengan penggunaan bubuk biji mimba.

Panen pada buah anggur ditandai adanya perubahan warna kulit buah dari hijau menjadi merah yang diikuti keluarnya lapisan lilin (jangan dibersihkan agar buah tetap segar dan terhindar dari serangan hama & penyakit). Panen biasanya dilakukan pada umur 100 – 105 hari setelah pangkas.

### KESIMPULAN

1. Varietas anggur yang banyak berkembang di Kabupaten Probolinggo adalah jenis anggur merah yaitu Red Prince (Prabu Bestari) atau anggur merah yang berasal dari galur anggur Bs 89 dengan jumlah 2 – 3 tros dan Cardinal (Probolinggo Super) yang berasal dari galur anggur Bs 85 dengan 2 – 3 tros.
2. Keunggulan varietas Red Prince (anggur merah) dan Cardinal paling berkembang dan diminati oleh petani karena harganya cukup tinggi. Di tingkat petani harga anggur Red Prince berkisar Rp 10.000,- sampai dengan Rp 12.500,- per kg., sedangkan di tingkat pedagang pengumpul mencapai Rp 15.000,- sampai Rp 17.500,- per kg. Keunggulan mutu buahnya dibanding varietas harapan lainnya dengan warna buah kemerahan dan mengkilat, rasa buah manis, butir buah besar, daging buah tebal dan kenyal, tandan buah dan tangkai buah kuat serta hampir tidak berbiji, tahan terhadap penyakit Downy mildew yang merupakan penyakit utama. Klon BS 85 pada umur 2 tahun mampu menghasilkan buah sekitar 9 kg/pohon. Anggur Probolinggo Super mempunyai potensi hasil 9 kg/pohon/th.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. Vademekum Anggur. Direktorat Tanaman Buah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Departemen Pertanian.
- Baswarsati, N. I. Sidik, dan L. Moenir. 1995. Kesesuaian beberapa varietas anggur sebagai batang atas pada “top working anggur”. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Buah-buahan. Sub Balaihorti Malang.
- Baswarsati, S. Yuniatuti, D. Rahmawati, Yuniarti, E. Retnaningtyas, W. Istuti, dan Indriana. 2001. Pengkajian Sistem Usahatani Anggur Mendukung Pengembangan Sentra Produksi. Prosiding Seminar dan Ekspose Teknologi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor. hlm 363 – 376.
- Baswarsati, Moenir, L., dan B. Tegopati. 2002. Varietas Ungul Anggur Probolinggo Super. Petunjuk Teknis Rakitan Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur. Hal 19-28.
- Bompard, J. M. and A.J.G.H. Kostermans. 1985. Wild Mangifera Species in Kalimantan, Indonesia. *In Mehra, K. L. and S. Sastrapadja (Eds).* Proceedings of the International Symposium on South East Asian Plant Genetic Resources. Lembaga Biologi Nasional, Bogor. p. 172-174.
- Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur. 2000. Laporan Tahunan 2000. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Timur. Surabaya.
- Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur. 2001. Produk Hortikultura Jawa Timur. Surabaya
- Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur. 2003a. Program Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur. Makalah pada Sewindu BPTP Jatim. BPTP Jatim. Malang, 4 - 6 Juni 2003.
- Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur. 2003b. Laporan tahunan 2002. Surabaya.
- Dinas Pertanian Kota Probolinggo. 2007. Makalah disampaikan pada Temu Potensi Investasi Anggur di Kota Probolinggo, 13 Desember 2007.

- Direktorat Tanaman Buah. 2007. Makalah disampaikan pada Temu Potensi Investasi Anggur di Kota Probolinggo, 13 Desember 2007.
- Ernawanto, Q.D., Suyamto, G. Kartono, B. Irianto, Baswarsiati, R. Asnita dan L.Y. Krisnadi. 2003. Penentuan Komoditas Unggulan Wilayah Kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Makalah Sewindu BPTP Jatim. Malang, 4 - 6 Juni 2003.
- Farida. 2007. Program Pengembangan Anggur di Provinsi Jawa Timur. Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur.
- Hood, R. 1988. Economics Analysis : A Location Quotient. Primary Principal Sun Region Associate, Inc.
- Kusumo, S., Hasanah, M., Moeljoprawiro, S., Thohari, M., Subandrijo., Hardjamulia, A., Nurhadi, A., dan Kasim. 2002. Pedoman Pembentukan Komisi Daerah Plasma Nutfah. Badan Penelitian dan Pengemabangan Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor. Hal 18.
- Purnomo, S. 1987. Eksplorasi Mangga Liar di Kalimantan. Jurnal Hortikultura 5 : 1-26.
- Purnomo, S., D.D. Widjajanto, dan Q.D. Ernawanto. 1991. Keragaan delapan varietas harapan anggur Banjarsari pada dua tipe lahan. Jurnal Hortikultura 1 (1) : 42-48.
- Setiadi. 2006. Bertanam Anggur. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 151 hal.
- Siniati, T. 2007. Inovasi Teknologi Produksi Anggur. Makalah disampaikan pada Temu Potensi Investasi Anggur di Kota Probolinggo, 13 Desember 2007.
- Soegito dan N. I. Sidik. 1991. p. 35 - 40. Hama dan Penyakit Penting Tanaman Anggur di Indonesia. *In* : Winarno, M., U. H. Yudowati, S. Kusumo, N. Primawati dan S. Sulianti (eds.). Budidaya Anggur, Balitbu, Solok.
- Widyaningsih. 2008. Permasalahan Penanaman Anggur Merah di Dataran Tinggi dan Cara Mengatasinya. Iptek Hortikultura. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Hal 39-43.

### **Deskripsi Anggur Varietas Red Princez (Prabu Bestari) dan Cardinal (Probolinggo Super)**



Gambar 1. Keragaan buah anggur varietas Red Prince

### **Deskripsi Anggur Varietas Red Prince/Prabu Bestari (Bs. 89)**

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| ◦ Bentuk ujung pupus  | : terbuka penuh |
| ◦ Tabiat batang tubuh | : tegak         |

◦ Panjang sulur	: sangat pendek ( $\pm 9,1$ cm)
◦ Warna permukaan atas daun muda	: kuning
◦ Warna permukaan atas daun tua	: hijau muda
◦ Bentuk daun tua	: penjepit
◦ Ukuran daun	: besar ( $\pm 11,66$ cm)
◦ Permukaan batang	: bingkai payung
◦ Panjang buku	: pendek ( $\pm 75,7$ mm)
◦ Diameter buku	: sangat kecil ( $\pm 4,53$ mm)
◦ Kerapatan buah	: sangat rapat
◦ Panjang tandan buah tanpa tangkai	: pendek ( $\pm 14,53$ cm)
◦ Panjang tangkai tandan buah	: $\pm 2,65$ cm
◦ Berat 1 tandan buah	: ringan ( $\pm 216,5$ gram)
◦ Ukuran panjang buah	: medium ( $\pm 21,36$ mm)
◦ Bentuk buah	: lonjong
◦ Warna kulit buah	: merah
◦ Tingkat pelepasan tangkai buah	: medium
◦ Tingkat jusi daging buah	: sangat kurang
◦ Rasa	: manis
◦ Kadar gula total ( $^{\circ}$ Brix)	: 16,81



Gambar 2. Keragaan buah anggur varietas Cardinal/Probolinggo Super

### Deskripsi Anggur Varietas Cardinal/Probolinggo Super (Bs. 85)

◦ Bentuk ujung pupus	: setengah terbuka penuh
◦ Tabiat batang tubuh	: tegak
◦ Panjang sulur	: pendek ( $\pm 15,03$ cm)
◦ Warna permukaan atas daun muda	: kuning berbintik perunggu
◦ Warna permukaan atas daun tua	: hijau
◦ Bentuk daun tua	: pentagonal
◦ Ukuran daun	: besar ( $\pm 10,44$ cm)
◦ Permukaan batang	: halus
◦ Panjang buku	: pendek ( $\pm 61$ mm)
◦ Diameter buku	: sangat kecil ( $\pm 4,35$ mm)
◦ Kerapatan buah	: rapat
◦ Panjang tandan buah tanpa tangkai	: pendek ( $\pm 16,8$ cm)

◦ Panjang tangkai tandan buah	: ± 1,97 cm
◦ Berat 1 tandan buah	: medium (± 295 gram)
◦ Ukuran panjang buah	: medium (± 22,5 mm)
◦ Bentuk buah	: elip memanjang
◦ Warna kulit buah	: merah
◦ Diameter butir buah	: 2,25 cm
◦ Panjang butir buah	: 2,55 cm
◦ Keragaman warna kulit buah	: seragam
◦ Berat setiap butir buah	: 7,75 g
◦ Nisbah gula /asam	: 30,8
◦ Kadar vitamin C	: 20,72 mg
◦ Kadar asam	: 0,5
◦ Tingkat pelepasan tangkai buah	: sangat sulit
◦ Tingkat jusi daging buah	: sangat kurang
◦ Rasa	: manis
◦ Kadar gula total (°Brix)	: 12,78 - 19

## POTENSI DAN PEMANFAATAN PLASMA NUTFAH TANAMAN OBAT KALIMANTAN TENGAH

**Amik Krismawati <sup>1)</sup>, dan <sup>2)</sup> Mahrita Wilis<sup>1)</sup>**

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Jl. Raya Karangploso Km 4 Malang<sup>2)</sup>  
Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika, Jl. Tentara Pelajar No.13 Bogor

### ABSTRACT

The effort of the biodiversity by the characteristic and the germ plasm is necessary to find out the diversity of plant genetic characteristic. The information of biodiversity potential and characteristic could be used to improve the productivity and the quality of the plant and as a primary data of agricultural improvement by the planner or decision maker. Germ plasm is a national asset that needs to be preserved because it is useful as foodstuff, medicine, clothes and material. It could be done by the exploration, collection and conservation of germ plasm. The research aim is to find out and to collect the medicine plant and to find out the cultivation opportunity, to gain the characteristic determining the important morpho-agronomy characteristic, the particular characteristic, the advantages, the weakness and the diversity; to conserve the biodiversity and to document. The research method is by desk study of basic information and field survey. The field survey is for inventory, collection, characterization of plant and its habitat including the soil and water (beside the secondary data from literature review), the use by local community and the probability of phytochemical content. The information of potential and characteristic of field and biodiversity sources could be used to improve the productivity and the quality of plant variety. The exploration result of germ plasm exploration activity at Central Kalimantan was found 19 medicine plants potential.

*Key word : exploration, collection, conservation, medicine plant, utilization, Central Kalimantan*

### PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya dengan berbagai spesies flora. Dari 40.000 jenis flora yang tumbuh di dunia, 30.000 diantaranya tumbuh di Indonesia. Sekitar 26% telah dibudidayakan dan sisanya sekitar 74% masih tumbuh liar di hutan-hutan (Syukur dan Hernani, 2002). Sumber plasma nutfah yang dimiliki Indonesia merupakan plasma nutfah alami yang terdapat dalam berbagai jenis flora dan fauna yang hidup di hutan. Demikian pula plasma nutfah potensial yang terdapat dalam ekosistem pertanian dan pemukiman. Beberapa plasma nutfah menjadi rawan, langka bahkan sampai punah karena terjadinya perubahan-perubahan besar dalam penggunaan sumberdaya hayati dan penggunaan lahan tempat mereka hidup dan perubahan-perubahan habitatnya yang disebabkan oleh terjadinya pemanfaatan yang tidak terkendali (Kusumo *et al.*, 2002).

Dalam sejarah perkembangan farmasi, tumbuhan obat merupakan sumber senyawa bioaktif yang berkhasiat mengobati berbagai jenis penyakit. Hingga saat ini, sumber alam nabati masih tetap merupakan sumber bahan kimia baru yang tidak terbatas baik senyawa isolat murni yang dipakai langsung (misalnya alkaloida morfin, papaverin) maupun tidak langsung dipakai sebagai bahan dasar melalui derivatisasi menjadi senyawa bioaktif turunan yang lebih baik, dalam arti lebih potensial dan atau lebih aman (misalnya molekul artemisinin dari tanaman *Artemisia annua* L. diderivatisasi menjadi artemisinin eter yang lebih efektif terhadap penyakit malaria dan kurang toksik (Sinambela, 2002)

Diperkirakan sekitar 30.000 tumbuhan obat ditemukan di dalam hutan hujan tropika, dan sekitar 1.260 spesies diantaranya berkhasiat sebagai obat. Baru sekitar 180

spesies yang telah digunakan untuk berbagai keperluan industri obat dan jamu, tetapi beberapa spesies saja yang telah dibudidayakan secara intensif (Supriadi, 2001). Menurut Oong (2000) sudah sejak lama bangsa Indonesia mengenal khasiat berbagai ragam jenis tanaman sebagai sarana perawatan kesehatan, pengobatan serta untuk mempercantik diri yang selama ini dikenal sebagai jamu. Dikalangan Internasional jamu dikenal dengan istilah 'Herbs' yang berasal dari bahasa latin Herba yang berarti rumput, tangkai, tangkai hijau yang lunak dan kecil dan agak berdaun.

Ancaman kelestarian plasma nutfah tumbuhan obat di Kalimantan Tengah sangat serius akibat eksploitasi kayu, perambahan hutan, kebakaran hutan, peladangan berpindah, ketidakseimbangan penawaran dan permintaan tumbuhan, lambatnya pengembangan budidaya tanaman obat dan hias di Indonesia, rendahnya harga, kurangnya kebijakan dan peraturan perundangan pelestarian. Untuk menghindari dari kepunahan plasma nutfah tersebut di Kalimantan Tengah perlu dilaksanakan kegiatan inventarisasi dan karakterisasi sebagai upaya pelestarian sumber daya genetik. Manfaat dan potensi dampak dari kegiatan ini adalah terlindunginya dan teridentifikasinya plasma nutfah tanaman obat dari kepunahan serta memudahkan akses database plasma nutfah tanaman obat Kalimantan Tengah (Krismawati, 2005; Krismawati, 2006).

Kalimantan Tengah memiliki luas wilayah 15.380.000 ha yang terdiri dari 61.140 ha wilayah pantai atau sebesar 7,93% luas wilayah Indonesia yang banyak menyimpan keanekaragaman hayati (Biodiversity), 533.492 ha wilayah perairan umum dan 13.785.431 ha wilayah daratan. Wilayah daratan yang luas ini terdiri atas berbagai tipologi lahan seperti lahan sulfat masam, gambut dan lahan kering (BPTP Palangka Raya, 1996). Beragamnya tipologi lahan tersebut menyebabkan beragamnya sumber daya genetik beberapa komoditas tanaman obat. Banyak tanaman obat di Kalimantan Tengah yang tidak ada di tempat lain. Untuk menghindarkan pencurian tanaman oleh negara asing dan kepunahan tanaman obat perlu dilakukan kegiatan koleksi, karakterisasi dan konservasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang jenis dan karakteristik tanaman obat dan tanaman hias secara ex-situ, serta informasi pemanfaatannya oleh masyarakat lokal dan kandungan bahan aktif tanaman obat prospektif serta peluang pembudidayaan dan perbanyakannya.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Lokasi dan waktu**

Kegiatan eksplorasi dilaksanakan di 4 (empat) kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah meliputi kabupaten Katingan, Gunung Mas, Barito Selatan dan Kapuas. Eksplorasi dilakukan mulai bulan Maret sampaidengan September 2006 meliputi :

Kabupaten Katingan :

- 1). Kanal Sanitra Sebangau Indah (SSI); 2) Kasongan; 3). Km 1 dari Kasongan arah Palangka Raya, 4). Km 3 dari Kasongan arah Palangka Raya; 5) Desa Kerenghumbang; dan Desa Tumbang Liting

Kabupaten Gunung Mas meliputi :

- 1). Kuala Kurun; 2). Desa Kurun (Kurun Seberang); 3). Desa Tumbang Tambirah; 4). Desa Tewah,; 5). Desa Tewang Pajangan; dan 6). Desa Kasintu

Kabupaten Barito Selatan meliputi : 1). Desa Sanggu dan 2). Buntok

Kabupaten Kapuas meliputi :

- 1). Desa Masaran (Kecamatan Kapuas Tengah); 2). Desa Pujon (Kecamatan Kapuas Tengah); dan 3). Kecamatan Timpah

Kabupaten Barito Utara meliputi :

- 1). Muara Teweh; dan 2). Kecamatan Tewah



Kabupaten Murung Raya meliputi :

1). Puruk Cahu dan 2). Kabupaten Murung Raya

### **Metode:**

#### **Informasi Dasar**

Dilaksanakan untuk mengetahui dan mengumpulkan data tanaman obat yang telah dilakukan oleh berbagai Instansi seperti Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Dinas Kehutanan, Dinas Perkebunan, Dinas Pertanian, BKSDA dan Lembaga Pengkajian Universitas Palangka Raya.

#### **Eksplorasi**

Eksplorasi dilaksanakan pada berbagai lokasi yang dari informasi terdapat tanaman obat dan hias dari nara sumber setempat di berbagai kabupaten yang terpilih. Eksplorasi dan koleksi disertai dengan pengumpulan keterangan dari key informan yang berkaitan dengan preferensi terhadap budidaya, kegunaan dan pemanfaatan tanaman obat tersebut. Materi koleksi dilengkapi dengan data paspor. Pada tempat koleksi dilakukan pengambilan data daerah habitatnya berupa tanaman dominan, jenis tanah, pH tanah dan air, titik lokasi dengan menggunakan GPS.

#### **Konservasi**

Usaha pelestarian dilakukan dengan konservasi secara ex-situ yaitu penanaman di tempat koleksi baru/di luar habitat alaminya. Contoh tanaman yang dikumpulkan dari eksplorasi berupa biji, umbi, setek dan organ tanaman lainnya. Materi berupa organ tanaman disterilisasi dengan menggunakan Rootone-F, selanjutnya ditanam di pot-pot pemeliharaan di rumah kaca dan rumah kaca dan kebun pemeliharaan (visitor plot). Pemeliharaan tanaman dilaksanakan dengan penyiraman, pemupukan baik pupuk Gandasil maupun pupuk NPK, pengendalian hama dan penyakit, serta pemangkasan.

#### **Karakterisasi**

Kegiatan karakterisasi dilakukan dengan mengidentifikasi sifat fisik dan sifat fisiologi spesifik dari tanaman obat dan tanaman hias yang ditemukan termasuk produksi potensialnya. Standardisasi karakter-karakter tanaman obat mengacu pada *descriptor list* atau pada pedoman yang berasal dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Bogor).

#### **Data base**

Salah satu kegiatan dari eksplorasi, koleksi dan konservasi plasma nutfah tanaman obat adalah membangun sistem database yang menyajikan data dan informasi mengenai plasma nutfah. Data dan informasi hasil inventarisasi dan karakterisasi dikompilasi untuk selanjutnya disimpan ke dalam sistem database. Perangkat lunak (software) yang digunakan adalah dengan memanfaatkan salah satu program office yaitu access.

Data base plasma nutfah tanaman obat akan menghimpun data hasil eksplorasi dan koleksi termasuk seluruh data paspor, data karakterisasi dan data mengenai distribusi tanaman, misal pemanfaatan tanaman obat, teknik perbanyakan dan sebagainya. Data dan informasi ini dikemas dalam bentuk database yang "user friendly" sehingga dapat diakses oleh para pengguna plasma nutfah.

Data yang dihasilkan dari evaluasi dan identifikasi didokumentasikan dalam bentuk foto-foto, file-file khusus, katalog, dan disimpan dikomputer dengan sistem *IPGRI* untuk memudahkan pengamatan dan pengaksesan kembali data yang disimpan. Data

yang telah dibuat dalam bentuk katalog tersebut akan memudahkan dalam pertukaran informasi antara pengelola di daerah dan pusat para pengguna plasma nutfah tanaman obat Kalimantan Tengah. Produk akhir dari penyusunan sistem database adalah berupa CD sehingga mudah untuk didistribusikan kepada pengguna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Eksplorasi

Eksplorasi yang dilaksanakan di lima kabupaten Kalimantan Tengah yaitu Kabupaten Katingan (Kanal Sanitra Sebangau Indah (SSI), Kasongan, Km 1 dari Kasongan arah Palangka Raya, Km 3 dari Kasongan arah Palangka Raya, Desa Kerenghumbang, Desa Tumbang Liting), Kabupaten Gunung Mas (Kuala Kurun, Desa Kurun (Kurun Seberang), Desa Tumbang Tambirah, Desa Tewah, Desa Tewang Pajangan, Desa Kasintu), Kabupaten Barito Selatan (Buntok, Desa Sanggu), dan Kabupaten Kapuas (Desa Masaran, Desa Pujon, Kecamatan Kapuas Tengah, Kecamatan Timpah). Lokasi eksplorasi seperti yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi eksplorasi tanaman obat

Pada eksplorasi di Kabupaten Katingan pengamatan menunjukkan vegetasi alaminya sudah sangat berubah. Hampir sepanjang jalan vegetasi yang ditemukan adalah tanaman karet dan tanaman sawit. Lahan pada umumnya berpasir dengan pH tanah berkisar 5.0-6.5 (rata-rata 5,5), dan pH air 5,0 dan kelembaban yang rendah <60%.

Pengamatan di Kabupaten Kotawaring Barat menunjukkan habitat tanaman obat di desa Pasir Panjang adalah lahan rawa, dan tumbuh liar (tanpa dibudidayakan); GPS: 02° 43' 53,8" S & 111° 39' 35,0" E ; pH tanah  $\pm$  4,5 - 4,8; pH air 5,0. Habitat tanaman obat dan hias di Taman Nasional Tanjung Puting adalah hutan Dipterocarpus tanah kering (merupakan tipe yang paling umum di Tanjung Puting yaitu 40 - 50% dari keseluruhan kawasan), pH tanah 5,8, RH 49% dan hutan rawa campuran perifer ( $\pm$  20%), tumbuh liar (tanpa dibudidayakan), pH tanah 4,5 - 4,8, RH 68 - 70%.

Lokasi pengamatan di Kabupaten Barito Selatan terlihat vegetasi tanaman di Mabohor Besar adalah Lajak, Sanggal Gading, Meranti, Gamber dan Palawan (pohon kayu) merupakan tipe yang paling umum yaitu 40 - 50% dari keseluruhan kawasan tumbuh liar (tanpa dibudidayakan), sedangkan di Murutuwu adalah Lanan, Palawan, Blangiran, Rasak (40-50%), tumbuh liar (tanpa dibudidayakan). Habitat tanaman obat dan hias di Mabohor Besar dan Desa Murutuwu tumbuh di lahan kering dan tumbuh liar (tanpa dibudidayakan) dan dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah  $\pm$  5,5 - 5,8; dan pH air 5,0.

Habitat tanaman obat di Kabupaten Barito Utara sebagian besar adalah lahan rawa dan lahan kering. Vegetasi tanaman sebagian besar tumbuh liar (tanpa dibudidayakan); dan dibudidayakan semi intensif : 00° 57' 46,9" ; 114° 53' 54,9" ; 00° 56' 18,7" ; 114° 52' 58,9". Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah  $\pm$  4,5 - 5,5; dan pH air 5,0.

Habitat tanaman obat dan hias di wilayah Kabupaten Kapuas adalah kawasan hutan dengan vegetasi dominan adalah Blangiran, Gronggang, Belawan, Meranti,

Bintangur, Kayu Tumih dan Nyatu; lahan kering, tumbuh liar, tanpa dibudidayakan dan sebagian kecil sudah dibudidayakan.

Habitat tanaman obat dan hias di wilayah Kabupaten Gunung Mas adalah kawasan hutan dengan vegetasi dominan adalah Blangiran, Gronggang, Belawan, Kayu Jangkang, Meranti, Bintangur, Kayu Tumih dan Nyatu; lahan rawa; tumbuh liar; tanpa dibudidayakan. Berdasarkan record data GPS, terdapat 42 titik penelusuran yang dimulai dari Sepang hingga Desa Kasintu, yang sebagian besar merupakan kawasan-kawasan disepanjang jalur aliran sungai Kahayan. Eksplorasi dilakukan pada dua lokasi yang masing-masing memiliki kawasan dengan rejim isohyperthermic (ketinggian < 750 meter) dan kawasan rejim suhu isothermic (ketinggian > 750 meter). Pada kawasan berejim suhu isohyperthermic, titik penelusuran diawali dari daerah Sepang mengarah ke utara hingga Kuala Kurun. Pengambilan sample tanaman obat dilakukan pada lokasi di titik ordinat S 01°04'19.2" - E 113°54'50.3" ; S 01°04'18.1" - E 113°54'47.1" ; S 01°05'20.9" - E 113°53'09.6" ; S 01°05'25.4" - E 113°53'13.2" dan S 01°04'17.2" - E 113°54'46.8" ; pH = 4,9; E = 67 m; Struktur remah; Liat berpasir . Titik ordinat S 01°13'30.4" - E 113°49'39.9" ; S 01°13'30.2" - E 113°49'39.7" ; S 01°13'29.2" - E 113°49'39.2" ; S 01°13'29.4" - E 113°49'39.7" dan S 01°13'29.1" - E 113°49'38.6" ; S 01°13'29.0" - E 113°49'38.0" ; S 01°13'28.9" - E 113°49'37.4" dan S 01°13'28.6" - E 113°49'35.9" → di Desa Dahiyan Tambuk, terdapat tanaman obat yaitu Kayu Amal, Pisang Menggala, Sembung/Langeru, Jahe Hutan, Sungkai, Kamasulan, Panaman Pai/Tawas Ut, Tanggoron Danum, Langise, dan Katanteah. Pada Eksplorasi untuk kawasan berejim suhu isothermic, dilakukan di bagian Utara yaitu di daerah Desa Kasintu yaitu pada lokasi dengan titik-titik koordinat bumi : S 00°59'42.4" - E 113°42'36.2" ; S 01°00'17.6" - E 113°42'15.0" ; S 01°00'30.4" - E 113°41'58.2" ; S 01°00'58.5" - E 113°41'22.2" dan S 01°00'56.9" - E 113°41'21.1" ; S 01°00'55.9" - E 113°41'24.3" ; S 01°00'19.0" - E 113°42'11.9" ; S 01°59'48.2" - E 113°42'37.5" ; S 01°59'48.1" dan S 01°59'48.1" - E 113°42'37.3" pH 5,9; tanah bekas bakaran, terdapat tanaman obat Langeru, Kayu Pakis, Kayu Raja, Keladi Asam dan Sambung Maut .

Habitat tanaman obat di Kabupaten Murung Raya adalah lahan rawa dan lahan kering, tumbuh liar, tanpa dibudidayakan dan dibudidayakan semi intensif; GPS: 02° 06' 21,4" ; 115° 03' 09,3" ; pH tanah ± 4,5 - 4,8. Telah dikoleksi 18 jenis tanaman obat dari kabupaten Katingan, Gunung Mas, Barito Selatan dan Kapuas. Koleksi tanaman yang dimiliki berasal dari tipologi lahan yang berbeda-beda. Karakteristik yang dimiliki oleh setiap tanaman merupakan penciri dari setiap ekosistem tempat tumbuh tanaman obat ditemukan.

### Hasil Eksplorasi

Tanaman obat hasil eksplorasi dikoleksi dari habitat berupa tanaman utuh, setek, akar, tunas dan biji. Pada umumnya habitat asal tanaman obat adalah hutan-hutan primer. Tanaman obat Kalimantan Tengah menyebar di daerah pedalaman dan kawasan hutan yang merupakan habitat alami tanaman tersebut. Kawasan hutan tersebut adalah hutan-hutan primer yang memiliki agroekosistem lahan kering, pasang surut dan daerah aliran sungai yang mempunyai kelembaban tinggi. Pada umumnya masyarakat langsung mengambil dan memanfaatkan tanaman obat tersebut sebagai obat tradisional. atau diramu dalam bentuk jamu. Hanya sebagian kecil masyarakat yang sudah membudidayakan tanaman obat tersebut untuk untuk perbanyakan

Tanaman berkhasiat obat terutama yang bersifat tradisional beberapa jenis sudah mulai langka. Untuk meningkatkan keanekaragaman tanaman obat perlu dicari, diteliti dan dikembangkan cara pemanfaatannya agar dapat digunakan oleh masyarakat.

Untuk itu perlu dikemukakan beberapa jenis tanaman obat yang potensial, berdasarkan informasi dan wawancara dengan masyarakat pemakai yang dilakukan melalui survei pada saat eksplorasi dan dilengkapi dengan berbagai literatur.

Untuk tujuan produksi yaitu ketersediaan bahan baku, pelestarian tanaman obat perlu dilakukan kerja sama antara industri jamu dengan masyarakat tradisional. Dalam hal ini masyarakat sebagai pelaku utama perusahaan dalam skala kecil, dukungan dana serta masukan teknologi. Masyarakat di sekitar hutan dapat memanfaatkan tanaman obat sebagai tanaman sela di antara tanaman pokok kehutanan pada hutan alam maupun hutan tanaman industri, sehingga selain dapat memanfaatkan hasilnya masyarakat dapat turut juga berperan dalam menjaga kelestarian hutan. Sebagian masyarakat juga memanfaatkan tanaman obat spesifik Kalimantan Tengah sebagai tanaman obat keluarga.

Upaya pemeliharaan dan penyelamatan (konservasi) tanaman obat oleh masyarakat Kalimantan Tengah telah menghasilkan pelestarian berbagai tanaman obat yang berguna. Betapa pentingnya perlindungan dan gerakan perhatian dari masyarakat untuk melindungi berbagai tanaman obat yang sebagian besar sudah mulai langka.

### **Karakterisasi**

Langkah selanjutnya dari kegiatan pengelolaan plasma nutfah tanaman obat di BPTP Kalimantan Tengah adalah melakukan kegiatan karakterisasi. Karakterisasi yang dilakukan adalah *Karakterisasi pendahuluan* atau disebut juga pra evaluasi yaitu mengkarakter/merekam data yang meliputi karakter morfologi dan agronomi dicerminkan oleh individu tanaman. Data pengamatan yang merupakan karakter agronomi biasanya diinterpretasikan sebagai potensi per individu tanaman.

Hasil dari eksplorasi tanaman obat kemudian dibuat karakterisasinya yang meliputi karakter morfologi tanaman antara lain habitus tanaman, tinggi tanaman, warna batang, letak daun, komposisi daun, permukaan daun, tipe pertulangan daun, tepi daun, bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, panjang helaian daun, lebar helaian daun, warna helaian daun bagian atas, warna helaian daun bagian bawah, panjang tangkai daun, letak bunga, susunan bunga, warna umbi, ekologi, teknik perbanyakan, sifat istimewa, bagian tanaman yang dimanfaatkan dan kegunaan. Disamping karakterisasi juga dilakukan klasifikasi tanaman untuk mengetahui kelas sampai dengan spesies serta nama latin tanaman obat tersebut. Karakterisasi dilakukan pada tanaman yang dikonservasi secara *ex-situ* di BPTP Kalimantan Tengah. Klasifikasi tanaman dilakukan bekerjasama dengan Pusat Konservasi Tumbuhan LIPI Kebun Raya Bogor.

Kegiatan karakterisasi pendahuluan dilakukan pada tahun 2005, meskipun demikian data yang diperoleh belum lengkap. Selama ini yang dapat diamati adalah karakter morfologi dan sebagian karakter agronomi, sedangkan yang berhubungan dengan karakter fisiologi belum dilakukan. Setiap tahun karakterisasi masih terus dilakukan untuk melengkapi data dari setiap aksesori, terutama karakter agronomi. Karakterisasi dilakukan pada tanaman yang dikonservasi baik secara *ex-situ* yaitu di luar habitat alaminya maupun *in-situ* yang terletak di kawasan konservasi (di dalam habitat alaminya).

Kegiatan karakterisasi lanjutan atau evaluasi yang membutuhkan lebih banyak biaya, waktu dan tenaga dilakukan dengan skala prioritas, yaitu diutamakan pada evaluasi yang sedang menjadi permasalahan dari setiap komoditas. Secara umum, hasil karakterisasi yang telah dilakukan dibuat dalam bentuk deskripsi tanaman.

### **Konservasi**

Untuk mencegah dan mempertahankan sumber daya genetik yang ada dilakukan usaha pelestarian plasma nutfah dilakukan konservasi secara *ex-situ* (bibit yang telah

berhasil dilestarikan di tempat koleksi baru/di luar habitat alaminya). Keberadaan plasma nutfah tanaman obat belum sebanding dengan penyusutan populasi dari jenis yang harus diselamatkan, mengingat terbatasnya kemampuan baik tenaga, fasilitas dan sumber dana untuk pengelolaan sehingga usaha pelestarian plasma nutfah dilakukan secara bertahap berdasarkan penetapan prioritas secara berkesinambungan, sehingga keanekaragaman plasma nutfah dapat dipertahankan dalam bentuk kebun koleksi, visitor plot dan pot-pot pemeliharaan.

Plasma nutfah tanaman hasil eksplorasi akan lebih bernilai setelah dimanfaatkan, sehingga perlu dipelihara agar tidak mati sesudah ditanam di kebun koleksi. Plasma nutfah tersebut tidak sekedar dilestarikan asal hidup dan merana (tidak mampu berbunga dan berbuah normal), tetapi perlu dipelihara sesuai dengan cara budi daya untuk masing-masing tanaman. Tanaman koleksi tersebut diamati pertumbuhannya, diukur semua organ tanaman, dan dicatat sifat-sifat morfologinya. Bahan yang dikumpulkan berupa bibit, biji, umbi dan buah. Koleksi yang dilakukan terhadap tanaman obat, terutama tanaman yang digunakan secara tradisional oleh masyarakat lokal sebagai bahan untuk penyembuhan beberapa penyakit.

Tanaman obat dengan habitus tanaman berbentuk pohon antara lain Sungkai (Kabupaten Gunung Mas), Tawar Seribu (Kabupaten Gunung Mas), Pisang Menggala (Kabupaten Gunung Mas), Baluh Kaja (Kabupaten Barito Selatan), dan Tabat Barito (Kabupaten Kapuas). Tanaman obat yang berbentuk perdu antara lain Kayu Sesendok (Kabupaten Katingan), Tusuk Payeang (Kabupaten Gunung Mas), Sembung/Lanjeru (Kabupaten Gunung Mas), Kayu Palis/Urub (Kabupaten Gunung Mas), Kakambat ((Kabupaten Gunung Mas), Keladi Merah (Kabupaten Gunung Mas), Jahe Nyaring (Kabupaten Gunung Mas), Palis (Kabupaten Kapuas), Lai Nyaring (Kabupaten Kapuas) Jahe Hutan (Kabupaten Kapuas), Jariangau Umbi Merah (Kabupaten Kapuas) dan Jaruju (Kabupaten Kapuas). Tanaman obat yang berbentuk herba yaitu Keladi Asam (Kabupaten Kapuas), Kayu Raja (Kabupaten Kapuas), Bawang Sikanra (Kabupaten Barito Selatan), Sirih Hutan (Kabupaten Barito Selatan), Kayu Spmbu Kabupaten Kapuas) dan Temu Hitam (kabupaten Kapuas). Tanaman obat hasil eksplorasi dilakukan karakterisasi, dan hasil karakterisasi dalam bentuk deskripsi lengkap disajikan dalam Tabel Lampiran 1. Pelestarian tanaman obat hasil eksplorasi di Kalimantan Tengah dilakukan dalam bentuk koleksi hidup dengan jumlah koleksi sebanyak 5 tanaman obat potensial. Informasi yang dikumpulkan diketahui bahwa tanaman obat Kalimantan Tengah banyak bermanfaat dan memiliki nilai potensial. Selama beberapa waktu, jumlah dan koleksi plasma nutfah yang dimiliki Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Tengah sangat sedikit terutama bila akan dimanfaatkan dalam program pemuliaan. Kegiatan pengkayaan plasma nutfah tanaman obat terus dilakukan sampai dengan tahun 2006 yang meliputi beberapa kabupaten yang belum dieksplor pada tahun 2005 antara lain Kabupaten Gunung Mas, Kabupaten Katingan, Kabupaten Barito Selatan dan kabupaten Kapuas.

### **Pemanfaatan Tanaman Obat**

Hasil eksplorasi plasma nutfah tanaman obat yang dilakukan di Kabupaten Katingan, Gunung Mas, Barito Selatan, Kapuas dan Seruyan tercatat beberapa mempunyai nilai potensial dan diantaranya telah dimanfaatkan oleh masyarakat setempat maupun di tempat lain. Tanaman obat telah dimanfaatkan sebagai penghasil bahan baku obat tradisional terutama yang berasal dari kabupaten Barito Utara dan Murung Raya. Bahan baku untuk pembuatan obat berasal dari tanaman yang dibudidayakan di pekarangan maupun mengambil dari hutan. Di daerah ini juga terdapat peramu obat tradisional dengan memanfaatkan tanaman obat tersebut dan sebagai pemasok untuk

kabupaten yang lain. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah akar, umbi, batang, daun dan biji.

Pemanfaatan akar dan batang yaitu dalam bentuk yang sudah kering kemudian dikemas dalam plastik. Cara pemakaiannya yaitu akar dan batang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dicuci setelah itu air rebusan tersebut diminum. Untuk pemakaian luar akar juga dapat digiling sampai halus kemudian dioleskan pada luka. Cara pemakaiannya yaitu akar dan batang dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dicuci setelah itu air rebusan tersebut diminum. Pemanfaatan dalam bentuk daun yaitu adalah dalam bentuk *simplisia* (daun kering), direbus kemudian diminum. Selain itu juga dengan cara dibubuhkan untuk menyembuhkan luka. Pemanfaatan umbi yaitu umbi diiris tipis-tipis, direbus kemudian air rebusan tersebut diminum.



Gambar 1.

Gambar 2.

Gambar 3.

Gambar 1, 2, 3 dan 4. Pemanfaatan tanaman obat dalam bentuk akar kering yang sudah dikemas dalam plastik (kiri), *simplisia* dan manisan (tengah) serta kapsul (kanan)

Manfaat tanaman obat tersebut bermacam-macam, tetapi pada umumnya berkhasiat untuk mengobati penyakit yang umum diderita seperti pusing, obat lever, obat kuning, obat kanker, demam, pilek, sakit perut, sakit gigi, penyakit gula, malaria, dan obat gosok dan lain-lain. Tanaman obat khas (spesifik) Kalimantan Tengah yang sudah dikenal yaitu Akar Kuning berguna untuk menyembuhkan penyakit kuning/lever dengan memanfaatkan akarnya. Tanaman obat spesifik lainnya yang berkhasiat untuk menyembuhkan kanker adalah Bawang Hantu/Bawang Dayak dengan memanfaatkan umbinya. Menurut (Bintari, 2002), Bawang Sabrang bersifat dingin dan menghilangkan nyeri. Sebagai obat luar cocok untuk mengobati bisul. Umbinya bisa digunakan untuk menyembuhkan kanker payudara, kanker usus.

Pemanfaatan tanaman obat dalam bentuk daun kering (*simplisia*) maupun akar yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan dan dikemas dalam wadah plastik. Selain itu juga dibuat dalam bentuk kapsul, manisan dan ramuan (jamu) (Gambar 6 dan 7). Pada umumnya tanaman obat tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dijual/dikomesialkan.

Jenis tanaman obat yang dapat dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan jamu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan dilakukan seleksi tumbuhan yang benar-benar potensial dan berkhasiat obat. Disamping itu perlu dilakukan analisis mutu maupun kandungan fitokimia. Beberapa tanaman obat dianalisis mengenai persentase air, persentase flavonoid, persentase tanin, fitokimia, komponen bahan aktif dan sebagainya bekerjasama dengan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Tanaman tersebut perlu dilindungi dan dikembangkan agar tidak punah dan dapat digunakan dalam program meningkatkan pendapatan masyarakat setempat

### **Hasil Uji Fitokimia Beberapa Jenis Tanaman Obat Potensial sebagai Biofarmaka**

Tanaman obat Kalimantan Tengah hasil eksplorasi yang berpotensi sebagai biofarmaka perlu dilakukan uji fitokimia. Hasil uji seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Beberapa Jenis Tanaman Obat Kalimantan Tengah

Nama	Alkaloid	Saponin	Glikosida	Flavonoid	Fenolik	Steroid	Tanin
Sambung Urat	++++	-	+++	-	-	++++	-
Pasan Siri	++++	-	++	+	-	++++	-
Akar Kuning	+++	-	++	+	-	++++	+++
Bawang Hantu	++++	-	++	++	++	++++	++
Paku Ate	++++	++	++	-	-	++++	+

Keterangan = - negatif; + = positif lemah; ++ = positif; +++ = positif kuat; ++++ = positif kuat sekali

\* Pengujian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, 2005.

Dari hasil uji fitokimia dapat dikemukakan bahwa tanaman obat Sambung Urat mengandung alkaloid dan steroid positif kuat, diikuti Pasansiri, Bawang Hantu dan Paku Ate dan Akar Kuning. Jenis tanaman obat yang mengandung saponin adalah Bawang Hantu dan Paku Ate, kecuali Sambung Urat, Pasan Siri dan Akar Kuning. Jenis tanaman obat yang mengandung Steroid positif kuat adalah Sambung Urat, Pasan Siri, Akar Kuning dan Paku Ate, sedang tanin terdapat pada tanaman obat Akar Kuning, Bawang Hantu dan Paku Ate. Jenis tanaman obat yang mengandung flavonoid adalah Sambung Urat, Pasan Siri, Akar Kuning dan Bawang Hantu/Bawang Sabrang. Tanaman bawang hantu mempunyai hampir semua kandungan fitokimia yaitu Alkaloid, Glikosida, Flavonoid, Fenolik, Steroid dan Tanin, sehingga berpeluang dimanfaatkan sebagai tanaman obat biofarmaka.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Tanaman obat banyak menyebar di kawasan hutan Kalimantan Tengah yang merupakan habitat alami.
2. Untuk mendapatkan dan mengumpulkan tanaman obat dan mencari peluang pembudidayaannya, memperoleh ciri yang menentukan sifat-sifat morfoagronomi penting, sifat-sifat khusus, keunggulan, kekurangan dan keragaman tanaman, diperlukan kegiatan eksplorasi, inventarisasi dan konserxvasi baik secara ex - situ maupun in - situ.
3. Pemanfaatan tanaman obat dalam bentuk daun kering (*simplisia*) maupun akar yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan dan dikemas dalam wadah plastik. Selain itu juga dibuat dalam bentuk kapsul, manisan dan ramuan (jamu). Pada umumnya tanaman obat tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan dijual/dikomesialkan.
4. Tanaman obat Kalimantan Tengah hasil eksplorasi yang berpotensi sebagai biofarmaka yaitu Sambung Urat, Pasan Siri, Akar Kuning, Bawang Hantu/Bawang Sabrang dan Paku Ate.
5. Perlu dilakukan uji mutu, analisis fitokimia dan kandungan bahan aktif tanaman obat yang telah diekplorasi.

#### DAFTAR PUSTAKA.

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya. 1996. Laporan Inventarisasi Data Potensi Wilayah Propinsi Kalimantan Tengah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Bintari, N. R. 2002. Bawang Dayak Lenyapkan Kanker Payudara. *Trubus*. 396 55-56.

- Krismawati, A., Sarwani, M., dan M. Wilis. 2004. Plasma Nutfah Kalimantan Tengah. Warta Plasma Nutfah Indonesia. Nomor 16 Tahun 2004. Bogor. Hal 11- 16.
- Krismawati, A., Wilis, M., dan R. Y. Galingging. 2005. Karakterisasi dan Konservasi Tanaman Obat Kalimantan Tengah. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI). Malang, 28-29 Nopember 2005.
- Kusumo, S., Hasanah, M., Moeljoprawiro, S., Thohari, M., Subandrijo., Hardjamulia, A., Nurhadi, A., dan Kasim. 2002. Pedoman Pembentukan Komisi Daerah Plasma Nutfah. Badan Penelitian dan Pengemabangan Pertanian. Komisi Nasional Plasma Nutfah. Bogor. Hal 18.
- Oong, C. 2000. Prospek Industri Obat Asli Indonesia. Makalah Seminar Tumbuhan Obat di Indonesia. Kerjasama Indonesian Resource Centre for Indigenous Knowledge (INRIK), Universitas Padjajaran dan Yayasan Ciungwanara dengan Yayasan KEHATI. 26-27 April 2000.
- Supriadi, 2001. Tumbuhan Obat Indonesia, Penggunaan dan Khasiatnya. Pustaka Populer Obor. 145 Hal.
- Sinambela, J. M. 2002. Pemanfaatan Plasma Nutfah dalam Industri Jamu dan Kosmetika Alami. Buletin Plasma Nutfah 8 (2) : 78-79.

Tabel 1.Deskripsi Tanaman Obat Kalimantan Tengah

Parameter	Sambung Urat	Pasan Siri	Akar Kuning	Bawang Hantu	Paku Ate
Habitus	Pohon	Herba, tinggi tanaman 1,4 cm	Liana, tinggi tanaman 13,1 cm, memben Tuk percabangana	Herba, tinggi tanaman < 1 meter, tidak memben tuk percabangan	Perdu, tinggi tanaman 51,4 cm
Batang	Tinggi tanaman 67,6 cm; warna batang hijau tua	Warna batang hijau	Warna batang coklat tua pada batang bagian bawah dan hijau tua pada bagian atas	- -	Warna batang hijau tua
Daun	Letak daun : lebih dari dua daun dijumpai pada ruas yang sama (Verticillate); Komposisi daun : daun majemuk; Permukaan daun : Tanpa rambut, licin, gundul (Glabrous); Tipe pertulangan daun : tulang daun sekunder yang merentang melengkung hampir sejajar dengan tepi daun/Membusur (Arcuate); Tepi daun : Licin, tanpa sembul atau gigi, rata (Entire); Tepi daun : Bebtuk daun : Berbentuk garis	Tepi daun licin, tanpa sembul, atau gigi, rata (Entire), warna daun (atas) hijau tua, (bawah) hijau muda, panjang helaian daun 8,4 cm, lebar helaian daun 2,8 cm, bentuk daun memanjang, panjang daun $\pm 2,5 \times$ lebarnya (Oblong), tepi daun bergelombang, bentuk pangkal daun assimetri (Inequilateral), permukaan bentuk ujung daun berujung pucuk yang kaku dan tajam (Cuspidate), panjang tangkai daun 1,2 cm, tieo pertulangan daun membusur (Arcuate), letak daun (Verticillate), komposisi daun majemuk, Permukaan daun berkeriput,	Tepi daun licin, tanpa sembul, atau gigi, rata (Entire), panjang helaian daun 5,2 cm, lebar helaian daun 13,1 cm, bentuk daun lanset (Lanceolate), warna helaian daun bagian atas dan bawah hijau tua, warna helian daun bagian bawah hijau muda, bentuk pangkal daun assimetri (Inequilateral), bentuk ujung daun tumpul (Obtuse), panjang tangkai daun 6,2 cm, permukaan daun tanpa rambut, licin, gundul (Glabrous), tipe pertulangan daun membusur, komposisi daun majemuk, letal daun berlingkar (Verticillate)	Tepi daun licin, tanpa sembul, atau gigi, rata (Entire), warna daun (atas) hijau agak kuning, (bawah) merah, daun majemuk dengan letak daun berhadapan, panjang helaian daun 12,5 cm lebar helaian daun 5 cm, bentuk daun oval, tepi daun bergelombang, pangkal runcing (Acute) dan ujung daun meruncing (Acuminate), tipe pertulangan daun menyirip, letak daun berpasangan pada ketinggian yang sama (Opposite), komposisi daun majemuk (Compound leaf), permukaan daun tanpa rambut, licin, gundul (Glabrous), warna daun (atas) hijau agak kuning, (bawah) merah, daun majemuk dengan letak daun berhadapan, bentuk daun oval, tepi daun bergelom	Tepi daun kasar tep dan bergerigi (Double serrate), panjang helaian daun 8 cm, lebar helaian daun 1,8 cm, bentuk daun lanset (Lanceolate), warna helaian daun bagian atas dan bawah hijau tua, tumpul (Obtuse), bentuk ujung daun meruncing (Acuminate), tipe pertulangan daun menyirip, letak daun berpasangan pada ketinggian yang sama (Opposite), komposisi daun majemuk (Compound leaf), permukaan daun tanpa rambut, licin, gundul (Glabrous), warna daun (atas) hijau agak kuning, (bawah) merah, daun majemuk dengan letak daun berhadapan, bentuk daun oval, tepi daun bergelom



Khasiat		karena keadaan tulang daun yang tenggelam (Rugose)  Obat kanker payudara dan lever	Obat lever		bang, pangkal runcing ( <i>acute</i> ) dan ujung daun meruncing ( <i>acuminata</i> ), permukaan daun atas dan bawah halus ( <i>glabrous</i> ) tulang daun bertipe membusur ( <i>arcuate</i> ).  Obat kanker payudara
---------	--	--	------------	--	--

**KEANEKARAGAMAN JAMUR DARI AKAR ANGGREK *Vanda tricolor*****Aniek Prasetyaningsih, Cristine****ABSTRAK**

*Vanda tricolor* merupakan salah satu anggrek yang berada di alam Indonesia. Salah satu habitat alami *V. tricolor* di Indonesia adalah lereng Gunung Merapi, Sleman, Yogyakarta. Jumlah *V. tricolor* di lereng Gunung Merapi sebelum tahun 1994 sangat banyak tetapi karena bencana awan panas pada tahun 1994 jumlah *V. tricolor* di lereng Gunung Merapi turun 80% dari sebelumnya, sampai terancam punah. *V. tricolor* dapat diperbanyak dengan cara stek, pemisahan anakan, dan kultur biji. Biji anggrek tidak dapat tumbuh secara alami di alam tanpa bantuan jamur, karena pada biji anggrek tidak terdapat cadangan makanan. Jamur yang dapat membantu perkecambahan biji anggrek biasanya hidup bersimbiosis dengan akar anggrek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jamur pada akar anggrek *V. tricolor*, dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi.

Akar anggrek *V. tricolor* yang diisolasi berasal dari Resort BKSDA Kaliurang dan diisolasi menggunakan medium PDA dan medium FIM. Jamur yang diisolasi kemudian diidentifikasi dengan kunci determinasi jamur. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis dilakukan untuk mencocokkan ciri jamur yang diisolasi dengan kunci determinasi yang ada. Untuk mengetahui jamur yang didapat berasal dari kontaminasi atau bukan digunakan medium yang tidak diinokulasi dengan akar anggrek *V. tricolor* tetapi medium ditumbuhkan dengan jamur yang ada di Laboratorium Botani UKDW.

Isolat yang didapatkan berjumlah 14 yang terdiri atas, 7 isolat yang tumbuh pada medium PDA, berasal dari genus *Penicillium* (3 isolat), *Rhizopus* (1 isolat), dan 3 isolat belum dapat diidentifikasi. Diperoleh 7 isolat jamur pada medium FIM dari genus *Fusarium*, *Cladosporium*, *Monascus*, *Penicillium*, dan 3 isolat tidak teridentifikasi karena dari pengamatan mikroskopis tidak dapat diketahui dengan jelas produksi konidium atau spora seksual, struktur morfologi dari alat reproduksi, dan sifat hifa.

**PENGARUH VEGETASI PIONIR TERHADAP KELIMPAHAN BAKTERI  
AMONIFIKASI DAN KADAR KARBON ORGANIK TANAH DI LAHAN  
BEKAS TAMBANG BATUBARA PT. BERAU COAL KALIMANTAN TIMUR**

**Arom Figyantika, Handojo Hadi Nurjanto, Haryono Supriyo**

Jurusan Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada,  
Telp: 0274-512102 Fax 0274 550541 e-mail: figyan\_chayank@yahoo.com

**ABSTRACT**

Vegetation type and litter quality have important effect to soil microorganisms that have important roles in the soil development at the post coal mining landscape than the substrate. The objectives of this research were to assess the effect of pioneer vegetation to the soil organic carbon content, the abundance of total bacteria and ammonification bacteria at the post coal mined land PT. Berau Coal in East Kalimantan, to obtain ammonification bacteria, and determinate it.

Soils were collected from rehabilitated area of PT, Berau Coal in Binungan, Lati and Samarata sites. Soil samples were taken from surface soil (0-5 cm) under crown of *Trema cannabina* (TC), *Macaranga conifera* (MC) and *Macaranga triloba* (MT). Population of ammonification bacteria was assessed using Most Probable Number method, and the soil organic carbon content was assessed using Walkey and Black method. Isolation and determination of the bacteria were done using standard methods

The result showed that the content of soil organic carbon, the abundance of total bacteria and ammonification bacteria were affected by pioneer vegetation. They were greater than in soil without vegetation. The greatest soil organic carbon content (0,39%), total bacteria ( $2,5 \times 10^5$  cfu), and ammonification bacteria ( $2,1 \times 10^4$  sel) were observed under TC. Ammonification bacteria determination is still in process.

Keywords: pioneer vegetation, ammonification bacteria, soil organic carbon

**PENDAHULUAN**

Eksplorasi sumber daya alam secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif berupa terbukanya kawasan hutan menjadi lahan kritis. Jumlah lahan kritis di Indonesia pada tahun 2005 diperkirakan sekitar 74 juta ha. Lahan kritis tersebut adalah lahan terdegradasi bekas penambangan (emas, timah, batubara, kapur, dan pasir), sedang sisanya merupakan lahan kritis akibat penebangan hutan atau karena bencana alam (Anonim, 2005).

Salah satu tahap akhir dalam proses penambangan batubara adalah proses penimbunan kembali/*backfilling* sebelum dilakukan reklamasi. Material tanah yang ditimbunan pada proses penimbunan kembali dalam kondisi agregat hancur sehingga tidak memiliki lapisan tanah khususnya lapisan organik, struktur tanahnya rusak, tanah padat, drainase dan aerasi tanah buruk, serta sulit ditembus akar. Kondisi tapak yang seperti ini tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman dalam proses reklamasi (Anonim, 2003).

Untuk memperbaiki kondisi tapak yang terdegradasi dapat dilakukan dengan pendekatan suksesi vegetasi melibatkan vegetasi pionir. Salah satu mekanisme yang memungkinkan vegetasi pionir dapat memperbaiki kesuburan tanah pada lahan bekas penambangan adalah kandungan bahan organik tanah, N total dan P tersedia pada tanah permukaan (0-5 cm) yang ditumbuhi vegetasi pionir lebih tinggi daripada tanah permukaan tanpa vegetasi. Tanah yang ditumbuhi vegetasi pionir *T. orientalis* dan *Eupatorium inolfolium* pada hutan sekunder di Jambi (yang terjadi sebagai akibat dari

kebakaran hutan) mempunyai kandungan bahan organik (10,25% dan 4,37%), N total (0,31% dan 0,17%) dan P tersedia (17,02 ppm dan 4,32 ppm) yang lebih tinggi daripada tanah yang tanpa vegetasi (1,93%, 0,1%, dan 1,56 ppm) (Supriyo, 2003).

Salah satu indikator yang penting dalam memperbaiki kondisi lahan yang terdegradasi sebagai akibat dari aktivitas pertambangan maupun kebakaran hutan adalah proses perkembangan tanah. Proses perkembangan tanah pada lahan bekas tambang ini dipengaruhi oleh kuantitas dan aktivitas mikroorganisme tanah (Sourkova dkk., 2005). Aktivitas mikroorganisme tanah yang berpengaruh pada proses perkembangan tanah adalah dekomposisi seresah. Proses dekomposisi seresah melibatkan berbagai macam mikroorganisme tanah meliputi jamur, bakteri dekomposisi dan proses mineralisasi oleh berbagai mikroorganisme antara lain bakteri amonifikasi dan nitrifikasi. Tipe vegetasi dan kualitas seresah merupakan faktor pendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang lebih penting daripada kualitas substrat tanahnya sendiri. Sumber utama bahan organik tanah berasal dari vegetasi yang ada di atasnya berupa seresah dan eksudasi akar (Sourkova dkk., 2005).

Di lahan bekas pertambangan terdapat vegetasi pionir, yaitu jenis vegetasi/tumbuhan yang dapat tumbuh dengan cepat, dapat memperbaiki kesuburan tanah dan dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang tidak mendukung/marginal. Vegetasi pionir yang dijumpai dan dapat beradaptasi pada lahan bekas tambang batubara di Kalimantan antara lain *Melastoma* sp., *Imperata cylindrica*, *TC*, *MT*, *MC*, dan *Canthium* sp. (Rahayuningsih dkk., 2003), sedang pada lahan bekas tambang batubara di PT. Berau Coal Kalimantan Timur adalah *TC*, *MC* dan *MT* (Nurjanto dkk., 2008). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh vegetasi pionir yang dominan tumbuh di lahan bekas tambang batubara terhadap kandungan C-organik tanah, kelimpahan bakteri total dan bakteri amonifikasi pada tanah permukaan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lahan bekas tambang batu bara PT. Berau Coal Kabupaten Berau Kalimantan Timur, Laboratorium Fisiologi Pohon dan Laboratorium Tanah Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada pada bulan Oktober 2007 - Januari 2008.

### **Bahan Penelitian**

Tanah permukaan (0-5 cm) di bawah tajuk dari 3 jenis vegetasi pionir (*TC*, *MC* dan *MT*) dan tanah tanpa vegetasi (sebagai kontrol) yang diambil dari 3 lokasi yaitu Binungan (1 tahun), Lati (9 bulan), dan Sambarata (4 bulan setelah *backfilling*). Pengambilan sampel tanah dilakukan oleh Tim Peneliti Fakultas Kehutanan UGM (Nurjanto dkk., 2008).

Bahan yang digunakan antara lain Medium Pepton, Medium Ekstrak Tanah (*Soil Extract Agar/SEA*), alkohol teknis, *Reagen Nessler*,  $K_2Cr_2O_7$  1N,  $H_2SO_4$  pekat,  $H_3PO_4$  (85 %), *Diphenyl amine*,  $FeSO_4$  1 N.

### **Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

#### **Pengambilan sampel tanah**

Sampel tanah diambil dari tanah permukaan (0-5 cm) di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir, tiap jenis vegetasi diambil 3 ulangan. Sebagai kontrol digunakan tanah tanpa vegetasi sebanyak 2 ulangan.

#### **Pengujian Sampel**

Pengujian bakteri total menggunakan metode *plate count*. Perhitungan jumlah bakteri amonifikasi dilakukan dengan metode *MPN* (Jutono dkk., 1980). Pengujian C-organik dengan Metode Walkey dan Black (Prawirowardoyo dkk., 1987).

#### **Analisis Hasil**

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistika deskriptif kuantitatif dengan menggunakan rata-rata dan standar eror jumlah bakteri amonifikasi, bakteri total dan kadar C-organik tanah.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada Tapak Binungan, Lati dan Sambarata kadar C-organik, bakteri total, dan bakteri amonifikasi pada tanah permukaan yang ditumbuhi vegetasi pionir ( $0,39\%$ ;  $2,1 \times 10^5$ cfu;  $5,1 \times 10^3$ sel) lebih tinggi daripada tanah permukaan tanpa vegetasi ( $0,08\%$ ;  $5,1 \times 10^4$ cfu ;  $2,13 \times 10^1$ sel) (Tabel 1, 2 dan 3). Hal ini dapat terjadi karena pada tanah permukaan yang ditumbuhi vegetasi pionir terdapat seresah dari vegetasi pionir tersebut yang kemudian mengalami proses dekomposisi oleh berbagai mikroorganisme tanah menjadi C-organik tanah. Tersedianya sumber energi yang lebih besar bagi mikroorganisme pada tanah permukaan yang ditumbuhi vegetasi pionir yaitu C-organik tanah menyebabkan jumlah bakteri total dan bakteri amonifikasi lebih besar.

#### **Kadar C-Organik Tanah**

Rerata kadar C-organik tanah permukaan di bawah tajuk vegetasi pionir terbesar di Tapak Binungan terdapat pada *TC* ( $0,41\%$ ), kemudian *MT* ( $0,36\%$ ) dan *MC* ( $0,34\%$ ). Pada Tapak Lati rerata kadar C-organik tanah menunjukkan pola yang sama dengan Tapak Binungan yaitu kadar C-organik tanah terbesar pada vegetasi *TC* ( $0,58\%$ ), diikuti *MT* ( $0,46\%$ ) dan *MC* ( $0,42\%$ ). Rerata kadar C-organik tanah permukaan terbesar di Tapak Sambarata terdapat pada vegetasi *TC* yaitu  $0,42\%$ , lalu *MC* ( $0,37\%$ ) dan *MT* ( $0,16\%$ ) (Gambar 1).

Rerata kadar C-organik tanah tertinggi pada *TC* hal ini disebabkan karena kemampuan *TC* dalam menghasilkan seresah yang lebih besar ( $62,4$  g) daripada *MT* ( $26,9$  g) dan *Macaranga conifera* ( $12,9$  g) (Nurjanto dkk., 2008). Barlow dkk., (2007) menyatakan seresah yang dihasilkan oleh vegetasi pionir di hutan sekunder Amazon, Brazil merupakan variabel lingkungan yang paling konsisten berpengaruh pada proses dekomposisi.

Kemampuan *TC* dalam menghasilkan seresah dalam jumlah besar, didukung oleh kemampuan vegetasi ini untuk tumbuh pada lahan kritis bekas tambang batubara dengan baik dan cepat. Nurjanto dkk., (2008) menyatakan pada ketiga tapak rerata pertumbuhan tinggi dan diameter *TC* lebih baik daripada *MC* dan *MT*. Rerata tinggi dan diameter *TC* adalah  $211,7$  cm dan  $41,1$  mm kemudian tinggi dan diameter *MC* adalah  $209,6$  cm dan  $30,7$  mm dan terendah *Macaranga triloba* adalah  $155,8$  cm dan  $24,6$  mm.

Penanaman vegetasi pionir dari famili *Leguminosae* pada lahan hutan terdegradasi di Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazil memerlukan waktu 13 tahun untuk mengembalikan kadar C-organik tanah mendekati hutan alaminya (Macedo dkk.,2008). Vegetasi *TC* walaupun bukan termasuk famili *Leguminosae* tetapi mempunyai potensi untuk mengembalikan kadar C-organik tanah pada lahan-lahan marginal pula karena vegetasi dari genus *Trema* memiliki keunggulan antara lain mampu bersimbiosis dengan *Rhizobium* dan mampu tumbuh cepat pada tanah yang kekurangan nitrogen (samantaray dkk., 1994), menjadi inang dari mikhoriza (Wulandari, 2006), memiliki biji kecil yang penyebarannya melalui media angin (Ohtsuka, 1999), dan termasuk *fast-growing* spesies (Lim, 1996).

### **Jumlah Bakteri Total**

Mikroorganisme tanah berperan penting pada perkembangan tanah (Sourkova dkk., 2005). Kecepatan proses perkembangan tanah dan kolonisasi oleh mikroorganisme tanah tergantung pada beberapa faktor, diantaranya adalah kualitas substrat tanah dan jenis vegetasi. Akan tetapi dari penelitiannya diketahui bahwa jenis vegetasi dan kualitas seresah mempunyai peran yang lebih penting dari pada substrat tanahnya (Sourkova dkk., 2005).

Jumlah bakteri total pada tanah permukaan berbeda-beda tergantung pada jenis vegetasi pionir. Jumlah bakteri total pada ketiga tapak (Binungan, Lati dan Sambarata) menunjukkan pola yang sama yaitu jumlah bakteri total dari yang terbesar hingga yang terkecil secara berurutan adalah *TC*, *MC* dan *MT* (Gambar 2). Hal ini dimungkinkan karena vegetasi *TC* mempunyai kemampuan dalam memproduksi seresah yang lebih besar, kemudian seresah ini akan terdekomposisi menjadi C-organik tanah yang merupakan sumber energi bagi bakteri sehingga dapat tumbuh dan bereproduksi. Ma'shum dkk., (2003) menyatakan bahan organik yang terdapat di dalam tanah terutama berasal dari sisa-sisa jaringan tanaman/seresah. Bahan organik merupakan sumber energi untuk makro dan mikrofauna tanah. Semakin besar seresah yang dihasilkan semakin tinggi pula populasi bakteri yang terdapat di tanah permukaan vegetasi pionir.

### **Jumlah Bakteri Amonifikasi**

Peningkatan kadar N di dalam tanah pada lahan yang terdegradasi sangat penting dalam proses reklamasi lahan, karena dapat meningkatkan kemampuan sistem ekologi dalam mendukung terbentuknya komunitas yang lebih kompleks. Dari hasil penelitian diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi N di tanah pada lahan yang terdegradasi akan mendukung peningkatan jumlah spesies yang dapat tumbuh dalam tahap reklamasi. Peningkatan biomassa yang berasal dari vegetasi pionir sebelum tahap reklamasi lahan menyebabkan penambahan nitrogen ke dalam tanah, semakin tinggi konsentrasi nitrogen akan mengurangi kematian individu pohon (Macedo dkk., 2008).

Rerata jumlah bakteri amonifikasi dari ketiga jenis vegetasi pionir di tiap tapak juga bervariasi. Jumlah bakteri amonifikasi pada tanah permukaan di Tapak Binungan dan Sambarata menunjukkan pola yang sama dengan jumlah bakteri total. Jumlah bakteri amonifikasi dari yang terbesar hingga yang terkecil secara berurutan adalah *TC*, *MC* dan *MT*. Sedangkan jumlah bakteri amonifikasi pada Tapak Lati menunjukkan pola yang berbeda yaitu jumlah bakteri amonifikasi terbesar pada *MC*, kemudian *TC* dan terkecil *MT* (Gambar 8).

Famili Leguminosae digunakan sebagai sumber nitrogen karena kemampuannya dalam mengikat nitrogen, vegetasi *Trema* walaupun tidak termasuk famili Leguminosae tetapi juga memiliki kemampuan untuk dapat tumbuh dengan cepat pada lahan yang kekurangan nitrogen (Samantaray dkk., 1994). Pada tanah subur tiap gramnya mengandung 107-108 bakteri (Zuberer, 2008) sedangkan pada penelitian ini rata-rata pada tiap gram tanah yang ditumbuhi vegetasi pionir terdapat 104-106 bakteri total maupun bakteri amonifikasi dan pada tanah yang tidak ditumbuhi vegetasi pionir terdapat 103-104 bakteri. Walaupun jumlah bakteri pada tanah yang ditumbuhi vegetasi pionir belum berada pada kisaran jumlah bakteri yang umumnya terdapat pada tanah subur, namun telah terjadi peningkatan jumlah bakteri total dan bakteri amonifikasi pada tanah yang ditumbuhi vegetasi pionir jika dibandingkan dengan tanah tanpa vegetasi.

Langkah awal pada proses rehabilitasi dengan pendekatan suksesi vegetasi, adalah upaya perbaikan kondisi iklim mikro. Kondisi ini dicapai dengan adanya vegetasi perintis yang berakar dangkal dan dalam waktu cepat memproduksi seresah. Perbaikan

kondisi mikroklimat tersebut dimaksudkan untuk memberikan kondisi optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme (mikroflora dan mikrofauna) yang berperan dalam dekomposisi seresah (Soekotjo, 2004). Zuberrer, (2008) menyatakan bahwa secara umum kondisi lingkungan yang diperlukan bagi bakteri sama dengan kondisi lingkungan yang diperlukan bagi tumbuhan untuk dapat tumbuh. Vegetasi pionir pada Tapak Binungan, Lati, dan Sambarata dapat memperbaiki kondisi mikroklimat. Indikator hal ini adalah terdapatnya pertumbuhan serta kolonisasi bakteri pada ketiga tapak tersebut

## KESIMPULAN

Kadar C-organik tanah, kelimpahan bakteri total dan bakteri amonifikasi pada tanah permukaan yang ditumbuhi vegetasi pionir (0,39% ;  $2,1 \times 10^5$ cfu;  $5,1 \times 10^3$ sel), lebih tinggi daripada tanah permukaan tanpa vegetasi (0,08% ;  $5,1 \times 10^4$ cfu ;  $2,13 \times 10^1$ sel). Vegetasi pionir yang meningkatkan kadar C-organik tanah (0,58%), kelimpahan bakteri total ( $4,4 \times 10^5$ cfu), dan bakteri amonifikasi ( $3,8 \times 10^4$ sel) tertinggi adalah TC,

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Ujicoba Revegetasi dan Kajian Tanah Lahan Bekas Tambang Batubara Kerjasama PT. Berau Coal dengan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. PT. Berau Coal dan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman: Kalimantan Timur.
- . 2005. *Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial*. <http://www.dep-hut.go.id/informasi/statistik/2005/RLPS.htm>. Diakses tanggal 12 September 2007. Jam 13:23
- Barlow, J., T. A. Gardner, L. V. Ferreira, dan C. A. Peres. 2007. *Litter fall and Decomposition in Primary, Secondary and Plantation Forests in The Brazilian Amazon*. *Forest Ecology and Management* 247 : 91–97.
- Jutono. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Lim, W. H. L. dan I. M. Turner. 1996. *Resource Availability and Growth Responses to Defoliation in Seedlings of Three Early-Successional, Tropical, Woody Species*. *Ecological Research* 11 : 321-324.
- Macedo, M. O., A. S. Resende, P. C. Garcia, R. M. Boddey , C. P. Jantalia, S. Urquiaga, E. F. C. Campello, dan A. A. Franco. 2008. *Changes in Soil C and N Stocks and Nutrient Dynamics 13 Years After Recovery of Degraded Land Using Leguminous Nitrogen-Fixing Trees*. *Forest Ecology and Management* 255 :1516–1524.
- Ma'shum, M. J. S. dan L. E. Susilowati. 2003. *Biologi Tanah*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Nurjanto, H. H., H. Supriyo, D. T. Adriyanti, dan Adriana. 2008. *Peranan Vegetasi Pionir dan Mikro-Organisme Tanah Pada Pemaparan Kembali (Re-Establishment) Hutan Dipterocarpa di Lahan Bekas Tambang Batubara PT. BERAU COAL*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Ohtsuka, T. 1999. *Early Stages of Secondary Succession on Abandoned Cropland in North-East Borneo Island*. *Ecological Research* 14 : 281-290.
- Prawirowardoyo, S., A. Rosmarkam, D. Shiddieq, M. S. Hidayat, dan M. Ma,shum. 1987. *Prosedur Analisa Kimia Tanah*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Rahayuningsih, S. E. A., Suhardi & Nurjanto, H.H. 2003. *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Isolated from an Ex-Gold Mining in Central Kalimantan*.

Proceedings of the International Workshop of Bio-Refor. Desember 15-18. pp: 198-200: Yogyakarta.

- Samantaray, S., G. R. Rout, dan P. Das. 1994. *An In Vitro Study on Organogenesis in Trema orientalis (Blume) Linn.* Plant Science 105 : 87-94.
- Soekotjo. 2004. *Rehabilitasi Daerah Kritis pada Kondisi Tanah Berbatu dan Reklamasi Areal Bekas Pertambangan.* Dalam: Pramudibyo, R.I. S, O. H. Suseno, H. Supriyo, Soekotjo, M. Naiem, U. Iskandar. Dari Bukit-Bukit Gundul sampai ke Wanagama-1. Yayasan Sarana Wana Jaya. Yogyakarta. pp: 87-102.
- Sourkova, M., J. Frouz, U. Fettweis, O. Bens, R. F. Huttl, dan H. Santruckova. 2005. *Soil Development and Properties of Microbial Biomass Succession in Reclaimed Post Mining Sites Near Sokolov (Czech Republic) and Near Cottbus (Germany).* Geoderma 129 : 73-80.
- Supriyo, H. 2003. *Chemical and Physical Properties of Soils Under Different Vegetations.* Proceedings of the International Workshop of Bio-Refor. Desember 15-18. pp: 183-187: Yogyakarta.
- Wulandari, D. 2006. *Identifikasi Spora Jamur Mikorisa Vesikular Arbuskular pada Berbagai Jenis Tumbuhan Pionir di Lahan Bekas Tambang Emas Rakyat (Studi Kasus di Muara Tebo, Jambi).* Fakultas Kehutanan UGM: Yogyakarta.
- Zuberer, D. A. 2008. *Soil Microbiology.* Soil Health online Book. <http://www.soilhealth.com/fertility/biological.htm>. Diakses tanggal 3 Agustus 2008. Jam 13:17

## LAMPIRAN

Tapak	Kadar C-organik tanah (%)		Jumlah bakteri total per g tanah	
	Ditumbuhi vegetasi*	Tanpa vegetasi	Ditumbuhi vegetasi*(cfu)	Tanpa vegetasi (cfu)
Binungan	0,37	0,08	$4,4 \times 10^5$	$7,0 \times 10^4$
Lati	0,49	0,13	$8,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$
Sambarata	0,31	0,04	$9,7 \times 10^4$	$8,2 \times 10^4$
Rerata	0,39	0,08	$2,1 \times 10^5$	$5,1 \times 10^4$

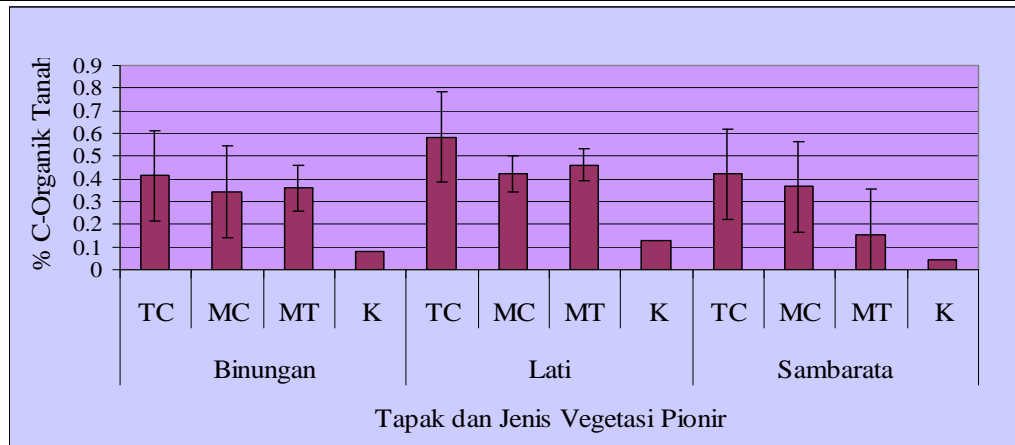
Tabel 1. Kadar C-organik tanah permukaan di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal Kalimantan Timur

Tabel 2. Jumlah bakteri total tanah permukaan di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal Kalimantan Timur

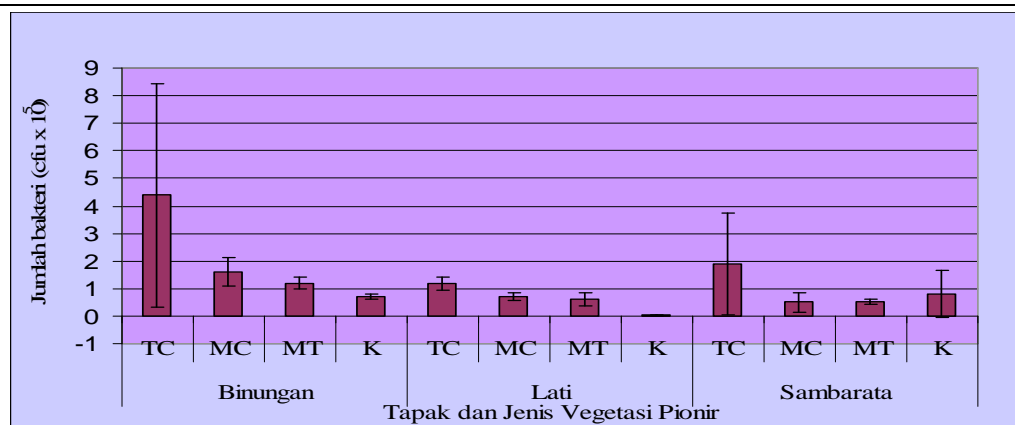
Tapak	Jumlah bakteri amonifikasi per g tanah(sel/g)	
	Ditumbuhi vegetasi*	Tanpa vegetasi
Binungan	$1,5 \times 10^4$	$3,0 \times 10^2$
Lati	$2,9 \times 10^2$	$4,5 \times 10^1$
Sambarata	$9,0 \times 10^2$	$3,3 \times 10^2$
Rerata	$5,1 \times 10^3$	$2,3 \times 10^1$



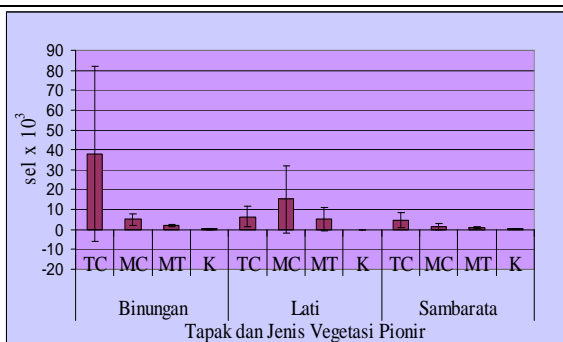
Tabel 3. Jumlah bakteri amonifikasi tanah permukaan di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal Kalimantan Timur  
\*Keterangan: = Rerata jumlah bakteri total dari tiga jenis vegetasi pionir



Gambar 1. Kadar C-organik tanah permukaan di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal Kalimantan Timur



Gambar 2. Jumlah bakteri total tanah permukaan di bawah tajuk 3 jenis vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal Kalimantan Timur



Gambar 3. Jumlah bakteri amonifikasi tanah

vegetasi pionir di lahan bekas tambang batubara PT. Berau Coal.

Keterangan:

- Y eror bars: standar eror
- TC : TC
- MC : MC
- MT : MT
- K : Kontrol

permukaan di bawah tajuk 3 jenis	
----------------------------------	--

***Merrillia caloxylon* SWINGLE : KONSERVASI DAN PERSEBARANNYA DI INDONESIA**

**Astuti, I.P<sup>1</sup>., Rugayah<sup>2</sup> dan Esti Munawaroh<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI

<sup>2</sup>Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI

Email : [inggit\\_pa@yahoo.com](mailto:inggit_pa@yahoo.com)

**ABSTRAK**

*Merrillia caloxylon* Swingle, adalah marga monotipik dari famili Rutaceae. Jenis ini dikategorikan sebagai tumbuhan langka berdasarkan IUCN 2007 dengan status kelangkaan Vernurable (terancam). Daerah persebaran jenis ini dari Thailand bagian Selatan, Sumatera, Semenanjung Malaysia dan Sabah (Borneo). Selama ini informasi yang ada menyatakan bahwa di Sumatera jenis ini hanya ditemukan di Asahan (Sumatera Utara). Kebun Raya Bogor pada tanggal 29 Mei 1998 berhasil mengoleksi buah *M.caloxylon* di kawasan hutan konservasi Taman Nasional Gunung Leuser, Desa Pucuk Lembang Kluet Selatan, Aceh Selatan. Dari data yang terekam jumlah populasi jenis ini di kawasan tersebut sekitar 25 pohon. Secara keseluruhan luas kawasan Taman Nasional Gunung Leuser adalah 1.094.692 ha. Biji *M.caloxylon* tersebut selanjtnya dikecambahkan bagian pembibitan Kebun Raya Bogor, mampu berkecambah, tumbuh dan berkembang sebanyak 8 pohon. Empat pohon ditanam sebagai koleksi di Kebun Raya Bogor sejak tahun 2000, tiga pohon lainnya ditanam sebagai tanaman koleksi di Kebun Raya Cibodas sejak tahun 2003 dan satu pohon disumbangkan ke Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada pada tahun 2005. Berdasarkan data base Herbarium Bogoriense dilaporkan bahwa *M. caloxylon* juga ditemukan di Palembang, Sumatera Selatan. Sehingga dapat dikatakan bahwa jenis ini di Sumatera dapat ditemukan di Palembang, Sumatera Utara (Asahan) dan Aceh Selatan. Dua dari empat tanaman koleksi di Kebun Raya Bogor sejak akhir tahun 2006 mampu menghasilkan bunga, dan sampai sekarang dapat diketahui bahwa *M.caloxylon* mempunyai musim berbunga sepanjang tahun, dan satu dari dua tanaman koleksi yang berbunga mampu menghasilkan buah. Mengingat jenis ini merupakan tumbuhan langka, maka upaya perbanyakannya saat ini yang dilakukan adalah dengan metoda cangkok dan stek. Tercatat ada sekitar 23 tanaman hasil hasil pencangkokan dan 15 tanaman hasil penyetekan batang. Upaya perbanyakannya ini dimaksudkan untuk menambah jumlah tanaman dalam menunjang pelaksanaan kegiatan pemulihan ke habitat alamnya.

Kata kunci : *Merrillia caloxylon*, Indonesia, Konservasi

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

*Merrillia caloxylon* Swingle adalah jenis monotipik dari marga *Merrillia* yang tergolong dalam suku Rutaceae. Daerah penyebaran jenis ini meliputi Thailand bagian selatan, Sumatera, Semenanjung Malaysia dan Sabah, Borneo (Jones, 1992; Supomo, 1995). Khusus untuk wilayah Sumatera, dari informasi pustaka tercatat ditemukan di Asahan, Sumatera Utara (Swingle, 1967), sedangkan berdasarkan data spesimen herbarium yang tersimpan di Herbarium Bogoriense menunjukkan bahwa jenis ini pernah dikoleksi oleh de Voogd dalam bentuk buah dari Palembang Sumatera Selatan yang tercatat dengan nomor register BO 1661389.

Jenis ini tercatat sebagai tanaman langka berdasarkan IUCN Red Data Book tahun 2007 dengan katagori status kelangkaan terancam (vernurable) serta kondisi habitat alamnya yang juga cukup mengkhawatirkan adanya gangguan baik dari masyarakat maupun bencana alam, maka jenis ini perlu dikembangkan dan teliti potensinya. Di Indonesia jenis ini belum begitu banyak diketahui dan dikenal bahkan informasinya pun

masih sangat terbatas. Meskipun demikian di Malaysia kayunya sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku furniture dan kerajinan (Burkill,1966; Ong,1998).

Berdasarkan data – data di atas, maka pada tahun 1997 Kebun Raya Bogor melakukan eksplorasi dan berhasil mengoleksi buah jenis ini dari kawasan Taman Nasional Gunung Leuser di wilayah desa Pucuk Lembang, Kluet Selatan, Aceh Selatan. Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser secara keseluruhan mempunyai luas kawasan sekitar 1.094.692 ha. Luas kawasan resort Kluet Selatan tidak diketahui secara pasti (Departemen Kehutanan,2007). Informasi mengenai populasinya terbatas, dilaporkan bahwa jumlah populasi tanaman ini hanya sekitar 25 pohon. Biji-biji dari buah yang dikoleksi tersebut selanjutnya dikecambahkan di pembibitan Kebun Raya Bogor. Berdasarkan data yang tercatat di Sub Bidang Registrasi Koleksi dari biji tersebut yang tumbuh dan berkembang menjadi tanaman dewasa ada delapan pohon, empat pohon dijadikan sebagai tanaman koleksi, tiga pohon lainnya ditanam sebagai tanaman koleksi di Kebun Raya Cibodas dan satu pohon disumbangkan ke Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada sebagai bahan pengkajian dalam penelitian yang berkaitan dengan pemberantasan penyakit CVPD yang menyerang jeruk.

Kebun Raya Bogor berupaya untuk memperbanyak jenis ini melalui metode cangkok dan stek batang karena meskipun dua dari empat tanaman koleksinya sudah mampu menghasilkan bunga cukup banyak namun satu dari dua koleksi tersebut menghasilkan buah sangat sedikit (2 buah) . Upaya perbanyakannya itu bertujuan untuk melakukan penyediaan stok bibit dalam pelaksanaan kegiatan pemulihan jumlah populasi di habitat alamnya.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil penelusuran pustaka, data spesimen herbarium dan hasil kegiatan eksplorasi di kawasan pulau Sumatera. Tanaman koleksi hasil eksplorasi di Kebun Raya Bogor tahun 1997 dipakai sebagai indukan yang merupakan hasil perbanyakannya biji dan tercatat ditanam sebagai tanaman koleksi tahun 1998. Perbanyakannya dilakukan dengan cara mencangkok dan menggunakan stek batangnya. Hasil perbanyakannya akan diupayakan menjadi bibit untuk kegiatan pemulihan populasi di habitat alamnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Taksonomi**

Nama *Merrillia caloxylon* pertama kali dipublikasikan oleh Swingle, pada tahun 1918, dalam *Phill. Jour. Sci. Bot.* 13 : 338 (Swingle, 1967). Nama *Merrillia* diabadikan untuk mengenang seorang ahli botani dari Amerika Serikat yang bernama E.D. Merrill (1876 – 1954), sedangkan nama *caloxylon* berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari kata *kalos* berarti cantik dan *xylon* berarti kayu (Coner,1940) Jenis ini mempunyai sinonim *Murraya caloxylon* Ridley, yang pertama kali dipublikasikan pada tahun 1908 di *Jurnal Straits. Branch Roy. Asiat Soc.* 50 : 113 - 114 dengan nama daerah kemuning gajah, kemuning limau, kemuning badak dan keo ki kwai (Burkill, 1966; Engler, 1931, Prain, 1908, Swingle, 1967). Secara morfologi *Merrillia caloxylon* sangat berbeda dengan anggota marga *Murraya*, terutama dapat ditunjukkan dari karakter daun majemuknya dimana pada tulang daun utama pada *M.caloxylon* mempunyai sayap kecil, bunganya tunggal, berukuran lebih besar, menempel pada cabang atau ranting, demikian juga buahnya tunggal dengan ukuran besar. Sedangkan anggota marga *Murraya* tulang daun utamanya pada daun majemuk tidak bersayap, bunga tunggal atau bergerombol, di ujung

atau di ketiak daun, buahnya berukuran kecil. Jones (1992) dan Ong (1998) juga melaporkan bahwa *Merrillia* dan *Murraya* sangat dekat hubungan kekerabatannya karena adanya data kandungan kimianya.

#### **Pertelaan**

Pohon kecil, tegak, batangnya kuning keputihan beralur. Daun majemuk dengan atau tanpa daun diujung, terdiri dari 4 – 8 pasang anak daun, bersayap pada tulang daun utama, pasangan anak daun paling bawah biasanya kecil seperti stipula (foto 1). Anak daun dengan helaian daun berwarna hijau pucat, ujung daun runcing, pangkal daun meruncing – membulat, tepi daun bergerigi, tangkai anak daun pendek tanpa sayap. Bunga tunggal, berukuran besar, panjangnya mencapai 3,3 – 6,5 cm, berwarna putih kehijauan, harum (foto 2). Buah besar seperti jeruk agak lonjong (foto 3), dengan panjang 6 – 7 cm dan lingkaran buah 5.5 cm, tangkai buah hijau keabu-abuan, panjangnya 0,65 cm, kulit buahnya tebalnya 0,2 cm, hijau dengan bercak putih keabu-abuan, bagian dalam terdiri dari masa berwarna putih yang merupakan daging buah dengan 5 lobus yang berisi beberapa biji berbentuk pipih, dan bila masak berwarna kuning kecoklatan. Biji pipih berbulu, cokla (foto 4).

#### **Potensi**

Selain mempunyai kayu yang kuat, tumbuhan ini mempunyai bunga yang cantik dengan ukuran cukup besar berwarna hijau kekuningan, sehingga dapat dikembangkan sebagai tanaman hias dan tidak menutup kemungkinan dapat juga dipakai sebagai tanaman penghijauan karena tumbuhan ini mempunyai tajuk mahkota yang rindang.

#### **Daerah Penyebaran di Sumatera**

Dari data yang terkumpul untuk sementara dapat dikatakan bahwa *M. caloxylon* di Sumatera dapat diketahui mempunyai daerah penyebaran di Sumatera Selatan : Palembang, Sumatera Utara : Asahan dan Nangro Aceh Darusalam : Kluet Selatan, Aceh Selatan. Informasi yang dilaporkan oleh Swingle (1967) melaporkan bahwa khusus untuk daerah penyebaran Asahan tersebut dilakukan oleh B.A. Krukoff pada tahun 1932 berhasil mengoleksi buah di kawasan Hutan Padang dekat Asahan dengan nomor koleksi Krukoff No 4319 dan spesimennya disimpan di Herbarium Arnold Arboretum, Amerika Serikat. Selain itu Swingle juga menginformasikan bahwa C.G.G.J. van Steenis pada tahun yang sama juga berhasil mengoleksi vegetatif spesimen dalam bentuk cabang dengan daun, dimana spesimen tersebut bernomor van Steenis, No b.b. 20415 dan disimpan di Herbarium Arnold Arboretum. Khusus untuk informasi penyebaran di Sumatera Selatan dan Utara perlu dilakukan pengecekan ulang apakah saat ini masih dapat ditemukan jenis ini di kedua kawasan tersebut, mengingat koleksi tersebut sudah 76 tahun yang lalu ditemukan dan kemungkinan besar habitat tempat ditemukan sudah berubah fungsi menjadi peruntukan lain.

#### **Ancaman dan Upaya Penyelamatan**

Berdasarkan laporan yang ditulis oleh Sri Hartini dkk (2005) bahwa hutan di kawasan Sumatera sudah banyak yang rusak, kerusakan itu disebabkan baik akibat ulah masyarakat melakukan penebangan secara liar, maupun untuk perluan umum seperti pembuatan jalan, pembukaan lahan perkebunan dan pertanian serta areal tempat tinggal program transmigrasi serta adanya bencana alam. Kondisi ini pula yang menyebabkan keberadaan jenis ini di habitat alamnya menjadi terancam, sehingga dengan belum diketahuinya dengan pasti berapa populasinya di alam mengharuskan adanya upaya penyelamatan pada tingkat pertama yaitu dikonservasikan secara *Ex Situ*. Penyelamatan pada tingkat ini sudah dilakukan oleh Kebun Raya Bogor dan Kebun Raya Cibodas sejak tahun 1998 dan 2000, karena sebelumnya berdasarkan data yang tercatat di Sub Bidang

registrasi Koleksi Kebun Raya Bogor (Astuti et al,2001), Kebun Raya Indonesia belum pernah mempunyai tanaman koleksi dari jenis ini. Meskipun jenis ini di Indonesia belum diketahui potensinya dan dimanfaatkan secara maksimal, namun karena merupakan salah satu kekayaan plasma nutfah di kawasan Sumatera, maka perlu diperhatikan keberadaannya di alam maupun upaya penggalian potensi dan perbanyakannya.

Karena upaya perbanyak di Kebun Raya Bogor dilakukan dengan metode cangkok dan stek, dikhawatirkan bibit – bibit ini hanya dapat dijadikan sebagai indukan. Diharapkan indukan – indukan yang sudah ada akan mampu menghasilkan buah sehingga dengan biji - biji yang ditumbuhkan diperoleh bibit yang akan digunakan dalam program pemulihan kembali jumlah populasi di habitat alaminya. Bibit – bibit yang berasal dari biji – biji tersebut diharapkan akan lebih berkualitas dalam pertumbuhannya. Berdasarkan data pustaka dapat diinformasikan bahwa biji dari *M.caloxylon* mampu berkecambah dengan kisaran waktu antara 23 – 73 hari setelah ditanam (Ong, 1998)

### **Data Pendukung**

Data sekunder lain yang sangat penting dalam upaya perbanyak jenis ini adalah musim berbunga dan berbuah serta bila memungkinkan adalah jenis serangga penyerbuknya. Informasi mengenai musim berbunga dan berbuah jenis ini di alam masih sangat terbatas, akan tetapi informasinya dapat dilengkapi oleh data pembungaan tanaman koleksi yang ada di Kebun Raya Bogor. Sejak akhir tahun 2006 dua tanaman koleksi yang ditanam di vak XXIV.A. 180 – 180a mampu menghasilkan bunga, sampai bulan September 2008 bunga – bunga yang dihasilkan pada tanaman yang bernomor koleksi 180a mampu menghasilkan buah sebanyak 2 buah dan diduga buah ini akan masak pada bulan Desember. Namun dari hasil pengamatan terhadap tanaman koleksi tersebut dapat diketahui bahwa musim berbunga *M.caloxylon* di Kebun Raya Bogor dapat dikatakan terjadi sepanjang tahun. Ini berarti bahwa *M.caloxylon* di Kebun Raya Bogor mampu beradaptasi. Informasi lain tentang musim berbuah dari jenis ini di habitat alaminya dilaporkan oleh Swingle (1967) berdasarkan informasi pada herbarium yang dikoleksi oleh Krukoff yaitu pada bulan November dan Desember.

### **Kesimpulan**

*Merrillia caloxylon* Swingle di Indonesia tercatat ditemukan di Sumatera dengan daerah penyebarannya di Palembang (Sumatera Selatan), Asahan (Sumatera Utara) dan Klut Selatan (Aceh Selatan). Tanaman Langka dengan status kelangkaan terancam ini sudah dikoleksi oleh Kebun Raya Bogor sejak tahun 1997 dan tercatat di Sub Bidang Registrasi Koleksi sebagai tanaman koleksi tahun 1998. Sejak akhir tahun 2006 mampu menghasilkan bunga dan satu koleksi di vak XXIV.A. 180a mampu menghasilkan buah serta diketahui mempunyai musim berbunga sepanjang tahun. Di habitat alaminya diketahui musim berbuahnya pada bulan November – Desember. Upaya penyelamatan saat ini dilakukan melalui perbanyak dengan metode cangkok dan stek. Bibit – bibit hasil cangkokan sebanyak 23 pohon dan stek sebanyak 15 pohon diusahakan menjadi indukan untuk stok bibit yang akan digunakan dalam program pemulihan populasi di habitat alaminya.

### **Daftar Pustaka**

Astuti, I.P., L.P. Soewilo, T.D. Said dan R. Nana A. Kosasih. 2001. An Alphabetical List of Plants Species cultivated in The Bogor Botanical Garden. Indonesian Institute Of Sciences, Botanic Gardens of Indonesia. 145.

- Burkill, I.H. 1966. A Dictionary of The Economic Products of The Malay Peninsula. Volume II (I – PSE). Governments of Malaysia and Singapore by the Ministry of Agriculture and Co-operatives, Kuala Lumpur, Malaysia. 1481
- Corner, E.J.H. 1940. Wayside Trees of Malaya. Volume I. 575
- Departemen Kehutanan. 2007. 50 Taman Nasional di Indonesia. Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam; Lestari Hutan Indonesia, Japan International Agency (JICA). 20 - 23
- Engler, A. und K. Prantl. 1931. Die naturalischen Pflanzenfamilien. Lipzig Verlag Von Wilhelm engelmann. 320
- Jones, D.T. Progress in Taxonomic research on The Aurantioideae of Southeast Asia.in Setyabudi *et al* (Editor). Proceedings of Asian Citrus rehabilitation Conference. Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia, Agency for agricultural ReseachAnd Development central Research Institute for Horticulture, FAO/UNDP, INS/84/007. 134.
- Ong, H.C. 1998. Timber Trees : Lesser – Known Timber. Prosea. 371 – 373
- Prair, D. 1908. Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum.Supplementum IV. OXONII E. Prelo Clarendoniano. 158
- Sri Hartini, dan D.M. Puspitaningtyas. 2005. Flora Sumatera Utara Eksotik dan Berpotensi. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI. 5
- Swingle, W.T. 1967. The Botany of *Citrus* and Its Wild Relatives in Walter Reuther *et al* The Citrus Industry. University of California Division of Agricultural Sciences. Library of Congress Catalog Card No 67-63041. Printed in the united stated of America. 240 – 242



## KEANEKARAGAMAN MAKROALGA DI PANTAI KONDANG MERAK KABUPATEN MALANG

Ari Hayati <sup>1)</sup>, Mohammad Ihsan <sup>2)</sup>

### ABSTRAKSI

. Krisis keanekaragaman hayati secara umum juga berarti species yang memiliki potensi ekonomi dan sosial mungkin hilang sebelum ditemukan.. Menyikapi hal tersebut perlu kiranya digali dan diinformasikan sebanyak mungkin keberadaan species-species di berbagai wilayah, khususnya wilayah yang relatif alami, dengan harapan penggalian potensi secara ekonomi semakin terbuka luas bagi masyarakat sekitar dan sekaligus meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kelestarian sumber daya alam, khususnya yang keberadaannya dekat dengan kehidupan masyarakat setempat. Pantai Kondang Merak merupakan pantai yang relatif tertutup dari masyarakat luar, terdiri atas sejumlah penduduk yang kehidupan sehari-harinya sangat bergantung pada sumber daya alam di pantai. Sebagian besar masyarakat membudidayakan rumput laut sebagai sumber penghasilan. Tujuan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis makroalga di pantai Kondang Merak Kabupaten Malang.

Penelitian dilaksanakan selama bulan April 2009, menggunakan metode deskriptif yaitu penjelajahan langsung di sepanjang pantai, sekitar 1400 m dengan waktu pengamatan saat surut terjauh sekitar 500 m.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa makroalga yang dijumpai terdiri atas 22 spesies yang tersebar ke dalam tiga classis yaitu Chlorophyceae ( 14 spesies), Rhodophyceae ( 7 spesies), dan Phaeophyceae ( 1 spesies).

Kata Kunci: Keanekaragaman, makroalga, pantai Kondang Merak.

- 1) Dosen Biologi Fakultas MIPA Universitas Islam Malang
- 2) Mahasiswa S1 Biologi Fakultas MIPA Universitas Islam Malang

## PENGANTAR

### 1.1. Latar Belakang

Krisis keanekaragaman hayati di Indonesia termasuk dalam kategori parah dan membutuhkan perhatian dan tindakan lebih serius untuk mengatasinya. Monitoring terhadap kekayaan hayati telah dilakukan secara intensif, terlihat dari banyaknya penelitian tentang keanekaragaman hayati. Data yang diperoleh sering menunjukkan bahwa keanekaragaman hayati semakin terancam, meskipun terdapat pada daerah konservasi, seperti taman nasional, yang telah memdapatkan status sebagai kawasan lindung dengan seperangkat undang-undang dan peraturan yang menyertainya (Hakim, 2004)

Kecenderungan punahnya species telah diketahui dengan baik terutama di pulau Jawa. Namun tidak berarti bahwa kawasan yang lain bebas dari ancaman kepunahan dan krisis keanekaragaman. Dalam hal ini Bappenas (1991, dalam Hakim, 2004) menyatakan penyebab terjadinya krisis keanekaragaman hayati, diantaranya, adalah karena: pertumbuhan dan distribusi populasi yang tidak merata, konservasi hutan, penambangan dan pendirian perkebunan baru, sedimentasi dan populasi yang diakibatkan perkembangan industri dan sistem pertanian yang tidak akrab lingkungan terhadap ekosistem tanah basah dan daerah pesisir, kerusakan terumbu karang karena sedimentasi dan pertambangan serta pemanenan ikan dan sumber daya laut yang tidak berkelanjutan, kerusakan ekosistem mangrove karena perubahan aliran air, polusi dan konversi mangrove, eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, dan introduksi species asing. Hal ini dapat merugikan, khususnya secara ekologi dan ekonomi secara umum, berhubungan dengan aktifitas ekowisata (*ecotourism*). Aktifitas mempromosikan kekayaan hayati di habitat aslinya dan melakukan pendidikan konservasi secara langsung



untuk meningkatkan kesadaran terhadap lingkungan hidup merupakan salah satu kriteria dalam aktifitas ekowisata yaitu parameter membangun kepedulian terhadap lingkungan (Marta Honey, 1999 dalam Hakim, 2004).

Indonesia merupakan salah satu negara pilihan untuk tujuan wisata, terutama di daerah pesisir atau seringkali disebut wisata pantai atau pesisir. Pantai sering mendapat tekanan dari dampak pembangunan wisata. Secara ekologis pantai merupakan bentang alam yang dipengaruhi oleh gerakan air laut pasang dan surut, dengan habitat yang khas. Bagian dari ekosistem perairan laut yang produktif dengan keanekaragaman species tinggi adalah terumbu karang. Gangguan pada ekosistem terumbu karang dapat terjadi secara cepat, sebaliknya pemulihan ekosistem ke kondisi seperti semula membutuhkan waktu relatif lama (Hakim, 2004). Sehingga dapat dikatakan bahwa terumbu karang merupakan aset wisata bahari yang berperan penting secara ekonomi. Mengingat hal tersebut melakukan perlindungan wilayah terumbu karang dari pengaruh gangguan-gangguan, khususnya oleh manusia, menjadi sangatlah penting. Meskipun tampaknya terumbu karang didominasi oleh binatang, namun sesungguhnya tumbuhan yang meliputi ganggang laut (Alga) membentuk 75% dari biomassa penghuninya (Whitten dkk, 1999). Kehilangan keanekaragaman hayati secara umum juga berarti species yang memiliki potensi ekonomi dan sosial mungkin hilang sebelum ditemukan. Sumberdaya obat-obatan dan bahan kimia yang bermanfaat yang terkandung dalam species-species liar mungkin akan hilang untuk selamanya.

Sementara penelitian terus berlangsung di berbagai perguruan tinggi dan lembaga penelitian dunia, namun terumbu karang terus mengalami kerusakan sedemikian rupa seolah-olah ilmu pengetahuan mengenai terumbu karang belum tersedia. Menyikapi hal tersebut perlu kiranya digali dan diinformasikan sebanyak mungkin keberadaan species-species di berbagai wilayah, Khususnya pada wilayah yang relatif masih alami, dengan harapan penggalan potensi secara ekonomi semakin terbuka luas untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar dan sekaligus meningkatkan kesadaran akan kepedulian terhadap kelestarian sumber daya alam, khususnya yang keberadaannya dekat dengan kehidupan masyarakat setempat.

Potensi ekonomi dari pesisir, diantaranya adalah budidaya rumput laut. Rumput laut (*seaweed*) banyak dieksploitasi di pesisir Jawa dan Bali (Whitten dkk, 1999), khususnya di Bali, rumput laut dari jenis *Gelidium* sp dan *Hypnea* sp, dikumpulkan untuk dibuat sebagai makanan kecil, jenis *Gracilaria gigas* dikumpulkan untuk dijual kepada pengeksport, jenis ini menyerupai batu berwarna hijau dan merah, merupakan sumber bahan agar-agar untuk pengental makanan di berbagai negara di Asia, dan dimakan dengan rasa jeli atau digunakan dalam pembuatan ice krim, pasta gigi, selai, es lilin dan keju. Rumput laut lainnya adalah *Eucheuma*, menghasilkan gom (karagen) yang lebih kental dari agar, digunakan dalam industri makanan dan kosmetik, serta industri cat dan insektisida (Teo dan Wee dalam Whitten dkk, 1999).

Pantai Kondang Merak merupakan pantai yang relatif tertutup dari masyarakat luar, bahkan disebut sebagai pantai di Kabupaten Malang yang terbuang (Anonim, 2007, <http://er12za.blogspot.com/>). Terdiri atas sejumlah penduduk yang kehidupan sehari-harinya sangat bergantung pada sumber daya alam yang terdapat di pantai. Sebagian masyarakat ada yang membudidayakan rumput laut sebagai sumber penghasilan.

Ganggang (*Algae*) merupakan tumbuhan *thallus* yang hidup di air, baik di tawar maupun air laut, selalu menempati habitat yang lembab atau basah (Tjitrosoepomo, 1991). Menurut Nontji (2002), ganggang ada yang bersifat uniseluler (sel tunggal) dan ada pula yang multiseluler (bersel banyak). Cara hidupnya dapat sebagai fitoplankton

yang mengapung atau melayang dalam air atau pula sebagai fitobentos yang hidup melekat di dasar laut, seringkali disebut sebagai makroalga.

Meskipun bentuknya sederhana, Algae secara ekologi penting sebagai produsen primer yang mampu menangkap energi surya, dan menggunakannya untuk menghasilkan gula dan senyawa majemuk lainnya dengan menyimpan energi. Algae menjadi dasar energi dalam piramida makanan pada suatu terumbu karang (Romimohtarto, 2005).

Hasil penelitian Saptono pada tahun 2000, menunjukkan makroalga yang ditemukan di Pantai Kondang Merak meliputi *Halimeda* sp., *Ulva* sp., *Bryopsis* sp., *Characiosiphon* sp., *Caulerpa* sp., *Derbesia* sp., *Goniotrichum* sp., *Lithohamnium* sp., *Gonolithon* sp., *Callophylis* sp., *Galaxaura* sp., *Corallina* sp., *Laurenca* sp., *Helminthocladia* sp., dan *Padina* sp. Sedangkan pada pertengahan bulan Desember tahun 2008 (survey pendahuluan), tepatnya di daerah pasang surut, secara visual terlihat banyak ditemukan jenis-jenis makroalga.

Hasil wawancara dengan seorang warga yang tinggal di tepi Pantai Kondang Merak menunjukkan adanya makroalga yang dimanfaatkan untuk dijadikan bahan pembuatan agar-agar dan bernilai jual. Ganggang yang dimaksud adalah jenis *Eucheuma* sp. banyak ditemukan di tepi pantai. Ganggang yang ditemukan di Pantai Kondang Merak relatif sangat tinggi keaneragamannya, namun belum dimanfaatkan secara maksimal, karena kurangnya pengetahuan tentang jenis-jenis ganggang yang berpotensi.

Dari fenomena di atas dan mengingat makroalga memiliki fungsi yang cukup penting secara ekologi di laut dan juga bermanfaat bagi manusia untuk dijadikan bahan makanan, maka perlu dilakukan inventarisasi keberadaan jenis-jenis makroalga di daerah Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. Sehingga diperoleh manfaat dari penelitian yaitu memberikan informasi, khususnya, kepada masyarakat sekitar dan pemerintah daerah setempat tentang keanekaragaman jenis-jenis makroalga, yang kemungkinan berpotensi secara ekonomi. Selain itu juga dapat dijadikan dasar dalam aktifitas konservasi sumber daya hayati, khususnya di daerah pesisir.

## 1.2. Perumusan Masalah

Apa saja jenis-jenis makroalga di daerah Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang ?

## TUJUAN

Untuk mengetahui jenis-jenis makroalga di daerah Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang.

## CARA KERJA

### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Pantai Kondang Merak Kecamatan Bantur Kabupaten Malang, selama bulan April 2009.

### 3.2. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode diskriptif yaitu pengamatan (observasi) makroalga yang ditemukan secara langsung di sepanjang pantai Kondang Merak,

### 3.3. Prosedur

#### 3.3.1. Persiapan

Diawali dengan survey pendahuluan di lapangan, untuk menentukan waktu pengambilan sampel makroalga yaitu ketika terjadi surut terpanjang sehingga memungkinkan pengamatan sampel langsung di sepanjang pantai kondang merak.

Dipersiapkan alat dan bahan yang meliputi : kantong plastik, toples, gelang karet, kertas label, buku atau pustaka untuk identifikasi tumbuhan alga, alat tulis, kamera digital untuk dokumentasi sampel. Sedangkan bahan yang diperlukan adalah larutan formalin 40% untuk pengawetan sampel dan pembuatan herbarium.

Dilakukan pengambilan sampel disepanjang pantai dan langsung diidentifikasi pada makroalga yang sudah dikenali . Sedangkan untuk makroalga yang belum dikenal di masukkan ke dalam wadah yang berisi larutan formalin 40% dan selanjutnya di identifikasi di laboratorium.


Diidentifikasi sampel yang ditemukann menggunakan buku identifikasi. Buku acuan yang digunakan adalah: Tjitrosoepomo, G. (1991), Dawes, C.J, (1981), Smit, G.M. (1950), Gupta J.S. (1981) ,Romimohtarto dan Juwana (2001) dan jurnal (*situs web site*).





## HASIL DAN PEMBAHASAN






### Hasil Deskripsi Makroalga yang Ditemukan di Pantai Kondang Merak

Dari hasil pengamatan di sepanjang pantai Kondang Merak kabupaten Malang, selama waktu penelitian bulan April 2009, dapat ditemukan makroalga dengan karakter yang beranekaragam didasarkan warna pigmen yang dikandungnya. Karakter setiap makroalga yang ditemukan dideskripsi sebagaimana tampak pada tabel 1.


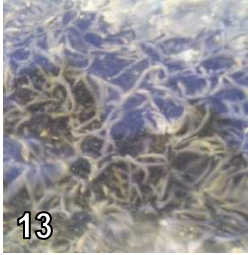

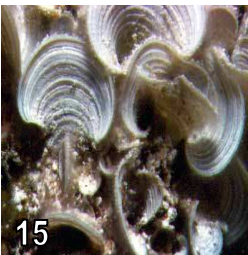

Tabel 1. Deskripsi makroalga yang ditemukan di Pantai Kondang Merak




Gambar	Warna	Bentuk <i>Thallus</i>	Percabangan <i>Thallus</i>	Habitat	Keterangan lokasi
	Hijau	<i>Thallus</i> membentuk bulatan berongga seperti bola dengan kulit yang agak kasar berbenjol-benjol, kaku dan agak tebal	Tidak bercabang	Melekat pada batu karang di perairan dangkal	Ditemukan di wilayah I
	Hijau muda	<i>Thallus</i> seperti rambut tebal, warna hijau, tersusun oleh satu deretan sel-sel berdinding tebal, diameter antara 90-150 mm. <i>Thallus</i> lurus melekat dengan sejenis cakram perekat kecil.	Tidak bercabang	Menempel di batu karang dan pecahan karang	Ditemukan di wilayah I dan II


 <p>3</p>	Hijau muda	<p><i>Thallus</i> bentuk silindris menyerupai rambut atau membentuk gumpalan seperti benang kusut</p>	Tidak bercabang	Menempel mengaitkan diri pada benda-benda padat (batu karang, kayu, sisa jaring nelayan, sisa tambang perahu) di perairan dangkal	Ditemukan di wilayah I
 <p>4</p>	Hijau tua dan hijau muda	<p>Thallus menyerupai benang yang kusut dan kasar saling berlekatan dengan warna hijau muda sampai mudah</p>	Tidak bercabang	Tumbuh elekat di batu karang dan pecahan karang mati	Ditemukan di wilayah I dan II
 <p>5</p>	Hijau muda	<p><i>Thallus</i> berupa lembaran dengan pinggiran ikal berombak, panjang thallus antara 5-25 cm</p>	Tidak bercabang	Menempel di batu karang di perairan yang dangkal	Ditemukan di wilayah I, II dan III
 <p>6</p>	Hijau muda sampai hijau tua	<p><i>Thallus</i> bentuk stolon merambat, mempunyai akar penancap ke substrat dan ramuli timbul pada stolon antara perakaran, berbentuk menyirip tertaur rapat dan tipis dengan ujung ramuli mendua arah</p>	<i>Dichotomus</i>	Tumbuh di perairan dangkal yang berpasir dan sedikit berlumpur kadang menempel di karang	Ditemukan di wilayah I dan II

	Hijau kekuningan	<i>Thallus</i> bagian pangkal silindris, ke arah atas semakin memipih, seringkali menjadi terpuntir atau mirip spiral	<i>Dichotomis</i>	Tumbuh baik di substrat pasir maupun menempel di sela-sela batu karang	Ditemukan di wilayah II
	Hijau muda	<i>Thallus</i> bentuk stolon merambat, mempunyai akar penancap ke substrat dan ramuli timbul pada stolon yang bercabang dan memiliki bulatan-bulatan dengan ujung yang papak (rata) dan bertangki	<i>Dichotomis</i>	Menempel di batu karang, di pasir dan di lumpur	Ditemukan di wilayah I dan II
	Hijau muda	Thallus bentuk ramuli yang tumbuh bergerombol, berbentuk menyirip tertaur rapat dan tipis dengan ujung ramuli mendua arah	Tidak bercabang	Tumbuh melekat pada substrat batu karang di rata-rata terumbu yang tergenang air	Ditemukan di wilayah II
	Hijau tua dan hijau muda	<i>Thallus</i> bersegmen berbentuk gepeng bulat lonjong, ginjal dan bergelombang	<i>Tricotomus</i>	Menempel di batu karang hidup dan disela-sela karang	Ditemukan di wilayah I, II dan III
	Hijau tua	Bentuk segment tipis discoid atau ginjal dengan bagian tepi segment berlekuk-lekuk	Percabangan utama dichotomus atau trichotomus	Menempel pada substrat batu karang dan pecahan karang.	Ditemukan di wilayah II dan II



 <p>12</p>	Hijau tua	<p><i>Thallus</i> seperti spon, saling berhubungan seperti terjalin, tinggi kurang dari 5cm. Membentuk rumpun radial yang rimbun sehingga terkesan menumpuk</p>	<i>Dichotomis</i>	Melekat pada batu karang yang terendam air	Ditemukan di wilayah I
 <p>13</p>	Hijau kehitaman	<p><i>Thallus</i> seperti spon, saling berhubungan seperti terjalin, tinggi kurang dari 5cm. Membentuk rumpun radial yang rimbun sehingga terkesan menumpuk</p>	<i>Dichotomis</i>	Melekat pada batu karang yang terendam air	Ditemukan di wilayah I dan II
 <p>14</p>	Hijau muda	Berbentuk seperti balon berisi cairan, dengan diameter 3-5cm.	Tidak bercabang	Menempel di batu karang, kadang juga menumpang (epifit) pada alga lain	Ditemukan di wilayah I dan II
 <p>15</p>	Cokelat kepirangan	<p><i>Thallus</i> menyerupai kipas membentuk segmen lembaran tipis dengan garis-garis berambut radial dan perkapuran dibagian atas <i>thallus</i></p>	Tidak bercabang	Menempel di batu karang dan pasir yang tergenang air laut	Ditemukan di wilayah I, II dan III
 <p>16</p>	Merah tua	Lembaran seperti daun panjang dengan susunan yang terbelah. lembaran tipis tetapi sangat kuat, dilindungi oleh sisik yang berbentuk segitiga kecil berwarna merah tua	<i>Dichotomis</i>	Menempel di substrat batu karang dengan cakram yang kuat. Hidup didekat batas ombak pasang surut.	Ditemukan di wilayah II

 <p>17</p>	Cokelat kemerahan	Lembaran seperti daun panjang dengan susunan yang terbelah. Lembaran tipis tetapi sangat kuat.,dilindungi oleh sisik yang berbentuk segitiga kecil yang berwarna coklat kemerahan.	<i>Dichotomis</i>	Menempel di substrat batu karang dengan cakram yang kuat. Hidup didekat batas tengah ombak pasang surut.	Ditemukan di wilayah II
 <p>18</p>	Merah coklat	<i>Thallus</i> bentuk pita yang lebar, berkulit keras dan berdaging tebal	<i>Dichotomis</i>	Menempel di substrat batu karang dengan cakram yang kuat. Hidup dekat batas tengah ombak pasang surut.	Ditemukan di wilayah II
 <p>19</p>	Merah coklat	<i>Thallus</i> bentuk silendrik berdaging dan kuat dengan bintil-bintil atau duri yang mencuat kesamping, permukaan licin	Cabang banyak, berseling-seling	Tumbuh di bawah air surut dengan menempel kuat pada batu karang	Ditemukan di wilayah II
 <p>20</p>	Merah hati	<i>Thallus</i> agak silindris di bagian pangkal dan agak gepeng ke bagian puncak	Percabangan dichotomus tak teratur dengan ujung thallus meruncing	Tumbuh melekat pada substrat batu karang di rata-rata terumbu	Ditemukan di wilayah I, II dan III
 <p>21</p>	Cokelat kepirangan	<i>Thallus</i> bentuk silindris dengan permukaan licin	Cabang banyak, berseling-seling	Hidup menempel di substrat batu karang	Ditemukan di wilayah I dan II

	Cokelat	Thallus bentuk silindris, tegak terdapat duri-duri pendek	Percabangan bebas	Tumbuh di daerah rata-rata terumbu karang, melekat pada substrat batu	Ditemukan di wilayah I, II dan III
---	---------	---	-------------------	---	------------------------------------

Hasil deskripsi menunjukkan bahwa ada 22 macam makroalga dengan karakter yang beranekaragam. Perbedaan karakter didasarkan pada , warna, bentuk talus, percabangan talus dan habitat makroalga. Pada penelitian ini ditemukan beberapa makroalga yang memiliki karakter sama, seperti yang ditampilkan pada gambar 12 dan 13 menunjukkan kesamaan bentuk talus, percabangan talus dan habitatnya. Demikian pula dengan makroalga pada gambar 17 dan 18 terdapat kesamaan pada percabangan talus dan habitatnya.

Hasil deskripsi terhadap makroalga yang ditemukan selanjutnya di kelompokkan ke dalam kategori takson sebagaimana pada tabel 2 berikut ini.



Tabel2. Klasifikasi makroalga yang ditemukan di Pantai Kondang Merak.

Divisio	Sub Divisio	Classis	Ordo	Familia	Genus	Spesies	Ket.Gbr.	
Thallophyta <sup>1)</sup>	Algae <sup>1)</sup>	Chlorophyta <sup>1)</sup>	Chlorococcales <sup>1)</sup>	Dictyosphaeriaceae <sup>1)</sup>	Dictyosphaeria	<i>D. cavernosa</i> <sup>3)</sup>	1	
			Ulotricales <sup>1)</sup>	Ulotricaceae <sup>1)</sup>	Chaetomorpha <sup>1)</sup>	<i>Ch. atennina</i> <sup>1)</sup>	2	
						<i>Ch. crassa</i> <sup>1)</sup>	3	
						<i>Chaetomorpha</i> sp.	4	
						Ulvaes <sup>1)</sup>	Ulvaceae <sup>1)</sup>	Ulva
			Siphonales <sup>4)</sup>	Caulerpaceae <sup>4)</sup>	Caulerpa <sup>4)</sup>	<i>Caulerpa sertularioides</i>	6	
						<i>Caulerpa racemosa</i>	7	
						<i>Caulerpa serrulata</i>	8	
				Codiaceae <sup>4)</sup>	Bryopsis <sup>5)</sup>	Bryopsis <sup>5)</sup>	<i>Bryopsis hypnoides</i> <sup>1)</sup>	9
							Halimeda	<i>Halimeda microsnesica</i>
					Codium	<i>Halimeda macrococoba</i>		11
						<i>Codium edule</i>	12	
			<i>Codium harveyi</i>	13				
			Valoniaceae <sup>4)</sup>	Valonia	<i>Valonia ventricosa</i>	14		
		Phaeophyta <sup>1)</sup>	Dictyotales <sup>5)</sup>	Dictyotaceae <sup>5)</sup>	Padina	<i>Padina australis</i>	15	
		Rhodophyta <sup>1)</sup>	Cryptonemiales <sup>5)</sup>	Cryptonemiaceae <sup>5)</sup>	Halymenia <sup>5)</sup>	<i>Halymenia floresia</i> <sup>5)</sup>	16	
						<i>Halymenia</i> sp.	17	
			Nemastomales <sup>1)</sup>	Podhophyllidaceae <sup>1)</sup>	Euclidean <sup>1)</sup>	<i>Gigartina</i> <sup>5)</sup>	<i>Gigartina</i> sp.	18
						<i>Euclidean</i> <sup>1)</sup>	<i>Euclidean serra</i> <sup>1)</sup>	19
						<i>Galaxaura</i>	<i>Galaxaura rugosa</i>	20
		Sphaerococcaceae <sup>1)</sup>	Gracilaria	<i>Gracilaria foliifera</i> <sup>3)</sup>	21			

			Ceramiales <sup>5)</sup>	Rhodomelaceae <sup>5)</sup>	Achantopora <sup>2)</sup>	<i>Achantopora spcifera</i> <sub>2)</sub>	22
--	--	--	--------------------------	-----------------------------	---------------------------	---	----

#### 4.3. Hasil Identifikasi Makroalga Yang Ditemukan di Daerah Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang Menurut Kategori Takson.

Hasil identifikasi terhadap sampel makroalga yang ditemukan di Pantai Kondang Merak menggunakan buku Tjitrosoepomo, G. (1991), Dawes (1981), Gupta (1981), Romimohtarto dan Juwana (2001) serta jurnal (*situs web site*) di internet, dapat diketahui bahwa makroalga yang ditemukan di pantai Kondang Merak Kabupaten Malang terdiri dari 3 classis antara lain classis *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga cokelat) dan *Rhodophyceae* (alga merah). Pada classis *Chlorophyta* dijumpai 14 jenis makroalga (gambar 1-14), pada classis *Phaeophyceae* terdapat 1 jenis (gambar 15) dan pada classis *Rhodophyceae* terdapat 7 jenis (gambar 16-22).

##### 4.3.1. Classis *Chlorophyceae*

Sesuai dengan namanya *Chlorophyceae* (ganggang hijau) mempunyai kloroplas yang berwarna hijau, mengandung klorofil a dan b serta karotenoid (Tjitrosoepomo,1991). Menurut Romimohtarto (2001), bahwa golongan alga ini mempunyai bentuk yang sangat beragam, tetapi bentuk umum adalah filamen (seperti benang) dengan septa (sekat) atau tanpa sekat dan berbentuk lembaran. Berkembangbiaknya terjadi secara *aseksual* dengan membentuk zoospora dan *seksual* dengan anisogami (Tjitrosoepomo,1991).

Alga hijau biasanya hidup di air tawar, merupakan penyusun plankton atau bentos dan ada yang hidup di tanah bersimbiosis dengan jamur membentuk lumut kerak (*Lichenes*). Alga yang bersel besar hidup di laut sebagai bentos (Tjitrosoepomo,1991). Sebaran alga hijau terdapat terutama di mintakat litoral bagian atas, khususnya di belahan bawah dari mintakat pasut, dan tepat di daerah bawah pasut sampai kejelukan 10 meter atau lebih yang mendapatkan penyinaran matahari secara bagus atau maksimal (Romimohtarto,2001).

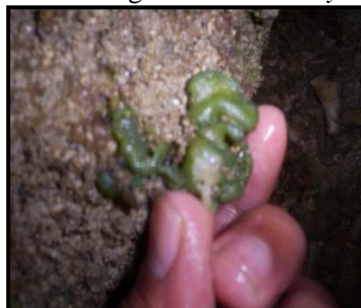
Ordo anggota classis *Chlorophyceae* yang ditemukan di Pantai Kondang Merak meliputi 4 Ordo yaitu : *Clorococcales*, *Ulotricales*, *Ulvales* dan *Siphonales*.

##### 1. Ordo *Clorococcales*

Bangsa ini meliputi 100 genus dan 800 spesies. Beberapa hidup di daratan dan di tanah yang lembab. Bersifat endofit dan endozoid. Bentuk tumbuhan ini ada yang satu sel (uniseluler) atau berkoloni yang tidak bergerak. Reproduksi secara aseksual dengan zoospora, aplanospora, hypnospora dan antospora Dawes (1981). Dalam ordo ini didapatkan 1 familia yaitu *Dictyosphaeriaceae*.

- **Familia *Dictyosphaeriaceae***

Anggota familia ini mempunyai thallus membentuk bulatan berongga seperti bola dengan kulit yang agak kasar berbenjol-benjol, kaku dan agak tebal. Pada kondisi yang besar dan menua, bagian atas bulatan thallus pecah sehingga thallus tampak seperti ruangan bola yang terbuka (Fitria, 2007). Dalam familia ini ditemukan 1 jenis yaitu *Dictyosphaeria cavernosa*. Berikut adalah gambar dari *Dictyosphaeria cavernosa*.



Gambar 1. *Dicyosphaeria cavernosa*  
(Doc. Pribadi, 2009).

## 2. Ordo Ulotricales

Bangsa alga ini memiliki sel-sel dengan satu inti dan satu kloroplas. Yang masih sederhana membentuk koloni berupa benang yang bercabang atau tidak. Benang-benang selalu bertambah panjang karena mengalami pembelahan melintang. Thallusnya berbentuk pipa atau pita dan juga berupa benang-benang yang tumbuh interkalar (Tjitrosoepomo, 1991). Pada ordo ini didapatkan 1 keluarga yaitu *Ulotricaceae*.

- **Familia Ulotricaceae**

Anggota familia ini mempunyai sel-sel berkoloni membentuk benang dan tumbuh interkalar. Sel-sel pendek, kloroplas bentuk pita. Pangkal yang melekat pada substratnya terdiri atas suatu sel rizoid yang sempit (Tjitrosoepomo, 1991). Jenis makroalga yang ditemukan pada familia *Ulotricaceae* yaitu : *Chaetomorpha atennina* (gambar 2) yang mempunyai ciri-ciri : talus seperti rambut tebal, warna hijau, tersusun oleh satu deretan sel-sel berdinding tebal, diameter antara 90-150  $\mu$ m. *Thallus* lurus melekat dengan sejenis cakram perekat kecil (Anonim, 2009), *Chaetomorpha crassa* (gambar 3) dengan ciri-ciri sebagai berikut : *Thallus* bentuk silindris menyerupai rambut atau membentuk gumpalan seperti benang kusut dengan warna hijau muda dan menempel atau mengaitkan diri pada benda-benda padat seperti batu karang, kayu, sisa jaring nelayan, atau sisa tambang perahu, di perairan dangkal (Anonim, 2009), dan *Chaetomorpha* sp. (gambar 4) yang mempunyai ciri-ciri antara lain : *Thallus* menyerupai benang yang kusut dan kasar saling berlekatan dengan warna hijau muda sampai tua. Tumbuh melekat di batu karang dan pecahan karang mati (Anonim, 2009).



Gb. 2. *Chaetomorpha atennina*. Gb.3. *Chaetomorpha crassa*., Gb.4. *Chaetomorpha* sp.  
(Doc. Pribadi 2009).

## 3. Ordo Ulvales

Ordo ulvales ditandai dengan pertumbuhan *parenchymatus*, umumnya tumbuhan ini berbentuk lembaran atau helaian membentuk 1 atau 2 sel yang tebal, atau seperti sel tabung yang tebal, anggota dalam ordo Ulvales meliputi 2 familia yaitu *Monostromataceae* dan *Ulvaceae* (Dawes, 1981). Di Pantai Kondang Merak ditemukan 1 familia yaitu *Ulvaceae*.

- **Familia Ulvaceae**

Anggota familia ini adalah rumput laut hijau yang umumnya dijumpai pada air tawar yang mengalir dan air laut. Tumbuhan ini berbentuk helaian yang rata (Dawes, 1981). Jenis yang ditemukan pada familia ini adalah *Ulva* sp. (gambar 5) dengan ciri-ciri : *Thallus* berupa lembaran dengan pinggiran ikal berombak, panjang thallus antara 5-25 cm. Hidup menempel di batu karang di perairan yang dangkal (Anonim, 2009).



Gambar 5. *Ulva* sp. Dengan talus bentuk lembaran hijau  
(Doc. Pribadi 2009)

#### 4. Ordo Siphonales (Chlorosiphonales)

Kebanyakan golongan tumbuhan ini hidup di daerah laut, terutama di daerah panas atau tropis. Ordo ini terdiri dari 50 genus dan 400 spesies (Gupta, 1981). Menurut Tjitrosoepomo (1991), tumbuhan ini mempunyai bentuk yang bermacam-macam. Thallusnya tidak mempunyai dinding pemisah yang melintang, sehingga dinding selnya menyelubungi massa plasma yang mengandung banyak inti kloroplas. Hanya alat-alat perkembangbiakannya yang terpisah oleh suatu dinding (sekat). Ditemukan 3 familia dalam ordo ini antara lain : *Caulerpaceae*, *Codiaceae* dan *Valoniaceae*.

- **Familia Caulerpaceae**

Caulerpaceae merupakan golongan tumbuhan alga yang hidup di lautan tropis, mereka berada di perairan yang dangkal. Akar yang disebut rizoid selalu berada di pasir atau lumpur. Beberapa jenis diantaranya dapat bertahan hidup di daerah karang, selain itu dapat pula hidup menempel di perakaran mangrove. Beberapa spesies mempunyai kemampuan tumbuh pada kedalaman 70-80 meter di bawah permukaan laut (Gupta, 1981). *Thallus* bagian atas menyerupai daun dan besarnya sampai beberapa desimeter, berguna untuk asimilasi, bagian bawah terdiri atas sumbu yang merayap, tidak berwarna dan mengandung leukomiloplas dan rizoid (Dawes, 1981). Jenis yang ditemukan pada familia ini antara lain : *Caulerpa sertularioides* (gambar 5 ) mempunyai ciri-ciri yaitu: talus bentuk stolon merambat, mempunyai akar penancap ke substrat dan bagian atas menyerupai daun dan besarnya sampai beberapa desimeter, berbentuk menyirip tertaur rapat dan tipis dengan ujung ramuli mendua arah dengan warna hijau muda. *Caulerpa racemosa* (gambar 6) mempunyai ciri-ciri : talus bagian pangkal silindris, ke arah atas semakin memipih, seringkali menjadi terpuntir atau mirip spiral dengan warna hijau kekuningan. Tumbuh baik di substrat pasir maupun menempel di sela-sela batu karang (Anonim, 2009). *Caulerpa serrulata* (gambar 7) mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : thallus bagian atas menyerupai buah berbentuk bulat kecil, bagian bawah terdiri atas sumbu yang merayap (Anonim, 2009). *Bryopsis* sp. (gambar 8) dengan ciri-ciri yaitu : Thallus bentuk ramuli yang tumbuh bergerombol, berbentuk menyirip teratur rapat dan tipis dengan ujung ramuli mendua arah. Warna hijau muda sampai hijau tua, hidup menempel di substrat batu karang, karang mati dan di sela-sela batu karang, tumbuh di perairan laut yang dangkal dan selalu tergenang (Anonim, 2009). Berikut adalah gambar dari spesies yang ditemukan :

Gambar 6. *Caulerpa sertularioides*Gambar 7. *Caulerpa racemosa*Gambar 8. *Caulerpa serrulata*.Gambar 9. *Bryopsis* sp.

(Doc.Pribadi 2009)

- **Familia Codiaceae**

Familia ini mempunyai filamen bentuk *coenocyte* yang seperti spon yang berpori merupakan ciri khas dari familia ini. Morfologi dari tumbuhan ini adalah talus seperti bentuk daun kecil, misalnya pada *Chlorodesmis*, *Halimeda* dan *Udotea*. Tumbuhan alga ini juga mempunyai sipon atau pori-pori yang menyerupai spon, misalnya pada *Penicellus* dan *Codium*. Dalam familia ini ditemukan 4 jenis yaitu : *Halimeda microsnesica* (gambar. 10), *Halimeda macrococoba* (gambar 11), *Codium edule* (gambar 12) dengan ciri-ciri talus seperti spon, saling berhubungan seperti terjalin, tinggi kurang dari 5cm. Membentuk rumpun radial yang rimbun sehingga terkesan menumpuk dengan warna hijau. Percabangan *dichotomus* melekat pada batu karang yang terendam air, dan *Codium harveyi* (gambar 13) dengan ciri-ciri talus seperti spon, saling berhubungan seperti terjalin, tinggi kurang dari 5cm. Membentuk rumpun radial yang rimbun sehingga terkesan menumpuk, percabangan *dichotomus* . Warna hijau kehitaman dengan habitat melekat pada batu karang yang terendam air (Anonim, 2009).





Gb.10. *Halimeda microsnesica*    Gb 11. *Halimeda macrococoba*



Gambar 12

Gambar 12. *Codium edule*



Gambar 13

Gambar 13. *Codium harveyi*

(Doc. Pribadi, 2009).

- **Familia Valoniacea**

Familia ini mempunyai 2 genus yaitu *Valonia* dan *Dictyosphaeria* penyebaran di daerah laut tropis. *Valonia* biasanya digunakan untuk obyek penelitian tentang fisiologi karena ukurannya yang besar dengan diameter 3 mm tidak memiliki *coenocyte* tetapi selnya memiliki inti sel banyak dan besar yang tersebar dan terletak di dasar. Spesies *Valonia* memiliki bentuk seperti gelembung yang menyerupai balon dengan diameter 2-3 cm. Dalam familia ini ditemukan 1 jenis yaitu: *Valonia ventricosa* (gambar 14) dengan ciri-ciri *thallus* berbentuk seperti balon berisi cairan, dengan diameter 3-5cm warna hijau muda (Anonim, 2009). Menempel di batu karang, kadang juga epifit pada alga lain. Berikut adalah gambar dari spesies *Valonia ventricosa*



Gambar 14. *Valonia ventricosa*

(Doc. Pribadi, 2009)

#### 4.4.2. Classis Phaeophyceae

*Phaeophyceae* adalah ganggang yang berwarna pirang atau cokelat. Dalam kromatoforanya terkandung klorofil a, karotin dan santofil, tetapi terutama fikosantin yang

menutupi warna lainnya dan menyebabkan ganggang berwarna pirang (Tjitrosoepomo, 1991).

Alga cokelat merupakan kelompok alga yang terbesar ukurannya di antara kelompok alga laut lainnya. Daur hidup alga cokelat ini mencakup berbagai tipe pergantian generasi. Berkembang sangat baik di perairan dingin, ada yang bersifat epifit yang senang menempel pada alga lain yang tumbuh pada berbagai kejelukan (Romimohtarto, 2005).

Pada Phaeophyceae tingkat perkembangan spora dapat bergerak berupa zoospora dan gamet, mempunyai bulu cambuk yang heterokon dan terdapat di bagian samping badannya yang berbentuk buah pir atau skoci. Saat bergerak bulu cambuk yang panjang mempunyai rambut-rambut mengkilat menghadap ke muka dan yang pendek menghadap ke belakang. Dekat dengan keduanya bulu cambuk terdapat bintik mata berwarna pirang kemerah-merahan dan dalam bagian zoospora yang lebar itu terdapat satu kromatofor berwarna pirang (Tjitrosoepomo, 1991).

Ordo anggota classis *Phaeophyceae* yang ditemukan ada 1 ordo yaitu : *Dictyotales*.

**Ordo Dictyotales** : anggota alga ini hanya mempunyai 1 familia yaitu *Dictyotaceae* mempunyai daun yang disusun oleh parenkim dan sel apikal. Alga ini tersebar di daerah tropis dan terdiri dari 20 genus (Dawes, 1981). Pada ganggang ini spora tidak mempunyai bulu cambuk. Sporangium beruang satu dan mengeluarkan 4 tetraspora. Pemiakan seksual dengan oogami. Anteridium yang berkotak-kotak dan oogonium yang terdapat pada tumbuhan yang berlainan dan tersusun secara berkelompok. Tiap oogonium merupakan satu sel telur. Gamet jantan memiliki bulu cambuk yang terdapat pada sisinya. Mungkin sebenarnya juga ada dua bulu cambuk, tetapi yang kedua demikian pendeknya hingga sampai sekarang diabaikan (Tjitrosoepomo, 1991). Dalam ordo ini hanya terdapat 1 familia yaitu *Dictyotaceae*

**Familia Dictyotaceae** dengan ciri-ciri bentuk *thallus* seperti kipas membentuk segmen-segmen lembaran tipis seperti daun dengan garis-garis rambut radial dan berkampur di bagian permukaan . Warna cokelat kekuning-kuningan atau kadang memutih karena terdapat kapur (Anonim, 2009). Dalam familia ini ditemukan 1 jenis yaitu *Padina australis* dengan ciri-ciri : *Thallus* menyerupai kipas membentuk segmen lembaran tipis dengan garis-garis berambut radial dan perkapuran di bagian atas *thallus* dengan warna cokelat kekuningan, menempel di batu karang dan pasir yang tergenang air laut (Anonim, 2009). Berikut adalah gambar dari *Padina australis*:



Gambar 15. *Padina australis*  
(Doc. pribadi, 2009).

#### 4.4.3. Classis Rhodophyceae

*Rhodophyceae* adalah golongan alga yang berwarna merah yang hidup di laut. Pigmen dari kromatofor terdiri dari klorofil biasa bersama-sama dengan santofil, karotin dan fikoeitrin yang merah dan kadang-kadang fikosianin. Berbagai warna tumbuh-



tumbuhan terdapat dalam kelompok alga ini ada yang berwarna ungu, violet dan cokelat atau hijau. Daur hidup beberapa alga merah sangat majemuk. Pada bentuk yang lebih tinggi tingkatannya terjadi pergantian generasi secara morfologi yang teratur (Romimohtarto, 2005).

*Rhodophyceae* kebanyakan hidup di air laut, terutama dalam lapisan-lapisan air yang dalam, yang hanya dicapai oleh cahaya gelombang pendek. Hidupnya sebagai bentos, melekat pada suatu substrat dengan benang-benang pelekat atau cakram pelekat. Thallus bermacam-macam bentuknya, tetapi pada golongan yang sederhana telah bersifat heterotrik. Jaringan tubuh bukan bersifat sebagai parenkim, melainkan hanya merupakan plektenkim (Tjitrosoepomo, 1991).

Ordo anggota classis *Rhodophyceae* yang ditemukan di Pantai Kondang Kerak terdori atas 4 ordo yaitu : *Cryptonemiales*, *Gigartinales*, *Nemastomales* dan *Ceramiales*. Berikut adalah identifikasi macam-macam ordo anggota classis *Rhodophyceae* yang ditemukan.

### 1. Ordo Cryptonemiales

*Cryptonemiales* merupakan ordo dengan 8 familia dan terbagi dalam 100 genus. Ordonya ditunjukkan oleh variasi dari bentuk tubuhnya dan oleh struktur anatominya. Ordo ini tubuhnya disusun oleh sel *auxillari* (Dawes, 1981). Pada ordo ini ditemukan 1 familia yaitu *Cryptonemiaceae*.

**Familia *Cryptonemiaceae*** mempunyai ciri-ciri : talus anggota familia ini berasal dari dasar cakram dan disusun oleh sel multiaxial yang mempunyai pertumbuhan daun membelah. Karakter dari familia ini adalah mempunyai sel *auxillari* yang selalu berkembang dari daun yang menggarpu. Sejarah hidup dari familia ini yaitu isomorfik. Urutan genus terbesar dari familia ini yang hidup di daerah tropis adalah *Halymenia*, *Corynomorpha*, *Cryptonemia* dan *Grateloupia* (Dawes, 1981). Pada familia ini ditemukan 2 jenis yaitu : *Halymenia floresia* (gambar 16) dan *Halymenia* sp. (gambar 17) yang keduanya mempunyai ciri-ciri antara lain : Daunnya panjang dengan susunan yang terbelah. Daun tipis tetapi sangat kuat. Daun dilindungi oleh sisik yang berbentuk segitiga kecil yang berwarna cokelat kemerahan. *Thallusnya* sangat lebat tersusun secara multiaxial dengan medulla yang berfilamen. *Thallusnya* biasanya dengan tekstur seperti gel yang kenyal (Dawes, 1981). Berikut adalah gambar dari spesies *Halymenia floresia* dan *Halymenia* sp. :



Gambar 16. *Halymenia floresia*  
(Doc. Pribadi, 2009)



Gambar 17. *Halymenia* sp.  
(Doc. Pribadi, 2009)

### 2. Ordo Gigartinales

*Gigartinales* merupakan salah satu ordo yang besar dengan 20 familia dan lebih dari 150 genus, diantaranya berasal dari daun yang berkulit keras dan berdaging. Salah

satu karakteristik dari ordo ini adalah selnya auxillari dan sel ordinary, merupakan sel vegetatif (Dawes, 1981). Pada ordo ini ditemukan 1 familia yaitu *Gigartinaceae*.

Familia *Gigartinaceae* mempunyai susunan yang tegak atau disebut dengan tumbuhan foliose yang mempunyai parenial pada dasarnya. Susunannya multiaxial dengan filamen medula (Dawes, 1981). Pada familia ini ditemukan 1 jenis yaitu : *Gigartina* sp. (gambar 18) dengan ciri-ciri : daun yang berkulit keras dan berdaging yang tegak, warna thallus merah kecokelatan.



Gambar 18. *Gigartina* sp. (Doc. Pribadi, 2009).

### 3.Ordo Nemastomales

Ordo ini memiliki thallus yang sebagian masih sederhana, tetapi umumnya hampir selalu bercabang-cabang dengan beraturan dengan bentuk silindris yang mengkilat dan licin (Dawes, 1981). Pada ordo ini ditemukan 2 familia yaitu *Podhophyllidaceae* dan *Sphaerococcaceae*.

#### Familia Podhophyllidaceae

*Thallus* bentuk silindris dengan permukaan licin, *cartilaginaeus*, warna cokelat tua, hijau kuning atau merah ungu. Ciri khusus secara morfologis, jenis ini memiliki duri-duri yang tumbuh berderet melingkar, berbuku-buku pendek 1-1,5 cm. Percabangan *dichotomus* tidak teratur membentuk rumpun yang merimbun di bagian atas. Ujung *thallus* tumpul agak membentuk lubang. Tinggi rumpun mencapai 5-7 cm (Anonim, 2009). Pada familia ini ditemukan 2 jenis antara lain : *Eucheuma serra* (gambar 19) dengan ciri-ciri *thallus* bentuk silendrik berdaging dan kuat dengan bintil-bintil atau duri yang mencuat ke samping, permukaan licin dengan warna *thallus* merah kecokelatan. Habitat tumbuh di bawah air surut dengan menempel kuat pada batu karang. Jenis ini banyak dibudidayakan sebagai penghasil agar-agar dan bahan makanan lainnya (Romimohtarto, 2005), dan *Galaxaura rugosa* (gambar 20) dengan ciri-ciri bentuk *thallus* silindris pada bagian pangkal sampai ujung, segmen *thallus* 0,5-1 cm, bagian ujung meruncing, rumpun lebih banyak membentuk percabangan di bagian atas cabang utama (Anonim, 2009). Berikut adalah gambar dari spesies *Eucheuma serra* dan *Galaxaura rugosa*.



Gambar 19. *Eucheuma serra*



Gambar 20. *Galaxaura rugosa*

(Doc. Pribadi, 2009).

(Doc. Pribadi, 2009).

- **Familia Sphaerococcaceae**

Thallus silindris, licin, berwarna kuning-cokelat atau kuning hijau. Percabangan berseling seling tidak beraturan, kadang-kadang berulang-ulang memusat ke bagian pangkal. Cabang-cabang lateral memanjang menyerupai rambut (Anonim, 2009). Banyak jenis dari anggota familia ini yang bermanfaat untuk menghasilkan bahan agar-agar (Romimohtarto, 2005). Pada familia ini hanya ditemukan 1 jenis di Pantai Kondang Merak yaitu *Gracilaria foliifera* (gambar 21) dengan ciri-ciri : *thallus* berbentuk silindris, permukaan licin, percabangan banyak *thallus* berdaging (Anonim,2009). Berikut adalah gambar dari spesies *Gracilaria foliifera* :



Gambar 21. Spesies *Gracilaria foliifera* (Doc. Pribadi, 2009)

#### 4.Ordo Ceramiles

Ordo ini terbagi dalam 4 familia, 160 genus dan 900 spesies. Ordo ini satu-satunya alga yang *tetrasporophyc* dengan sel yang auxilari berasal dari fertilisasi yang disokong oleh sel di atas. Tubuh dari tumbuhan ini uniaxial tapi memperlihatkan multiaxial (Gupta, 1981). Pada ordo ini hanya ditemukan 1 familia yaitu *Rhodomelaceae*.

**Familia *Rhodomelaceae*** mempunyai karakteristik tersusun oleh *polisiphonus* yang dihasilkan oleh 2 sisi: pertama daun mempunyai struktur yang similar pada porosnya, kedua daun monosipon dan mempunyai banyak warna yang tersusun oleh tripoblas (Gupta, 1981). Pada familia ini ditemukan 1 jenis yaitu : *Achantopora spcifera* (gambar 22) dengan ciri-ciri : talus silindris, percabangan bebas, tegak, terdapat duri-duri pendek sekitar *thallus* yang merupakan karakteristik jenis ini. Substansi *cartilaginous*, warna coklat tua atau kekuning-kuningan. Rumpun lebat dengan percabangan ke segala arah Tumbuh pada substrat batu atau substrat keras lainnya, dapat bersifat epifit. Sebaran tumbuhnya meluas di perairan Indonesia. (Anonim, 2009). Berikut adalah gambar dari spesies *Achantopora spcifera*.



Gambar 22. *Achantopora spcifera* (Doc.Pribadi, 2009).

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa makroalga yang dijumpai terdiri atas 22 spesies yang tersebar ke dalam tiga classis yaitu Chlorophyceae ( 14 spesies), Rhodophyceae (7 spesies), dan Phaeophyceae ( 1 spesies) .

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2008. **Rumput Laut Kaya Serat Penuh Manfaat.** Artikel. <http://abumie.wordpress.com/2007/06/28/rumput-laut-kayaserat-penuh-manfaat/> (diakses tanggal 8 Februari 2009).

- Anonim. 2007. **Kondang Merak Pantai Di Kabupaten Malang Yang Terbuang**. Artikel. <http://er12za.blogspot.com/> (diakses tanggal 02 Januari 2009).
- Dahuri, R. 2003. **Keaneragaman Hayati Laut (Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia)**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fitria, N. 2007. **Study Komunitas Makroalga Di Daerah Intertidal Pantai Sanur Denpasar Bali**. Skripsi : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Islam Malang. Malang
- Hakim, Luchman .2004. **Dasar-dasar Ekowisata**. Bayumedia Publisng. Anggota IKAPI Jatim. Malang
- Koesbiono..... **Dasar-dasar Ekologi Umum**. Pasca sarjana. Press. Yogyakarta.
- Nybekken, J.W. 1992. **Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nontji, A. 2002. **Laut Nusantara**. Djambatan. Jakarta.
- Romimohtarto, K. 2005. **Biologi Laut (Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut)**. Djambatan. Jakarta.
- Rossoedarmo, S. 1985. **Pengantar Ekologi**. PT. Ersa Dinamika. Jakarta.
- Saptono, B. 2000. **Struktur Komunitas Macro algae di Pantai Kondang Merak**. Skripsi : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Tjitrosoepomo, G. 1991. **Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Petridophyta )**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Prasojo, I.T. 2000. **Struktur Komunitas Terumbu Karang Di Pantai Kondang Merak Kecamatan Bantur Kabupaten Malang**. Skripsi : Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Whitten, T., Roehayat ES., dan Suraya AA. 1999. **Ekologi Jawa dan Bali**. Jilid II. Terjemahan (*The Ecology of Java and Bali*). Prenhallindo. Jakarta.

## KARAKTERISASI DAN PERKECAMBAHAN POLEN PISANG *MUSA ACUMINATA* KOMERSIAL DAN LIAR

Aryani Leksonowati, Yuyu S.Poerba dan Witjaksono

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI  
Jl Raya Bogor Km 46, Cibinong, Bogor 16122

### ABSTRAK

Keanekaragaman pisang di Indonesia yang melimpah dapat dimanfaatkan untuk pemuliaan pisang tahan terhadap penyakit layu *Fusarium* yang sukar dikendalikan. Pemilihan tetua jantan yang fertil diperlukan untuk pemuliaan yang berdaya dan berhasil guna. Penentuan fertilitas induk jantan yang baik dapat dilakukan antara lain dengan mempelajari ukuran, daya kecambah dan produksi polen.

Produksi polen dari aksesi yang dipelajari bervariasi tergantung dari genotip dan berkisar dari 7000-29000 per bunga. Jumlah ini melebihi kebutuhan untuk pembungaan. Ukuran polen juga bervariasi dan aksesi dengan ukuran polen yang besar diduga merupakan penghasil polen diploid selain polen haploid. Peningkatan ploidi juga meningkatkan ukuran polen. Perkecambahan polen pada medium Brewbaker dan Kwack menunjukkan variasi yang sangat besar terutama diantara aksesi pisang budidaya tak berbiji yaitu 0,8-48%, sedangkan variasi tersebut tidak terlalu tinggi pada pisang liar, yaitu 20-50%. Aksesi dengan perkecambahan polen kurang dari 10% diperkirakan tidak berhasil guna untuk menjadi tetua jantan yang meliputi Mas Rojo, Akondro mainty, Pisang bangkahulu dan Pisang Madu.

Kata kunci : polen, diploid, tetraploid, perkecambahan polen, *Musa acuminata*,

### PENGANTAR

Keanekaragaman pisang di Indonesia melimpah dan meliputi varietas-varietas komersial yang telah terdomestikasi maupun maupun varietas liar. Lebih dari duaratus varietas pisang komersial ditanam petani dan seluruhnya adalah varietas alam hasil domestikasi selama beratus atau beribu tahun dan belum mengalami perbaikan/pemuliaan. Disamping itu, keragaman varietas pisang liar di Indoensia juga sangat tinggi. Terdapat 15 varietas alam/liar *Musa acuminata* (Nasoetion, 1990) dan beberapa varietas pisang liar *M. balbisiana*. Beberapa dari varietas budidaya diploid seperti Pisang Rejang, Pisang Lampung, Pisang Jari Buaya maupun liar seperti *M. acuminata* var. *Malaccensis* menunjukkan ketahanan terhadap penyakit layu *Fusarium*,

Banyak dari varietas-varietas komersial seperti *M acuminata* (AAA) Pisang Ambon, Pisang Ambon Lumut (Cavendish) mengalami ancaman penyakit, dan yang terpenting adalah layu *Fusarium*. Pengendalian penyakit ini secara kimiawi tidak efektif karena ditularkan melalui tanah. Salah satu strategi pengendalian yang ramah lingkungan adalah melalui pemuliaan. Pemuliaan pisang tahan terhadap layu *Fusarium* dapat dilakukan dengan persilangan induk tetraploid dengan diploid yang salah satu atau keduanya mempunyai ketahanan terhadap penyakit ini untuk menghasilkan pisang triploid (Stover & Simmonds, 1987). Karena pisang tetraploid jarang di alam, maka induk tetraploid perlu diinduksi secara kimiawi dari induk diploid.

Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan persilangan antara lain adalah fertilitas sel telur, hambatan fisiologi persilangan, kompatibilitas antar kombinasi dan fertilitas serbuk sari (polen) dan jumlahnya yang tidak memadai. Pisang Jari Buaya diketahui mempunyai sterilitas serbuk sari yang tinggi karena itu tidak bisa dipakai untuk induk jantan (Stover & Simmonds, 1987). Identifikasi varietas sumber polen dapat



dilakukan dengan menentukan ukuran polen, jumlah polen, tingkat perkecambahan dan morfologi kecambah polen. Variasi ukuran polen dipengaruhi oleh tingkat ploidi dan mencerminkan kandungan DNA nuclear pada tiap aksesori (Ortiz, 1997). Ukuran polen ini juga menunjukkan induk-induk yang akan menghasilkan gamet 2N. Sedangkan tingkat perkecambahan polen dan produksi polen diperlukan untuk mengetahui klon yang dapat dijadikan tetua jantan sehingga persilangan dapat dilakukan secara efisien. Informasi ini belum banyak tersedia bagi pisang-pisang Indonesia.

## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jumlah, ukuran dan tingkat perkecambahan polen beberapa klon pisang baik liar, domestikasi maupun hasil induksi tetraploid dengan oryzalin sehingga diperoleh informasi klon/varietas yang mana yang dapat dijadikan induk jantan dalam pemuliaan pisang.

## CARA KERJA

Plasma Nutfah pisang yang dikoleksi di kebun Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong Science Centre (CSC), Cibinong, Bogor merupakan sumber bahan tanaman dan varietas/ klon pisang yang diteliti dan meliputi *Musa acuminata* AA terdomestikasi meliputi Mas Rejang, Mas Rojo, Mas Penjalin, Mas Muli, Mas Lumut, Pisang Bangkahulu, Rejang Forest), *M. acuminata* AA koleksi dari ITC (ITC 0258 Pisang Madu, ITC 0281 Akrondro mainty, ITC 0975 Gu Nin Chio, ITC Guyod), koleksi pisang liar *Musa acuminata* AAw (var tidak teridentifikasi #1x, #2y, dan var. *Malaccensis* # D8D4), dan pisang tetraploid AAAA hasil induksi (Rejang Kampung AAAA dan ITC 0258 Pisang Madu AAAA).

Bunga jantan yang baru membuka dari jantung pisang yang berumur 5-10 hari setelah bunga betina terakhir membuka dipakai sebagai sumber polen. Polen diambil dari salah satu anther yang baru membuka secara alamiah. Polen diambil dengan pinset lalu diletakkan pada gelas benda. Polen tersebut diukur diameternya di bawah mikroskop berskala pada salah satu lensanya dan dengan perbesaran 10x10 (Gambar 1). Mikroskop yang digunakan adalah Nikon Eclipse dengan lensa biasa dan penyinaran dari lampu serat optik. Diameter polen dikelompokkan dalam kelompok ukuran dan persentasenya disajikan dalam grafik.



Gambar 1. Polen yang teramati melalui Mikroskop dan perkecambahannya (10 x 10)

Untuk mengetahui tingkat perkecambahan dan bentuk buluh kecambah, polen tersebut dikecambahkan selama 24 jam pada medium Brewbaker & Kwak (1963) yang berisi gula dan boron serta beberapa unsur kimia lainnya. Teknik pengecambahan polen dilakukan sesuai dengan metoda yang telah dikembangkan oleh laboratorium Kultur

Jaringan, Puslit Biologi, LIPI (unpublished) yang secara ringkas adalah sebagai berikut. Polen diambil dari anther yang telah pecah dan ditaburkan di atas gelas objek. Polen diberi 2--3 tetes medium Brewbaker & Kwack dan ditutup gelas penutup. Supaya medium tidak kering, preparat disimpan dalam petri dish 200 x 15 mm yang dilembabkan dengan tissue basah. Polen kemudian diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 4 x 10. Banyaknya polen yang berkecambah dengan ditandai oleh pembentukan buluh kecambah (Gambar 2) dan yang tidak berkecambah dihitung dan hasilnya dipersentase.

Jumlah polen per bunga dihitung dengan mensuspensikan polen dari satu bunga (umumnya satu bunga terdiri dari lima anther) dalam 1 ml tween 10%, kemudian diambil 30 µl untuk dihitung jumlahnya di bawah mikroskop dengan perbesaran 4 x 10. Hasil dari perhitungan itu lalu dikonversikan untuk mendapatkan jumlah polen per bunga.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah polen yang dihasilkan dari tiap bunga jantan dari beberapa aksesori yang diteliti berkisar antara 7000 sampai 29000 (Tabel 1). Jumlah ini lebih banyak dibanding jumlah polen yang diperlukan untuk menghasilkan biji yaitu sekitar 200--300 polen sesuai dengan jumlah biji pada pisang liar yang berbiji penuh. Jumlah polen yang banyak ini mungkin penting secara ekologi, mengingat polinasi di alam memerlukan penyerbuk seperti kalelawar, secara fisiologi mengingat inkompatibilitas, hambatan dalam tabung putik, secara genetiki mengingat kegagalan perpasangan kromosom dalam meiosis dan permasalahan sitogenetik lain menyebabkan sebagian besar polen steril. Dengan demikian aksesori yang menghasilkan polen yang banyak berpotensi menjadi induk jantan yang lebih baik dari aksesori yang tidak menghasilkan polen seperti aksesori diploid *M. acuminata* tak berbiji termasuk "Jari Buaya", Pisang Mas, Pisang Palembang (Simmonds, 1962).

Tabel 1. Jumlah polen per bunga dari beberapa aksesori pisang *M. acuminata* liar dan budidaya.

No	Nama klon	Genotipe	Jumlah polen per bunga
1	<i>M. acuminata</i> var #1x	AA	27.887
2	<i>M. acuminata</i> var <i>Malaccensis</i> # D8D4	AA	7.420
3	Mas rojo	AA	8.406
4	Rejang forest	AA	24.880
5	Mas penjalin	AA	29.116
6	Rejang kampung 4x	AAAA	10.557
7	Pisang madu 4x	AAAA	18.122

Diameter polen menunjukkan keragaman antar klon/varietas maupun dalam klon dengan tingkat yang berbeda-beda (Tabel 2). Tingkat keragaman yang berbeda-beda ini ditunjukkan oleh perbedaan nilai rata-rata yang berkisar 91,9 – 122,8 µm dan perbedaan keragaman seperti yang ditunjukkan oleh nilai standar error antara 4,7-13,2 µm. Perbedaan keragaman ukuran polen diantara beberapa varietas yang diamati dapat dipilah-pilahkan menurut beberapa kategori yaitu status domestikasi dan ploidi. Pisang liar *M. acuminata* var *Malaccensis* dan dua species yang lain yang buahnya berbiji menunjukkan variasi diameter ukuran polen yang berkisar 5% dengan standar error kurang dari 10%. Secara statistik ukuran diameter ketiga varietas ini tidak berbeda nyata. Hal ini berbeda dengan varietas domestikasi pisang diploid tak berbiji (AA) yang menunjukkan variasi yang sangat tinggi dari 87,9 mikron (Pisang Madu) sampai 122,8 mikron (pisang Mas Muli) dengan standar error 4,7-- 13,2 mikron. Sebagian varietas



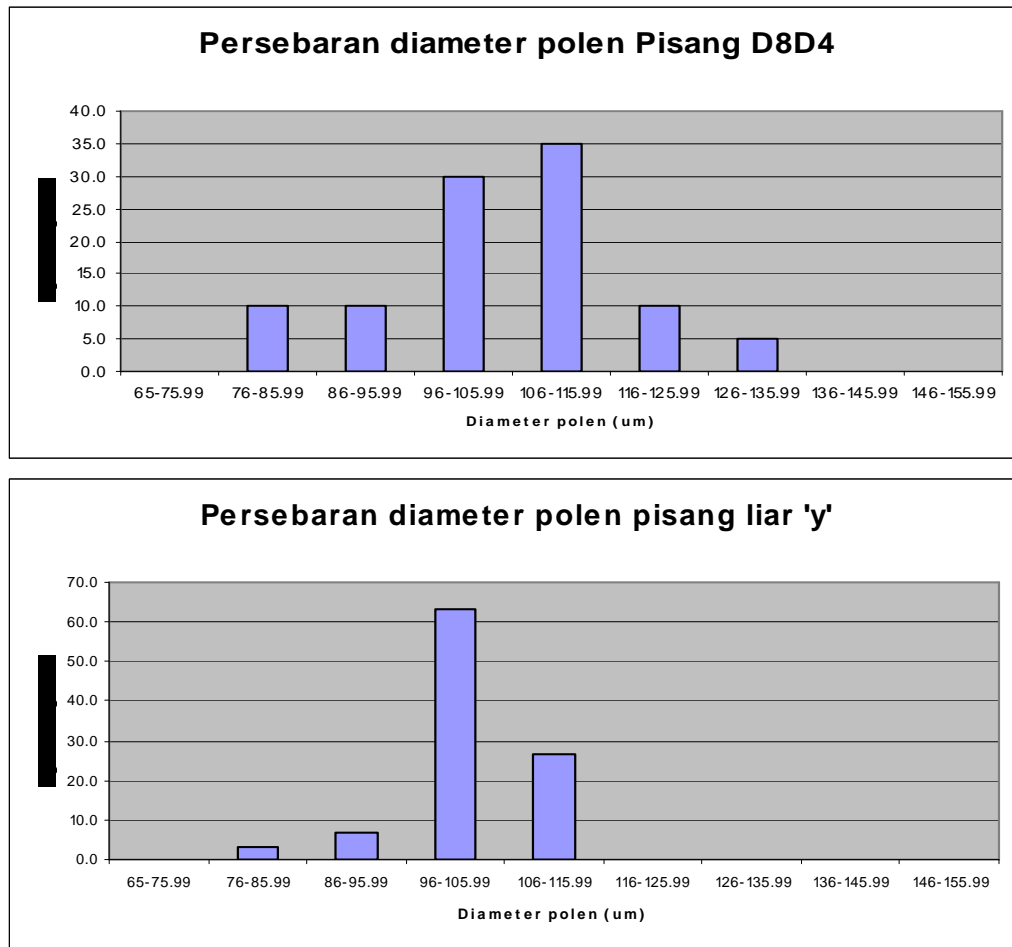
pisang domestikasi ini mempunyai polen yang berukuran kecil (pisang Madu, Mas Penjalin dan Pisang bangkahulu) sedangkan yang lain berukuran besar (mas Muli dan Mas Rejang). Perbedaan ukuran polen dari berbagai klon pisang diploid *Musa acuminata* tak berbiji ini mungkin menunjukkan adanya perbedaan asal-usul varietas liar dari pisang tersebut. Nasoetion (1990) mendiskripsikan 15 varietas alam dari species ini di Indonesia.

Perbedaan ukuran polen juga dengan jelas ditunjukkan karena perbedaan ploidi. Ukuran polen pisang madu diploid adalah  $87,2 \pm 9,5$ , tetapi pada Pisang Madu tetraploid hasil induksi diameter polen meningkat secara nyata menjadi  $116,0 \pm 11,6$  mikron.

Tabel 2. Rata-rata diameter polen beberapa klon/varietas pisang *M. acuminata* liar dan terdomestikasi.

No	Nama klon	Ploidi	Genotip	Buah	Diameter pollen ( $\mu\text{m}$ )
1	<i>M. acuminata</i> liar #2y	2x	AA	berbiji	$101.9 \pm 6.6$
2	<i>M. acuminata</i> liar #1x	2x	AA	berbiji	$100.5 \pm 7.2$
3	<i>M. a.</i> var <i>Mallaccensis</i> # D8D4	2x	AA	berbiji	$105.1 \pm 8.7$
4	ITC 0299 Guyod	2x	AA	Tanpa biji	$110.7 \pm 13.2$
5	Mas lumut	2x	AA	Tanpa biji	$100.1 \pm 11.2$
6	Mas Muli	2x	AA	Tanpa biji	$122.8 \pm 6.3$
7	Mas Penjalin	2x	AA	Tanpa biji	$91.9 \pm 4.7$
8	Mas Rejang	2x	AA	Tanpa biji	$117.0 \pm 10.7$
9	Mas Rojo	2x	AA	Tanpa biji	$110.2 \pm 7.0$
10	ITC 0281 Akroundro mainty	2x	AA	Tanpa biji	$109.8 \pm 11.0$
11	ITC 0975 Gu Nin Chio	2x	AA	Tanpa biji	$97.2 \pm 10.4$
12	ITC 0689 Pisang Bangkahulu	2x	AA	Tanpa biji	$93.9 \pm 9.8$
13	Rejang 2	2x	AA	Tanpa biji	$101.2 \pm 7.5$
14	ITC 0258 Pisang Madu	2x	AA	Tanpa biji	$87.2 \pm 9.5$
15	ITC 0258 Pisang Madu	4x	AAAA	Tanpa biji	$116.0 \pm 11.6$
16	Rejang 1	4x	AAAA	Tanpa biji	$113.8 \pm 11.7$

Perbedaan nilai rata-rata ukuran polen mungkin tidak dapat menunjukkan indikasi efektifitas varietas/klon sebagai sumber polen dalam persilangan dan indikasi perkiraan hasil persilangan, namun ukuran masing-masing polen dipengaruhi oleh ploidi dan faktor-faktor lain (Simon. Pengamatan lebih rinci terhadap sebaran ukuran polen menunjukkan bahwa pisang liar yang diamati ternyata menunjukkan perbedaan sebaran yang sangat nyata (Gambar 2). Bila diameter polen var *Malaccensis* menyebar normal dari 76 mikron sampai 135,9 mikron, maka var liar Y mempunyai sebaran diameter yang lebih sempit yaitu dari 76 mikron sampai 115,9 mikron dengan bentuk sebaran miring ke arah diameter besar.

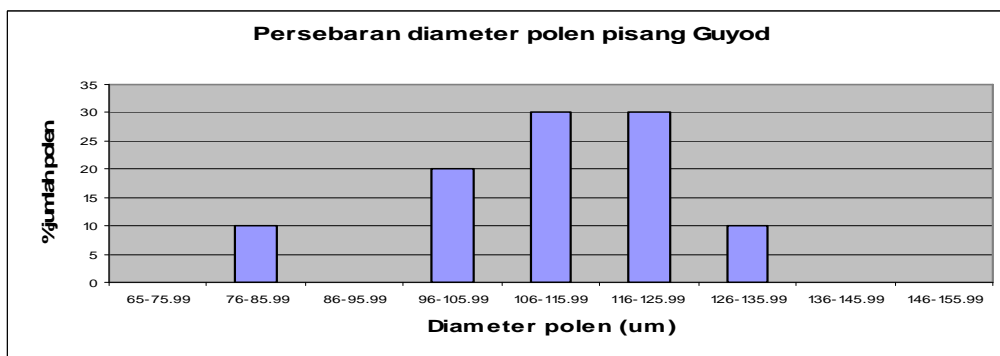
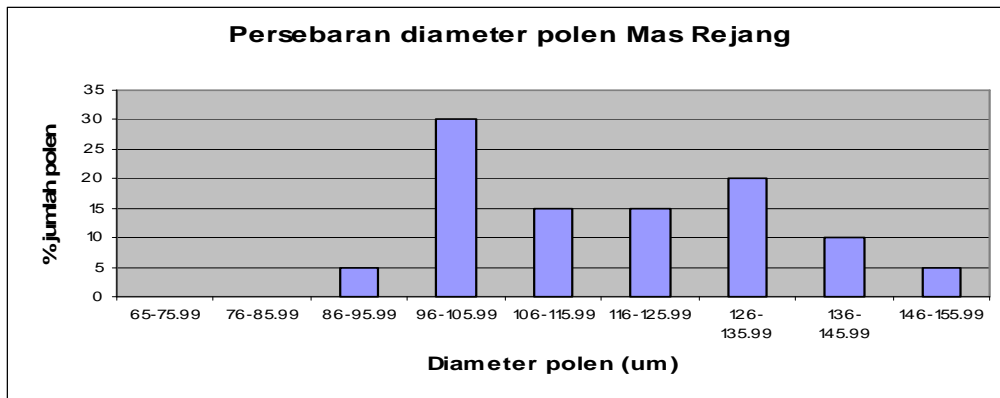


Gambar 1. Pola persebaran ukuran polen pisang liar *Musa acuminata* AA var Malaccensis #D8d4 (atas) dan liar #2y (bawah).

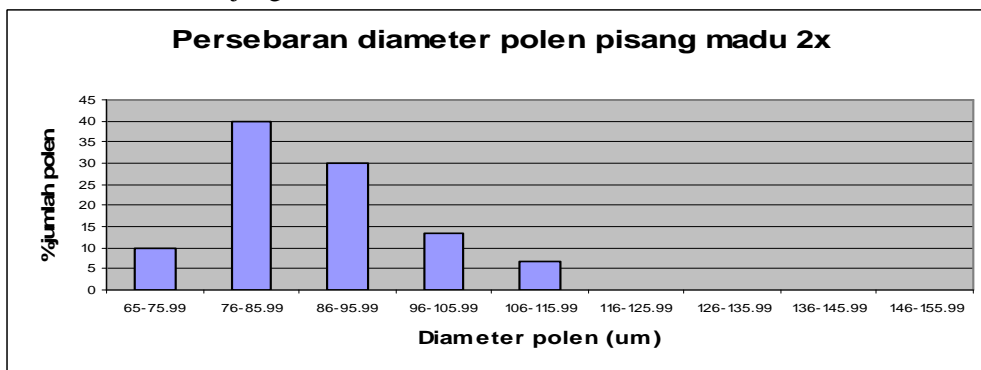
Keragaman diameter polen yang tinggi pada Mas Rejang dan Guyod (Gambar 3) serta keragaman yang rendah pada Pisang Madu diploid (Gambar 4) juga menunjukkan perbedaan persebaran yang nyata. Mas Rejang mempunyai polen dengan diameter 86,0--155,9 mikron, sedangkan Guyod 76,0--126,9 mikron, sedangkan pisang Madu diploid 65,0--115,9 mikron. Perbandingan sebaran diameter polen pisang Madu diploid dan tetraploid menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dan genotip tetraploid menunjukkan keragaman dan ukuran diameter yang lebih besar dari yang diploid. Hal yang sama juga dilaporkan Ssebuliba *et al.* (2008), bahwa polen triploid dan tetraploid berdiameter lebih besar daripada polen diploid.

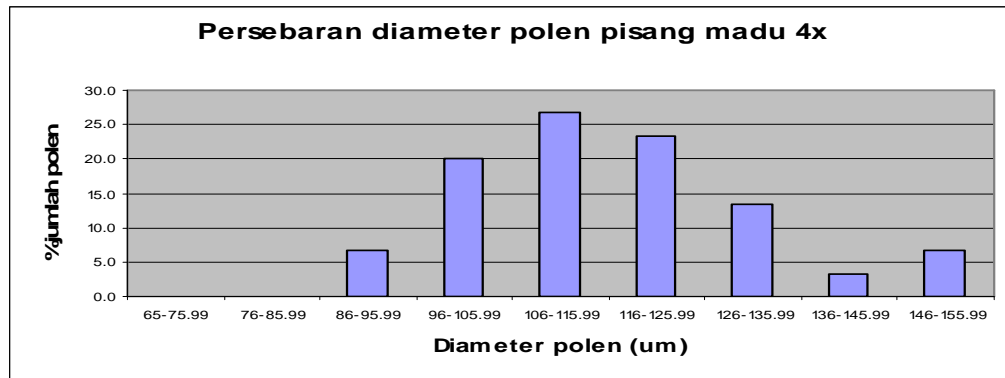
Ukuran polen yang bervariasi dapat merefleksikan kandungan DNA nuclear pada setiap aksesori dan dipengaruhi oleh tingkat ploidi (Ortiz, 1997). Ukuran polen yang besar juga dapat digunakan sebagai indikator terjadinya polen/gamet 2N (Veilleux, 1985). Gamet 2N yaitu gamet yang memiliki jumlah kromosom seperti pada sporofitik, yaitu 2N (Mendiburu and Peloquin, 1976). Selain itu, pola persebaran dan frekuensi diameter polen juga dapat membantu dalam penentuan produsen gamet 2N (Ortiz, 1997). Dalam penelitiannya, Darlington (1937) menunjukkan bahwa polen haploid (N) memiliki diameter < 129  $\mu\text{m}$ , sedangkan diameter polen diploid (2N) rata-rata 147  $\mu\text{m}$ . Sedangkan,

Sathiamoorthy dan Balamohan (1993) melaporkan bahwa diameter polen pada species *Musa* diploid berkisar antara 85  $\mu\text{m}$  hingga 127  $\mu\text{m}$ .



Gambar 3. Pola persebaran ukuran polen *M. acuminata* AA terdomestikasi Pisang Guyod dan Mas Rejang .





Gambar 4. Pola persebaran ukuran polen Pisang Madu diploid dan tetraploid.

Menurut Ortiz (1997), Guyod adalah penghasil polen diploid. Pisang Madu dapat dikatakan sebagai bukan penghasil polen diploid. Dengan demikian maka dapat ditunjukkan bahwa klon dengan sebaran diameter polen yang mirip Guyod adalah penghasil gamet 2N dan ini meliputi *M.acuminata* var *Malaccensis*, Mas Rejang, Pisang Madu tetraploid. Mas Muli, Mas Rojo, Akondro mainty dan Rejang kampung tetraploid. Bahwa polen diploid dapat terbentuk dari berbagai klon/varietas yang diuji di atas sesuai dengan Ortiz (1997) yang menyatakan bahwa produksi gamet 2N terjadi pada berbagai tingkat ploidi baik pada varietas liar maupun budidaya. Implikasi dari pernyataan Ortiz (1997) ini adalah bahwa genotip tetraploid yang merupakan hasil induksi in vitro juga dapat menghasilkan gamet 2N termasuk gamet betina. Dengan demikian persilangan genotip tetraploid ini dengan induk diploid dapat diharapkan menghasilkan turunan triploid dan tetraploid. Produksi gamet 2N memungkinkan dilakukannya persilangan pisang diploid dengan diploid untuk mendapatkan tanaman triploid dan tetraploid walaupun tidak seefisien penggunaan induk betina tetraploid.

Perkecambahan polen menunjukkan variasi yang sangat tinggi pada klon/varietas yang diuji, yaitu dari 0,8% pada Pisang Bangkahulu sampai 50% pada pisang liar #1x (Tabel 3). Namun bila pisang liar dikelompokkan sebagai suatu grup tersendiri, maka perkecambahan polen berkisar antara 20-50%. Perbandingan antara Pisang Madu diploid dan tetraploidnya menunjukkan bahwa peningkatan ploidi meningkatkan perkecambahan polen. Peningkatan ploidi dari diploid menjadi tetraploid mungkin berakibat pada perbaikan perpasangan kromosom pada metaphase selama meiosis sehingga pada tahap anaphase lebih banyak kromosom yang perpasangannya genap dan menghasilkan polen yang normal (Simmonds, 1962).

Tabel 3. Persentase perkecambahan polen berbagai aksesi pisang.

No	Nama klon	Ploidi	Genotip	Buah	Perkecambahan/ luas bidang pandang (%)
1	<i>M. acuminata</i> liar #2y	2x	AA	berbiji	20.8 ± 16.8
2	<i>M. acuminata</i> liar #1x	2x	AA	berbiji	50.3 ± 19.2
3	<i>M. a. var Malaccensis</i> # D8D4	2x	AA	berbiji	22.7 ± 7.7
4	ITC 0299 Guyod	2x	AA	Tanpa biji	1.4 ± 2.8
5	Mas lumut	2x	AA	Tanpa biji	33.0 ± 16.4
6	Mas Muli	2x	AA	Tanpa biji	47.7 ± 24.5
7	Mas Penjalin	2x	AA	Tanpa biji	14.5 ± 6.4
8	Mas Rejang	2x	AA	Tanpa biji	30.7 ± 17.9

9	Mas Rojo	2x	AA	Tanpa biji	$5.2 \pm 2.3$
10	ITC 0281 Akondro mainty	2x	AA	Tanpa biji	$1.8 \pm 3.6$
11	ITC 0975 Gu Nin Chio	2x	AA	Tanpa biji	$16.2 \pm 8.7$
12	ITC 0689 Pisang Bangkahulu	2x	AA	Tanpa biji	$0.8 \pm 1.6$
13	Rejang 2	2x	AA	Tanpa biji	$37.6 \pm 9.1$
14	ITC 0258 Pisang Madu	2x	AA	Tanpa biji	$1.4 \pm 1.9$
15	ITC 0258 Pisang Madu	4x	AAA A	Tanpa biji	$6.3 \pm 5.0$
16	Rejang 1	4x	AAA A	Tanpa biji	$14.4 \pm 7.1$

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aksesori dengan nilai perkecambahan polen yang rendah di bawah 2% meliputi Akondro Mainty, Pisang Bangkahulu, dan Pisang Madu. Bila dihitung terhadap produksi polen yang mencapai 10000 per bunga, maka nilai perkecambahan 2% akan menghasilkan polen viable 200. Jumlah ini cukup untuk menghasilkan 200 biji yang memenuhi buah pisang liar. Kenyataan bahwa walaupun beberapa varietas tanpa biji mempunyai nilai perkecambahan polen yang tinggi menunjukkan bahwa perkecambahan bukanlah satu-satunya kriteria dalam menentukan keberhasilan penyerbukan dan pembuahan. Kualitas perkecambahan yang ditunjukkan oleh bentuk dan panjang buluh kecambah mungkin juga berpengaruh pada keberhasilan pembuahan. Buluh kecambah yang lurus dan berbelok-belok dijumpai pada aksesori-aksesori yang diuji (Gambar 2). Kecambah polen dengan tabung yang tidak lurus ini diduga abnormal karena morfologi ini akan sukar menembus tabung putik. Nyine & Pillay (2007) melaporkan bahwa genotipe, media perkecambahan, dan lamanya inkubasi sangat mempengaruhi potensi perkecambahan. Selain itu, kelembaban, suhu, kondisi cahaya serta waktu panen pollen juga menentukan keberhasilan perkecambahan.

## KESIMPULAN

Beberapa aksesori pisang *M. acuminata* yang dipelajari yang meliputi varietas diploid liar dan budidaya dan varietas budidaya tetraploid hasil induksi menunjukkan keragaman dalam hal ukuran produksi serta kemampuan berkecambah. Polen yang dihasilkan dari aksesori tersebut bervariasi dan variasi. Ukuran polen juga meningkat dengan meningkatnya ploidi. Varietas liar yang terbukti menghasilkan biji mempunyai nilai perkecambahan yang relative tinggi (20-50%) sedangkan pisang budidaya diploid tanpa biji berkecambah dengan persentase yang bervariasi dan aksesori dengan perkecambahan lebih rendah dari 10% mungking tidak dapat dipakai sebagai tetua jantan seperti Mas Rojo, Akondro Mainty, Pisang Bangkahulu dan Pisang Madu.

## Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didanai dari Subprogram Domestikasi Flora dan Fauna Indonesia, Program Kompetitif LIPI thn 2007-2008 yang diterima Witjaksono dan Subprogram Pemanfaatan Terukur Sumberdaya Hayati Indonesia, Program Kompetitif LIPI thn 2009 yang diterima Yuyu S Poerba. Bantuan teknis dari Sdr. Fajarudin Ahmad dari Laboratorium

Genetik dan Pemuliaan Tanaman dan Sdr. Eka Tihurua dari Laboratorium Anatomi dan Morfologi, Bidang Botani, Puslit Biologi sangat kami hargai.

## DAFTAR PUSTAKA

Brewbaker JL and BH Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. *Am. J. Bot.* 50: 747-858.

- Darlington CD. 1937. Recent advances in cytology. 2nd edn. London: P. Blakinston's son and Co.
- Mendiburu AO, Peloquin SJ. 1976. Sexual polyploidization and depolyploidization: some terminology and definitions. *Theoretical and Applied Genetics* 48: 137-143.
- Nasoetion RE (1990) A Taxonomic Study of the Species *Musa acuminata* Colla with Its Intraspecific Taxa in Indonesia. Dissertation. Tokyo University of Agriculture, Tokyo. 215 p.
- Nyine M & M Pillay. (2007). Banana nectar as a medium for testing pollen viability and germination in *Musa*. *African Journal of Biotechnology* 6 (10):1175-1180.
- Ortiz R (1997) Occurrence and inheritance of  $2n$  pollen in *Musa*. *Ann. Bot.* 9: 449-453.
- Simmonds NW (1962) *The Evolution of the Banana*. Longmans. 169 p.
- Ssebuliba RN, A Tenkouano & M Pillay. 2008. Male fertility and occurrence of  $2n$  gametes in East African Highland bananas (*Musa* spp.). *Euphytica* 164:53-62.
- Stover RH & Simmonds NW (1987) *Bananas*. Longman Sci & Technical, Essex, England. 3rd Edition.

## **PENGARUH PERBEDAAN POSISI TERHADAP WAKTU PENETASAN TELUR AYAM DI MESIN PENETAS**

**Aseptianova**

Prog.Studi Biologi FKIP  
Universitas Muhammadiyah Palembang

### **ABSTRAK**

Penetasan telur tidak hanya digunakan melalui induk ayam, tetapi dapat juga melalui suatu alat yang berasal dari energi listrik diubah menjadi energi panas yaitu mesin penetas. Keberhasilan penetasan telur melalui mesin penetas hendaknya memperhatikan penempatan posisi telur, karena dapat menyebabkan posisi embrio dalam telur tidak normal sehingga menyebabkan embrio mati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan posisi terhadap waktu penetasan telur dan telur yang lebih dahulu menetas dari posisi yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap melalui 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan terhadap telur pada mesin penetas yaitu posisi telur miring (M), posisi telur horizontal (H) dan posisi telur vertikal (V). Hasil penelitian menunjukkan posisi telur berpengaruh sangat nyata terhadap waktu penetasan telur ayam dengan F hitung 31,74 signifikan pada F tabel 0,05 yaitu 6,94 dan F tabel 0,01 yaitu 18,00. Posisi telur horizontal menunjukkan waktu penetasan yang lebih cepat yaitu 21,1 hari dan yang paling lambat yaitu posisi miring yaitu 22,5 hari. Kesimpulan penelitian ini adalah : 1) Perbedaan posisi telur berpengaruh terhadap waktu penetasan telur ayam, 2) Posisi telur ayam yang cepat menetas adalah pada posisi horizontal. Kata kunci : pengaruh, posisi, telur ayam, mesin penetas

### **A. PENGANTAR**

Telur adalah suatu bentuk tempat penimbunan zat gizi seperti air, protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan embrio sampai menetas. Selain itu telur dengan kerabangnya juga berfungsi sebagai pelindung embrio. Telur tetas merupakan telur yang telah dibuahi oleh sel jantan, telur itu disebut telur infertil atau lazim disebut telur konsumsi. Perkembangan embrio di dalam telur dapat terjadi karena dierami oleh induk ayam (Nuryati, 1998:1).

Secara alami, semua jenis hewan melakukan perbanyakan populasi dengan cara perkawinan antara hewan jantan dan hewan betina. Khusus unggas betina jumlah telur yang dihasilkan pun tergantung dari jenis unggasnya. Misalnya, jumlah telur yang dihasilkan ayam kampung setiap masa bertelur antara 14-21 butir sedangkan jumlah telur merpati biasanya hanya 2 butir. Lamanya proses pengeraman pada setiap jenis unggas berbeda. Misalnya, puyuh membutuhkan waktu 14-16 hari, ayam membutuhkan waktu sekitar 22 hari, dan itik 28-30 hari. Setelah proses pengeraman selesai, yang ditandai dengan menetasnya telur (Abidin, 2003:1).

Mesin penetas merupakan salah satu media yang digunakan untuk menetas telur, namun sebaik apapun mesin penetas tersebut belum sesempurna induk ayam sebagai penetas alami. Oleh karena itu, jika menggunakan mesin penetas sebagai media penetas telur, kita dituntut agar lebih cermat, teliti, dan sabar (Maryama, 1992:41).

Salah satu yang harus diperhatikan dalam penetasan telur adalah penempatan posisi telur dalam mesin tetas, dimana posisi telur tetas dalam rak telur jangan sampai terbalik atau tidak benar, karena dapat menyebabkan kerabang telur retak dan posisi embrio dalam telur tidak normal sehingga menyebabkan embrio mati. Penempatan posisi telur yang benar pada rak telur dalam mesin tetas adalah posisi bagian tumpul harus berada di atas (Nuryati, 1998 :16).

Posisi telur pada penempatan di rak telur terkadang diletakkan sampai penuh, sehingga adanya harapan hasil telur yang menetas lebih banyak tanpa memperhatikan

posisi telur yang mana lebih dahulu menetas. Proses penetasan telur terdiri dari 3 posisi; vertikal, horizontal, dan miring. Ketiga posisi telur cenderung dilakukan tanpa sengaja dalam penempatan telur di rak telur, sehingga tidak diketahuinya masa penetasan telur yang lebih dahulu menetas, dapat dipastikan sekecil apapun perbedaan waktu dalam proses penetasan telur ayam berpengaruh terhadap peningkatan produksi ayam. Selain itu juga tuntutan untuk memenuhi kebutuhan daging dan telur mendorong manusia untuk berinovasi mencari sesuatu yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dari setiap usaha dalam proses penetasan telur ayam. Karena itu untuk mengetahui proses penetasan telur yang cepat menetas maka dilakukan penelitian dengan menempatkan telur tetas pada 3 posisi yang berbeda (Abidin, 2003:2).

## B. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan posisi terhadap waktu penetasan telur ayam.
2. Untuk mengetahui telur yang lebih dahulu menetas dari posisi yang berbeda.

## C. CARA KERJA

1. Mesin penetas harus diletakkan pada tempat yang rata, tidak terkena pancaran sinar matahari langsung, dan tempat penetasan tidak banyak tertiup angin serta tidak berbau tidak enak karena akan mengganggu penetasan ayam yang dihasilkan.
2. Ruang tempat alat penetas, harus bebas dari obat-obatan atau cairan yang mudah menguap, lalu bersihkan mesin penetas dengan cara menyemprotkan larutan desinfektan 3ml yang dicampur dengan air sebanyak  $\frac{1}{2}$  liter berguna untuk membunuh bakteri-bakteri yang menyebar di seluruh bagian mesin tetas.
3. Lampu listrik dinyalakan dalam mesin tetas dan akhiri sampai panas yang dibutuhkan cukup stabil, diamkan selama 1 jam. Bila thermometer menunjukkan  $37-37,5^{\circ}\text{C}$ .
4. Nampan berisi air hangat, diletakkan di bawah rak telur untuk mengatur kelembaban sebanyak 0,5 liter.
5. Sebelum telur disusun pada rak telur, pada sisi-sisi telur di beri tanda A dan B, agar posisi mudah diingat dan tidak kacau. Telur disusun pada posisi horizontal, vertikal, dan miring pada rak telur dengan pembatas dan penyanggahnya menggunakan kawat (Murtidjo, 1993:150).
6. Pada hari pertama hingga hari ketiga telur didiamkan dalam mesin penetas, hal ini dilakukan untuk mencegah agar embrio dalam telur tidak mati.
7. Setelah 4 hari dimulai perlakuan pemutaran telur. Pemutaran telur dilakukan 3 kali sehari dengan interval waktu 6 jam untuk 1 kali pemutaran, misal pemutaran dimulai pukul 06.00, 12.00, dan 18.00 WIB. Pemutaran telur dimulai pada hari ke-4 s.d.18.
8. Bersamaan dengan pemutaran telur, lubang pengatur ventilasi dibuka, pengaturan ventilasi harus memakai aturan sesuai dengan hari pemutaran, jika telur sudah empat hari berada di mesin tetas buka lubang pengatur suhu  $\frac{1}{4}$  nya, hari ke-5 buka  $\frac{1}{2}$  nya, dan hari ke-6 buka  $\frac{3}{4}$  nya. Setelah hari ke-7 dibuka semuanya.
9. Suhu pada mesin tetas, harus selalu diperhatikan jangan sampai terlalu rendah atau melebihi dari suhu yang telah ditentukan.

Tabel 1. Daftar Urutan Pekerjaan Penetasan Telur Ayam



Hari	Frekuensi Pemutaran			SUHU	KETERANGAN
	PAGI	SIANG	SORE		
1	A	A	A	37,5	Masuk alat penetas
2	A	A	A	37,5	Belum diputar
3	A	A	A	37,5	Belum diputar
4	B	A	B	37,6	Diputar diangin-anginkan
5	A	B	A	37,6	Diputar diangin-anginkan
6	B	A	B	37,6	Diputar diangin-anginkan dan ventilasi dibuka
7	A	B	A	37,6	Diputar diangin-anginkan dan ventilasi dibuka semua
8	B	A	B	37,6	Diputar diangin-anginkan
9	A	B	A	37,7	Diputar diangin-anginkan
10	B	A	B	37,7	Diputar diangin-anginkan
11	A	B	A	37,7	Diputar diangin-anginkan
12	B	A	B	37,7	Diputar diangin-anginkan
13	A	B	A	37,7	Diputar diangin-anginkan
14	B	A	B	37,7	Diputar diangin-anginkan
15	A	B	A	37,8	Diputar dan didinginkan
16	B	A	B	37,8	Diputar diangin-anginkan
17	A	B	A	37,8	Diputar diangin-anginkan
18	B	A	B	37,8	Diputar diangin-anginkan
19	A	B	A	37,9	Diputar dan didinginkan
20	A	A	A	37,9	Didiamkan
21	A	A	A	37,9	Di dalam alat penetas, telur mulai menetas

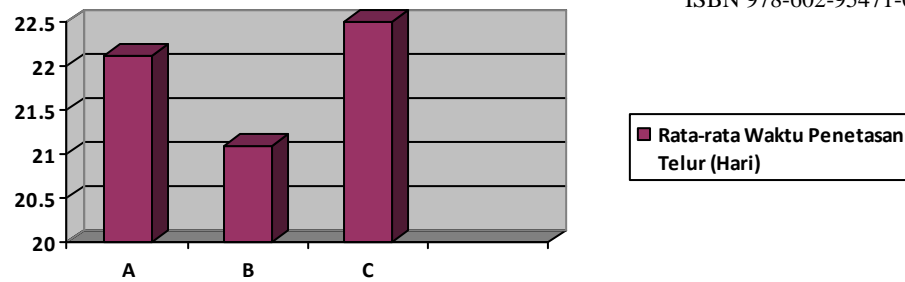
#### D. HASIL

Data hasil penelitian yang dilakukan tentang posisi telur secara horizontal, vertikal, dan miring yang ditempatkan di mesin penetas terhadap waktu penetasannya pada penelitian “Pengaruh Posisi Terhadap Waktu Penetasan Telur Ayam di Mesin Penetas” dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Waktu Penetasan Telur Ayam (Hari) dari Posisi Berbeda

Perlakuan	Kelompok			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	22	22	22,5	66,5	22,1
B	21	21	21,5	63,3	21,1
C	22,75	22,5	22,5	67,75	22,5
Total	65,75	65,5	66,5	197,75	65,7

Hasil penelitian mengenai waktu penetasan telur ayam pada masing-masing perlakuan diperoleh, posisi telur ayam secara horizontal waktu penetasannya paling cepat diantara posisi telur ayam yang lainnya, yaitu pada perlakuan B dengan rata-rata waktu penetasan telur 21,1 hari dan yang paling lambat waktu penetasannya adalah terdapat pada perlakuan C dengan rata-rata waktu penetasan telur 22,5 hari.



Gambar 1. Rata-rata Waktu Penetasan Telur dari Posisi yang Berbeda

Keterangan :  
 A = Telur yang menetas pada hari ke-22,1  
 B = Telur yang menetas pada hari ke-21,1  
 C = Telur yang menetas pada hari ke-22,5

Berdasarkan Gambar 1 di atas dari rata-rata waktu penetasan telur ayam diperoleh telur yang cepay menetas terdapat pada perlakuan B dengan waktu 21,1 hari sedangkan waktu penetasan telur yang kedua terdapat pada perlakuan A dengan waktu 22,1 hari dan yang terakhir atau paling lambat menetas terdapat pada perlakuan C dengan waktu 22,5 hari.

Waktu penetasan telur ayam pada posisi horizontal, vertikal, dan miring dari setiap perlakuan berbeda. Untuk melihat pengaruh perlakuan dari setiap perbedaan posisi telur ayam terhadap waktu penetasannya, maka dilakukan Analisis Sidik Ragam terhadap rata-rata waktu penetasan telur ayam dari posisi yang berbeda. Untuk melihat perolehan hasil perbandingan F hitung dan F tabel dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Keragaman Untuk Waktu Penetasan Telur Ayam dari Posisi Berbeda

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,180	0,090	1,80 <sup>ns</sup>	6,94	18,00
Perlakuan	2	3,174	1,587	31,74 <sup>**</sup>	6,94	18,00
Galat	4	0,200	0,050	0,050	-	-
Total	8	3,554	1,727	33,59	13,88	36,00

Keterangan :

<sup>ns</sup> = tidak berpengaruh nyata

<sup>\*\*</sup> = berpengaruh sangat nyata

Data tabel 3 hasil analisis keragaman waktu penetasan telur ayam dari posisi yang berbeda diperoleh F hitung kelompok tidak berpengaruh nyata dengan F tabel. Hal ini berarti perlu diadakan uji lanjut beda nyata terkecil ( BNT ) taraf 5% dan 1%. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( BNT ) 0,05 pada perbedaan posisi terhadap waktu penetasan telur ayam diperoleh nilai 0,502 sedangkan Hasil Uji Beda Nyata Terkecil ( BNT ) diperoleh nilai 0,833.

Tabel 4. Analisis Uji BNT ( Beda Nyata Terkecil ) Untuk Waktu Penetasan Telur Ayam dari Posisi Berbeda

Perlakuan	Rata-rata				BNT	
		A 22,1	B 21,1	C 22,5	0,05	0,01
A	22,1	-	-	-	0,502	0,833
B	21,1	1 <sup>**</sup>	-	-		
C	22,5	0,4 <sup>ns</sup>	1,4 <sup>**</sup>			

Berdasarkan hasil uji BNT pada tabel 3 menunjukkan perlakuan B berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan A, sedangkan perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap perlakuan B. Dari hasil rata-rata hasil uji BNT waktu penetasan telur ayam dari posisi berbeda diperoleh nilai tertinggi adalah perlakuan C terhadap B dengan nilai 1,4 dan nilai yang terendah terdapat pada perlakuan C terhadap A dengan nilai 0,4.

#### **E. PEMBAHASAN**

Rata-rata waktu penetasan telur ayam dari posisi yang berbeda diperoleh telur ayam yang cepat menetas adalah pada posisi horizontal. Teknik dan prosedur selama proses penetasan telur ayam di mesin tetas untuk perlakuan telur pada posisi horizontal sangat terampil dari pemutaran telur yang tidak goyang atau berubah posisi. Selain itu juga lubang pengatur suhu yang berada di atas telur membuat aliran udara yang diterima menjadi optimal dan bak berisi air yang tepat berada di bawah telur menjadikan kondisi telur dalam keadaan lembap, artinya telur tidak kering maupun basah serta sisi-sisi telur disinari cahaya lampu yang menjadikan panas diterima oleh telur merata.

Posisi telur ayam yang paling lambat menetas terdapat pada posisi vertikal. Posisi ini dalam mesin tetas diletakkan di dekat pintu dan sebagian telur diselimuti oleh rak kawat menjadikan hampir sebagian dari sisi-sisi telur tidak memperoleh cahaya lampu sehingga panas yang diterima oleh telur tidak merata. Pada saat pemutaran telur, posisi ini sering mengalami goyang bahkan telur sering berubah menjadi vertikal.

#### **F. KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Posisi yang baik untuk waktu penetasan telur adalah posisi telur secara horizontal.
2. Proses penetasan telur dengan menggunakan mesin tetas (inkubator) dapat menempatkan telur lebih banyak dibandingkan pengeraman melalui induk ayam sehingga anak ayam yang dihasilkan lebih banyak.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin. 2003. *Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis Membuat dan Mengelola Mesin Tetas Semi Modern*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Maryamah. 1992. *Teknologi Terapan Pembuatan Mesin Tetas dengan Chaya Matahari dan Pemeliharaan Ayam* Semarang: CV. Bahagia.
- Murtidjo, A.B. 1993. *Mengelola Ayam Buras*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nuryati, Tutik. 1998. *Sukses Menetaskan Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya,
- Rasyaf, Muhammad. 1990. *Pengelolaan Penetasan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudaryani, Titik. 1996. *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soedjarwao, Edwin. 1994. *Membuat Mesin Tetas Sederhana*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Trubus. 2000. *Hasilkan DOC ( Day Old Cihcken ) Buras Berkualitas*. Redaksi Trubus Bonus Trubus.

**KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN KAPANG *Aspergillus niger* PADA SAMPEL TANAH SEKITAR KAWASAN TELUK KODEK, KECAMATAN PAMENAN, LOMBOK BARAT, NTB**

**Atit Kanti dan Muhammad Ilyas**

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Kawasan Kampus *Cibinong Science Center*, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong  
E-mail: ilyasmould@yahoo.com.

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang kelimpahan dan keragaman kapang *Aspergillus niger* pada sampel tanah di sekitar kawasan Teluk Kodek, Kecamatan Pamenan, Lombok Barat, NTB. Penelitian dilakukan untuk menentukan tingkat kelimpahan dan keragaman kapang *Aspergillus niger* pada relung tanah di sekitar kawasan tersebut. Isolasi kapang dilakukan menggunakan metode pengenceran sampel dengan media isolasi *Rose Bengal Chloramphenicol Agar*. Kelimpahan kapang dihitung berdasarkan rerata jumlah *Colony Forming Unit* (CFU)/ml sampel tanah terlarut. Hasil penghitungan rerata jumlah koloni *Aspergillus niger* pada lima titik sampling tanah di sekitar kawasan Teluk Kodek berkisar antara  $15 \times 10^3$ -- $190 \times 10^3$  CFU/ml. Pengamatan keragaman kapang *Aspergillus niger* dilakukan berdasarkan ciri dan karakter morfologi. Hasil identifikasi morfologi menunjukkan terdapat enam ragam subjenis *Aspergillus niger* yang berbeda.

**Kata kunci:** kelimpahan, keragaman, *Aspergillus niger*, sampel tanah, Teluk Kodek

**KEMANDIRIAN ORANGUTAN (*Pongo pygmaeus* Linnaeus 1760) MUDA DI  
PENANGKARAN**

**Ayu Roosea Mustika Putri<sup>1</sup>, Luthfirda Sjahfirdi<sup>1</sup>, Hera Maheshwari<sup>2</sup>, Pudji  
Astuti<sup>3</sup>, Diona Puteri Ningtyas<sup>1</sup>, Gita Rahayu Budiarti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>) Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, e-mail: ayu\_roosea@yahoo.com

<sup>2</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, e-mail: heramaeshwari@yahoo.com

<sup>3</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta, e-mail: pastuti2001@yahoo.com

**ABSTRAK**

Orangutan (*Pongo pygmaeus*) merupakan satu-satunya kera besar Asia yang berdistribusi endemik di pulau Borneo dengan status konservasi terancam (IUCN 2008). Jarak antar kelahiran yang relatif panjang membuat kemandirian spesies ini demikian penting. Tujuan penelitian mengetahui kemandirian orangutan muda di penangkaran. Penelitian pada dua ekor orangutan betina (1 dan 2 tahun) dilakukan selama dua bulan menggunakan metode *focal animal* dan *ad libitum sampling*. Pencatatan difokuskan pada pemanfaatan jarak dari induk dan waktu bergendong. Hasil menunjukkan terdapat perbedaan pemanfaatan jarak dari induk dan penurunan waktu bergendong. Aktivitas harian jauh dari induk lebih banyak dilakukan individu berusia lebih tua (64,42 %) dibandingkan individu berusia lebih muda (28,26 %). Sedangkan aktivitas harian dekat induk lebih sedikit dilakukan individu lebih tua (35,58 %) dibandingkan individu yang lebih muda (71,74 %). Individu berusia lebih muda lebih banyak menggunakan waktu dekat induk untuk bergerak (29,19 %), bergendong (19,30 %), makan (16,64 %), bermain (4,33 %), beristirahat (1,34 %), dan menyusu (0,48%), sedangkan individu berusia lebih tua lebih banyak menggunakan waktu jauh dari induk untuk bergerak (33,08%), bermain (17,66 %) makan (12,56 %), beristirahat (0,58 %), dan menelisik (0,54 %). Hasil mengindikasikan adanya pengaruh perkembangan individu muda dan toleransi induk terhadap kemandirian orangutan muda.

Kata kunci: *Pongo pygmaeus*, kemandirian, orangutan muda, penangkaran

**HUBUNGAN KEKERABATAN *CUCUMBER GREEN MOTTLE MOSAIC VIRUS*  
(CGMMV) BERDASARKAN KESAMAAN SEKUEN *COAT PROTEIN GENE*  
MENGUNAKAN BIOINFORMATIKA**

**Budi Setiadi Daryono\* dan Utari Saraswati\***

\* Laboratorium Genetika, Fakultas Biologi UGM Jl. Teknika Selatan-Sekip Utara,  
Yogyakarta 55281 (E-mail: bs\_daryono@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Bioinformatika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang menerapkan teknologi informasi untuk mengolah dan menganalisis data-data biologi berupa sekuen nukleotida, protein maupun *database* lainnya. Pada penelitian ini, bioinformatika digunakan dalam menganalisis sekuen nukleotida *coat protein (cp) gene* pada berbagai isolat *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV). CGMMV adalah salah satu virus anggota genus *Tobamovirus* yang dapat menginfeksi tanaman anggota famili *Cucurbitaceae*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan *cp gene* antara berbagai isolat CGMMV tersebut menggunakan bioinformatika.

Penelitian ini menggunakan metode *browsing* pada *GenBank* dalam situs *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) dan analisis data menggunakan *software* BLAST dalam situs *DNA Data Bank of Japan* (DDBJ), serta *Align* dan *ClustalW* dalam situs *European Bioinformatics Institute* (EBI) secara *online*. Data biologi yang dianalisis adalah sekuen nukleotida *cp gene* dari 13 isolat CGMMV dan satu isolat *Kyuri green mottle mosaic virus* (KGMMV) sebagai *outgroup*.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa dua pasang isolat CGMMV, yaitu CGMMV-Zucchini dan CGMMV-China serta CGMMV-LHP dan CGMMV-NS, memiliki indeks similaritas tertinggi (100%). Sedangkan indeks similaritas terendah (90,9%) dimiliki oleh pasangan isolat CGMMV-Rajasthan dan CGMMV-GR5. Berdasarkan indeks similaritas tersebut, diperoleh hubungan kekerabatan antara 13 isolat CGMMV yang dapat dikelompokkan menjadi tiga grup, yaitu grup Asia Timur, Asia Selatan dan Eropa.

Kata kunci: bioinformatika, CGMMV, *coat protein*, hubungan kekerabatan

**PENGANTAR**

Bioinformatika adalah suatu cabang ilmu pengetahuan baru yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan metode statistik untuk mengolah dan menganalisis sejumlah besar data biologi seperti sekuen DNA, RNA dan protein, struktur protein, profil ekspresi gen dan interaksi protein (Yi-Phing, 2005). Perkembangan bioinformatika tidak lepas dari dukungan tiga organisasi besar dunia, yaitu *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), *DNA Data Bank of Japan* (DDBJ) dan *European Molecular Biology Laboratory Nucleotide Sequence Database* (EMBL) dari *European Bioinformatics Institute* (EBI) (Mathura and Kanguane, 2009).

Kemajuan bioinformatika juga telah berperan dalam mempercepat perkembangan cabang ilmu lain, salah satunya adalah virologi. Salah satunya adalah semakin mudahnya mengidentifikasi dan mengklasifikasikan virus hanya dengan melakukan *sequencing* terhadap gen-nya (Utama, 2003). Pada penelitian ini, kesamaan sekuen *coat protein (CP) gene* *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) akan dianalisis. CGMMV merupakan salah satu virus anggota genus *Tobamovirus* yang mampu menginfeksi tumbuhan anggota famili *Cucurbitaceae*. Penyebaran CGMMV dapat terjadi secara mekanik melalui kontak antar daun-daunan, penanganan selama penanaman, kontaminasi tanah serta akar yang terinfeksi (Chang *et al.*, 2005), ataupun melalui biji (Varveri *et al.*, 2002). Virus ini mengandung suatu gen, yaitu *coat protein (CP)* yang bersifat *conserved*, sehingga banyak digunakan untuk mengetahui variasi genetik dan hubungan kekerabatan

virus. Dengan bioinformatika, data-data biologi berupa sekuen nukleotida maupun protein dari *CP gene* berbagai isolat CGMMV dapat dianalisis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kekerabatan CGMMV berdasarkan kesamaan sekuen *coat protein gene* menggunakan bioinformatika.

## CARA KERJA

Penelitian ini menggunakan metode *browsing* pada *GenBank* dalam situs *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) dan analisis data dilakukan dengan menggunakan beberapa *software* yang diakses secara *online*, yaitu *software* BLAST untuk *homology search* dalam situs *DNA Data Bank of Japan* (DDBJ), Align untuk mengetahui indeks similaritas dan ClustalW untuk analisis hubungan similaritas dan filogenetik dalam situs *European Bioinformatics Institute* (EBI), serta *TreeView* untuk membaca *cladogram*.

Data biologi yang dianalisis adalah sekuen nukleotida dan asam amino *CP gene* dari 13 isolat CGMMV dan satu isolat *Kyuri green mottle mosaic virus* (KGMMV) sebagai *outgroup*. Adapun tahap-tahap analisis data biologi tersebut adalah sebagai berikut:

### Pencarian nukleotida *CP gene* CGMMV isolat Zucchini pada *GenBank*.

Nukleotida *CP gene* CGMMV isolat Zucchini yang digunakan sebagai acuan, dapat dicari pada *GenBank* dalam situs NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>). Sekuen nukleotida dan asam amino yang diperoleh kemudian di-*copy* ke dalam bentuk *word*.

### Pencarian keberadaan dan kemiripan (*homology search*) *CP gene* pada virus tertentu (isolat CGMMV yang lain).

*Homology search* dapat diperoleh dari *software* BLAST dalam situs DDBJ (<http://www.ddbj.nig.ac.jp>). Sekuen nukleotida dari *GenBank* yang sudah di-*copy* ke *word*, dianalisis dengan BLAST sehingga diperoleh sejumlah organisme lain yang memiliki kemiripan dengan *CP gene* CGMMV isolat Zucchini. Selanjutnya, dipilih beberapa organisme yang termasuk isolat CGMMV dengan *CP gene* yang sudah dideteksi. Dalam penelitian ini, digunakan 13 isolat CGMMV yang akan saling dibandingkan dengan *outgroup* berupa satu isolat *Kyuri green mottle mosaic virus* (KGMMV). Hasil *homology search* tersebut dibuka satu per satu untuk memperoleh data origin berupa sekuen nukleotida dan asam amino. Semua data origin yang akan dianalisis di-*copy* terlebih dahulu ke dalam bentuk *word*. Pada setiap data origin diberi nama (strain atau isolat), dimana di depan masing-masing nama tersebut diberi tanda ">".

### Penentuan hubungan similaritas (kemiripan) *CP gene* berdasarkan sekuen nukleotida.

Analisis ini menggunakan *software* Align dalam situs EBI (<http://www.ebi.ac.uk>) untuk membandingkan antara dua isolat sehingga diperoleh indeks similaritas. Analisis ini dilakukan untuk ketigabelas isolat CGMMV dan satu isolat KGMMV.

### Penentuan hubungan filogenetik dan *cladogram* *CP gene* berdasarkan similaritas yang diperoleh.

Analisis hubungan filogenetik dan pencarian *cladogram* dilakukan dengan *software* ClustalW dalam situs EBI (<http://www.ebi.ac.uk>). Data origin berupa sekuen nukleotida dari 13 isolat CGMMV dan satu isolat KGMMV yang sudah dalam bentuk *word* dianalisis dengan ClustalW sehingga diperoleh data berupa *score table*, *sequence alignment* serta *cladogram*. Analisis juga dilakukan untuk data origin berupa sekuen asam

amino, sehingga dapat dibandingkan hasilnya. Hasil ClustalW berupa *cladogram* atau pohon filogeni dapat dibaca menggunakan *software TreeView*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Indeks similaritas berdasarkan sekuen nukleotida *CP gene* dari 13 isolat CGMMV dan *outgroup*

Berdasarkan hasil analisis Align, diperoleh indeks similaritas sekuen nukleotida *CP gene* antara 13 isolat CGMMV dan *outgroup* (satu isolat KGMMV) yang disajikan dalam Tabel 1. Mengacu pada tabel tersebut, diketahui bahwa dua pasang isolat CGMMV memiliki nilai indeks similaritas tertinggi sebesar 100%, yaitu CGMMV-Zucchini dan CGMMV-China serta CGMMV-LHP dan CGMMV-NS. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pasang isolat tersebut masing-masing memiliki sekuen nukleotida yang sama. Sedangkan indeks similaritas terendah antara 13 isolat CGMMV adalah 90.9%, yaitu antara CGMMV-Rajasthan dan CGMMV-GR5. Berdasarkan wilayah asalnya, kedua isolat tersebut berasal dari negara yang berbeda dan cukup jauh, yaitu India (CGMMV-Rajasthan) dan Yunani (CGMMV-GR5). Indeks similaritas dari 13 isolat CGMMV ini dapat dikelompokkan menjadi dua grup, yaitu grup I dan grup II. Grup I terdiri dari isolat-isolat CGMMV dengan indeks similaritas antara 97.3–100%, sedangkan grup II terdiri dari isolat-isolat CGMMV dengan indeks similaritas antara 90.9–92.6%.

Tabel 1. Hubungan similaritas sekuen nukleotida *CP gene* antara 13 isolat CGMMV dengan *outgroup*.

Keterangan:

IS : Indeks Similaritas (%)

1 : CGMMV-Zucchini

2 : CGMMV-China

3 : CGMMV-LHP

4 : CGMMV-NS

5 : CGMMV-Korea

6 : CGMMV-Bottlegourd

7 : CGMMV-AL1

8 : CGMMV-GR7

9 : CGMMV-Rajasthan

10 : CGMMV-Bangalore

11 : CGMMV-MC-1

12 : CGMMV-GR3

13 : CGMMV-GR5

14 : KGMMV-YM (*outgroup*)

IS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	100													
2	100	100												
3	99.8	99.8	100											
4	99.8	99.8	100	100										
5	99.8	99.8	99.6	99	100									
6	99.4	99.4	99.2	99	99	100								
7	99.4	99.4	99.2	99	99	99	100							
8	99.0	99.0	98.8	98	98	99	99	100						
9	98.8	98.8	98.6	98	98	99	99	98	100					
10	97.7	97.7	97.9	97	97	97	97	97	97.3	100				
11	92.4	92.4	92.2	92	92	92	92	92	91.6	91.6	100			
12	92.4	92.4	92.2	92	92	91	92	92	91.2	91.2	97.5	100		
13	92.2	92.2	92.0	92	92	91	91	92	90.9	91.4	97.3	99.8	100	
14	57.3	57.3	57.1	57	57	57	57	57	57.6	56.5	57.3	57.3	57.5	100



	Group I (97.3 – 100 %)
	Group II (90.9 – 92.6%)
	Out group

### ***Alignment* sekuen *CP gene* dari 13 isolat CGMMV dan *outgroup***

Hasil analisis data dengan ClustalW berupa *alignment* sekuen *CP gene* menunjukkan adanya sekuen yang berbeda antara isolat yang satu dengan isolat lainnya, sehingga dapat diketahui terjadinya mutasi pada isolat yang dianalisis. Pada *alignment* sekuen nukleotida dalam Gambar 1 menunjukkan terjadinya mutasi dalam bentuk substitusi (1), insersi (2) dan delesi (3). Sedangkan Gambar 2 memperlihatkan terjadinya substitusi (1) pada potongan *alignment* sekuen asam amino. Pada *alignment* sekuen nukleotida ketigabelas isolat CGMMV, sebagian besar mutasi yang terjadi berupa substitusi, sedangkan insersi dan delesi hanya terjadi satu kali. Untuk *alignment* sekuen asam amino ketigabelas isolat CGMMV, mutasi dalam bentuk insersi dan delesi sama sekali tidak terjadi.

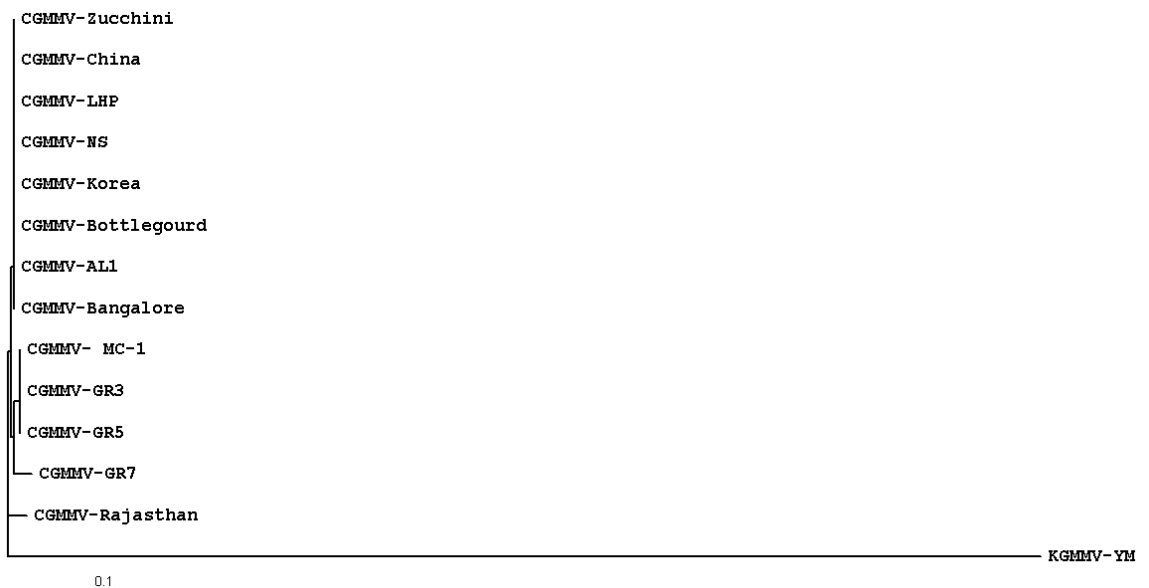
### **Hubungan filogenetik dan *cladogram* berdasarkan similaritas sekuen *CP gene* dari 13 isolat CGMMV dan *outgroup***

*Cladogram* berdasarkan sekuen nukleotida tidak berbeda dengan *cladogram* berdasarkan sekuen asam amino. Berdasarkan Gambar 3, *cladogram* nukleotida mengelompokkan 13 isolat CGMMV ke dalam tiga grup, yaitu grup Asia Timur yang terdiri dari lima isolat, yaitu CGMMV-Zucchini, CGMMV-China, CGMMV-Korea, CGMMV-LHP dan CGMMV-NS; grup Asia Selatan yang terdiri dari lima isolat, yaitu CGMMV-Bottlegourd, CGMMV-Rajasthan, CGMMV-AL1, CGMMV-GR7 dan CGMMV-Bangalore; serta grup Eropa yang terdiri dari tiga isolat, yaitu CGMMV-GR3, CGMMV-GR5 dan CGMMV-MC-1. Sedangkan berdasarkan Gambar 4, *cladogram* asam amino mengelompokkan 13 isolat CGMMV ke dalam dua grup, yaitu grup Asia yang terdiri dari delapan isolat, yaitu CGMMV-Zucchini, CGMMV-China, CGMMV-LHP, CGMMV-NS, CGMMV-Korea, CGMMV-Bottlegourd, CGMMV-AL1 dan CGMMV-Bangalore; dan grup Eropa yang terdiri dari empat isolat, yaitu CGMMV-MC-1, CGMMV-GR3, CGMMV-GR5 dan CGMMV-GR7.

Pada *cladogram* berdasarkan asam amino, satu isolat CGMMV yaitu CGMMV-Rajasthan memisahkan diri dari kedua grup tersebut. Kemungkinan isolat tersebut telah mengalami mutasi yang cukup kompleks sehingga karakteristiknya menjadi jauh berbeda dengan isolat-isolat grup asalnya. Berdasarkan Gambar 2, CGMMV-Rajasthan mengalami mutasi yang terjadi pada sekuen asam amino ke-87 dan ke-113. Pada sekuen asam amino ke-87, terjadi substitusi asam amino yang seharusnya serin (TCC) menjadi prolin (CCC). Sedangkan mutasi yang terjadi pada sekuen asam amino ke-113 merupakan substitusi asam amino dari lisin (AAG) menjadi asam glutamat (GAG).



Gambar 3. Cladogram CGMMV berdasarkan sekuen nukleotida.



Gambar 4. Cladogram CGMMV berdasarkan sekuen asam amino.

Cladogram tersebut juga menunjukkan terjadinya pemisahan antara isolat-isolat CGMMV dengan KGMMV sebagai *outgroup*. Hal ini berarti bahwa kedua spesies virus tersebut memiliki karakteristik yang berbeda meskipun masih termasuk dalam satu genus. Karakteristik KGMMV hampir sama dengan CGMMV, baik struktur partikel virus maupun gejala (*symptoms*) yang ditimbulkannya. Menurut Daryono *et al.* (2006), struktur partikel KGMMV juga berbentuk *rod-shaped* seperti CGMMV, tetapi ukurannya sedikit berbeda. Sedangkan gejala yang ditimbulkan KGMMV bersifat sistemik pada tumbuhan, yaitu berupa klorotik, mosaik, *mottle* dan perubahan bentuk pada daun, pertumbuhan yang terhambat, serta bercak basah pada permukaan buah (Daryono *et al.*, 2005). Berdasarkan *cladogram* tersebut juga dapat dilihat beberapa isolat memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat, yaitu antara CGMMV-Zucchini dan CGMMV-China

serta antara CGMMV-LHP dan CGMMV-NS. Pada umumnya, isolat yang memiliki kedekatan hubungan kekerabatan ini merupakan isolat-isolat yang berasal dari cakupan wilayah geografis yang sama.

### KESIMPULAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa dua pasang isolat CGMMV, yaitu CGMMV-Zucchini dan CGMMV-China serta CGMMV-LHP dan CGMMV-NS, memiliki indeks similaritas tertinggi (100%). Sedangkan indeks similaritas terendah (90.9%) dimiliki oleh pasangan isolat CGMMV-Rajasthan dan CGMMV-GR5. Berdasarkan indeks similaritas tersebut, diperoleh hubungan kekerabatan antara 13 isolat CGMMV yang dapat dikelompokkan menjadi tiga grup, yaitu grup Asia Timur, Asia Selatan dan Eropa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Chang, K. S., K. S. Han, H. L. Jung, W. B. Dong, K. K. Dong and K. K. Hee. 2005. Isolation and Characterization of Watermelon Isolate of *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV-HY1) from Watermelon Plants with Severe Mottle Mosaic Symptoms. *Plant Pathology Journal*, 21(2): 167-171.
- Daryono, B.S., S. Somowiyarjo and K. T. Natsuaki. 2005. Biological and Molecular Characterization of Melon-Infecting *Kyuri green mottle mosaic virus* in Indonesia. *J. Phytopathology* 153 (10): 588-595.
- Daryono, B.S., S. Somowiyarjo and K. T. Natsuaki. 2006. Biological Characterization and Complete Nucleotide Sequence of Coat Protein Gene of *Kyuri green mottle mosaic virus* Isolated from Angled Loofah in Indonesia. *Jour. Agri. Sci., Tokyo Univ. of Agric.*, 51 (1): 45-52.
- Mathura, V. S. and P. Kanguane. 2009. *Bioinformatics—A Concept-Based Introduction: Biological Sequence Databases*. Springer Science & Business Media. Verlag-Berlin-Heidelberg, pp: 39-43.
- Utama, A. 2003. *Aplikasi Bioinformatika dalam Virologi. Artikel Populer IlmuKomputer.Com*. <http://ilmukomputer.org/2006/08/24/bioinformatika-dalam-virologi/>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2009.
- Varveri, C., N. Vassilakos and F. Bem. 2002. Characterization and Detection of *Cucumber Green Mottle Mosaic Virus* in Greece. *Phytoparasitica*, 30(5): 1-8.
- Yi-Ping, P. C. 2005. *Bioinformatics Technologies: Introduction to Bioinformatics*. Springer Science & Business Media. Verlag-Berlin-Heidelberg, pp: 1-5.

**PARASITOID YANG MENYERANG STADIA PRADEWASA KUPU-KUPU  
*Papilio palinurus* (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE)**

**Dahelmi**

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Padang

**ABSTRACT**

All immature stages of butterflies can attack by parasitoids particularly belong to Hymenopteran groups. This purposes of this study are to know parasitoid fauna attacking the immature stages of *Papilio palinurus* (Lepidoptera: Papilionidae) and to examine the susceptible stages for parasitoids. All immatures were collected from field (Inderapura) at different developmental stages and thereafter reared in the laboratory condition. The results showed that one parasitoid species was recorded that attack egg of *P. palinurus*. It is *Ooencyrtus papilionis* (Hymenoptera: Encyrtidae). Two kinds of parasitoid emerged from pupae, those are *Pteromalus puparum* (Hymenoptera: Pteromalidae) and unidentified wasp belonging Ichneumonidae (Hymenoptera). The susceptible stages for *P. puparum* are fifth instar larvae and pupae, and pupal stage for Ichneumonidae.

Keywords: *Papilionidae Papilio palinurus*, *parasitoid*, *Ooencyrtus papilionis*, *Pteromalus puparum*.

## IDENTIFIKASI KANDUNGAN PIGMEN PADA MAHKOTA BUNGA ANTHURIUM SP.

### Dahlia

Biologi – FMIPA  
Universitas Negeri Malang

### ABSTRAK

Telah dilakukan observasi dan identifikasi berbagai pigmen pada berbagai warna mahkota bunga *Anthurium Sp.* warna hijau, merah, kuning dan putih dengan menggunakan spektrofotometer 20 D+. Hasilnya kadar klorofil-a klorofil-b dan klorofil total pada daun mahkota bunga berwarna hijau tertinggi dibanding ketiga warna yang lain, kadar antosianin serta beta-sianin maupun karotenoid didapatkan nilainya tertinggi pada daun mahkota berwarna merah, sedangkan daun mahkota berwarna kuning mempunyai kadar yang sedang-sedang saja. Sebaliknya pada daun mahkota berwarna putih kadar klorofil, kadar antosianin, beta-sianin serta karotenoid maupun sitokrom mempunyai nilai paling rendah dibanding ketiga warna tersebut. Hal ini karena warna putih yang tampak akibat adanya pantulan cahaya dari daun mahkota bunga yang tembus cahaya terhadap sejumlah besar ruang antar sel yang berisi udara

Kata kunci: Klorofil, sitokrom, antosianin, beta-sianin dan *Anthurium Sp.*

#### A. Latar Belakang

Tim Direktorat Bina Produksi Hortikultura (1988), Dismanjunir (1991) dan Dawud (1987), mencatat bahwa *Anthurium sp.* disebut juga *bunga lilin* (*Aron Shilk*). Bunga ini termasuk kedalam Familia: *Aracaceae*, berasal dari daerah Amerika bagian tropis dan diperkirakan terdapat lebih dari 600 spesies. *Anthurium* ini masih merupakan tanaman tahunan, umumnya tumbuh pada daerah tropis terutama di tempat yang terlindung dari cahaya matahari. Bentuk bunganya sangat dekoratif, menarik dan menawan dengan bunganya yang tahan lama. Dawoed (1987) dan (1989) menyatakan bahwa berdasar bentuk dan penampilannya, bunga *Anthurium sp.* dibagi menjadi dua golongan yaitu *Anthurium* yang berbunga indah, dibudidayakan sebagai *penghasil bunga potong* dan *Anthurium* sebagai *tanaman pot* serta *tanaman taman*, karena berbunga indah.

Jenis yang biasa diambil bunganya sebagai bunga potong adalah:

1. *Anthurium andreanum*, biasa digunakan sebagai bunga potong dengan variasi warna mulai *putih, merah, jingga, hijau* dan *merah jambu*. Jenis ini sangat terkenal dengan bunganya yang menarik, cantik, berkilin dan mengkilap serta tetap segar sampai lebih dari satu minggu sebagai bunga potong, jika dipelihara dengan baik dalam satu pohon akan menghasilkan 8-10 tangkai bunga setiap tahunnya.

2. *Anthurium ferocence*, sering juga disebut *bunga kota* (*bunga lokal*), bunganya tak secantik *A. andreanum*, tetapi cukup menarik, karena bunganya berbentuk *jantung*, berwarna *merah jambu menyala*, panjangnya 10-15 cm, daya tahan bunganya dapat mencapai 2 bulan dalam jambangan.

3. *Anthurium scherzeranum*, bunganya berwarna *merah*, dengan tongkol bunga *melengkung*, jenis ini kurang dikenal dibandingkan dengan *Anthurium andreanum*

Atas dasar kenyataan inilah *Anthurium andreanum* menarik untuk diteliti karena memiliki keunggulan dibanding dengan kedua spesies lainnya. baik dalam hal bentuk, keawetan dan yang paling menarik adalah keanekaragaman warna mahkota bunganya.

Keberadaan dan peranan pigmen tumbuhan nampak menarik perhatian, baik dalam dunia industri makanan maupun bidang pertanian. Peranan pigmen dalam dunia industri makanan berkaitan dengan pigmen adalah sebagai bahan pewarna makanan, sedangkan

peranan pigmen dalam bidang pertanian berkaitan dengan interaksi tumbuhan dengan hewan (Winarno, 1997 dan Frank, 1995).

Salah satu penyebab tanaman dihindari dan disukai oleh serangga yaitu faktor warna, yang disebabkan adanya pigmen utamanya yaitu klorofil, antosianin dan turunannya (Harborn, 1987). Robinsons, 1995, menyatakan bahwa pigmen antosianin sangat menarik serangga terutama saat penyerbukan.

Pigmen merupakan senyawa organik yang menyebabkan warna pada bunga dan mempunyai kemampuan menyerap panjang gelombang. Penampilan satu warna bunga dapat tersusun dari lebih satu pigmen. Beberapa jenis pigmen tersebut bergabung menampilkan satu warna (Harborn, 1987).

Warna merah pada mahkota bunga disebabkan oleh adanya pigmen antosianin. Antosianin merupakan pigmen yang terdiri dari gula dan antosianidin sebagai aglikonnya. Antosianin jika dihidrolisis akan kehilangan gulanya sehingga tinggal antosianidin. Antosianidin yang banyak dikenal sering terdapat pada akar, batang dan buah adalah: pelargonidin, sianidin, petunidin, peonidin, delphinidin dan malvidin (Frank, 1995)

Menurut Harborn (1987), untuk mengidentifikasi jenis antosianin dan pigmen lain yang menyusun mahkota bunga *anturium* nampak dalam berbagai warna, dalam hal ini warna merah, hijau, kuning dan putih dapat menggunakan metode spektrofotometer.

Agar diperoleh suatu hasil penelitian maka perlu dilakukan pengidentifasian kandungan pigmen pada mahkota bunga *Anturium sp.*

## B. Cara Kerja

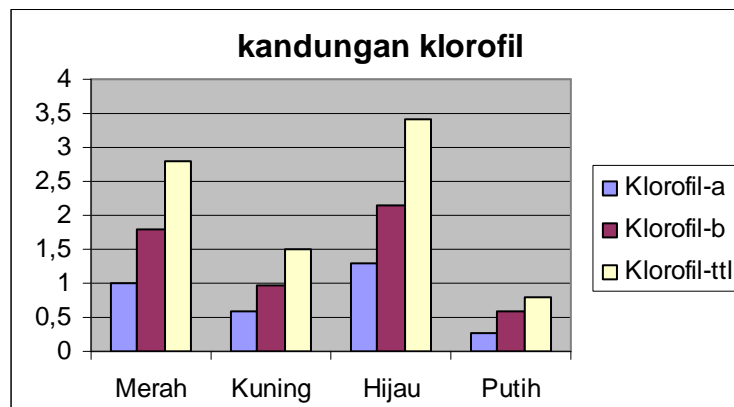
- Menyiapkan mahkota bunga anthurium berwarna merah, kuning, hijau dan putih.
- Berat masing-masing bahan ditimbang 0.5 gr, menyediakan 3 kali ulangan.
- Diiris kecil-kecil dan digerus dalam mortar ditambah alkohol dan dihancurkan sampai lembut dengan pistil hingga seluruh klorofil larut.
- Disaring dengan saringan burner, dilapisi kertas yang dibasahi lebih dahulu dengan alkohol dan dihubungkan botol respiratori, sedangkan mulut yang lain diisap hingga seluruh klorofil habis.
- Filtrat ditampung dalam labu ukur sampai 100 cc.
- Bahan alkohol ekstrak tidak boleh 100 cc, pencucian seluruhnya cukup 75 cc.
- Ditampung dalam tabung sebelum diencerkan.
- Diambil sebgaiian dan dimasukkan dalam cuvet.
- Dimasukkan dalam tempat cuvet, jarum akan menunjukkan angka absorbansi.

## C. Data dan Pembahasan:

Dari hasil analisa data nampak pada Tabel 1. dengan menggunakan rumus Arnon-Mackinney nilai rata-rata baik klorofil a, b dan total menampakkan nilai dan grafik yang cukup menyolok, *Anthurium sp.* dengan mahkota bunga warna hijau menunjukkan nilai absorbansi paling tinggi yaitu klorofil-a 1,65; klorofil-b 1.75; dan klorofil total 3,4. Pada mahkota bunga warna merah untuk klorofil-a 1,7; klorofil b 1,4; dan klorofil total 3.1. Sedangkan pada mahkota bunga warna kuning klorofil- a 0,7; klorofil-b 0,8 dan klorofil total 1,5, serta urutan terakhir adalah rata-rata nilai absorbansi mahkota bunga warna putih menunjukkan nilai paling rendah dibanding ketiga warna mahkota lainnya, yaitu klorofil- a 0,34; klorofil-b 0,6 dan klorofil total 0,9. Dari Tabel 1. dibuat Grafik 1 nampak jelas gambaran kandungan masing-masing klorofil pada setiap jenis warna mahkota.

Tabel 1. Nilai Rerata Absorbansi Klorofil Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum* dengan Rumus Arnon & Mackinney

Jenis Pigmen	Warna Mahkota			
	Merah	Kuning	Hijau	Putih
Klorofil-a	1.68	0.73	1.65	0.34
Klorofil-b	1.43	0.78	1.75	0.6
Klorofil Total	3.1	1.5	3.4	0.92

Grafik 1. Nilai Rerata Absorbansi Klorofil Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum* dengan Rumus Arnon & Mackinney

Penggunaan rumus lain yaitu dengan rumus Wintermans & de Mots pada Tabel 2. juga menunjukkan rata-rata nilai absorbansi yang berbeda. Pada mahkota bunga warna *hijau* menunjukkan nilai absorbansi paling tinggi yaitu klorofil-a 1,28, klorofil-b 2,1, serta klorofil total 3,4. Mahkota bunga warna *merah* untuk klorofil-a 1,0, klorofil-b 1,8, serta klorofil total 2,8. Pada mahkota bunga warna *kuning* klorofil-a 0,6; klorofil-b 0,9 dan klorofil total 1,5, serta urutan terakhir adalah rata-rata nilai absorbansi mahkota bunga warna *putih* menunjukkan nilai paling rendah dibanding ketiga warna mahkota lainnya, yaitu klorofil a 0,3, klorofil b 0,5 dan klorofil total 0,9. Grafik 2. nampak juga menggambarkan perbedaan masing-masing jenis pigmen dari setiap warna mahkota yang diamati.

Tabel 2 Nilai Rerata Absorbansi Klorofil Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum*. dengan Rumus Wntermans & de Mots

Jenis Pigmen	Warna bunga			
	Merah	Kuning	Hijau	Putih
Klorofil-a	1	0.6	1.3	0.27
Klorofil-b	1.8	0.96	2.15	0.6
klorofil Total	2.8	1.5	3.4	0.8

Dalam keseharian kegiatan fotosintesis ada sangkut pautnya dengan sifat klorofil yang spektrumnya juga mempunyai dua puncak, yaitu di spektrum warna merah dan nila. Klorofil terdapat pada kloroplas. Pada umumnya kloroplas berbentuk oval, dan bahan dasarnya disebut *stroma* sedang butir-butir terkandung didalam disebut *grana*.

Pada tumbuhan tinggi ada 2 macam klorofil, yaitu: klorofil a (C55 H72 O5 N4 Mg) warna hijau tua dan klorofil b (C55 H70 O6 N4 Mg ) warna hijau muda.

Dari Tabel 2. dan Grafik 2 . dengan menggunakan rumus Wintermans & de Mots nampak bahwa kadar klorofil total baik pada mahkota bunga *Anthurium sp.* warna merah, hijau kuning dan putih mempunyai kadar lebih tinggi dibanding kadar klorofil a dan klorofil b, sebaliknya klorofil a paling rendah atau paling sedikit nilainya dibanding klorofil total dan klorofil b. Hal ini mungkin karena pada pembentukan klorofil a banyak gangguan, misalnya pada tumbuhan tersebut kekurangan salah satu unsur /faktor pembentuk klorofil a (cahaya, oksigen, karbohidrat atau unsur N, Mg dan Fe) dan yang lebih utama adalah unsur genetik yaitu pembawa sifat pembentuk kadar klorofil masing-masing. Sebab pada pembentukan klorofil a, sebenarnya ada *protoklorofil* yang mirip dengan klorofil a hanya *protoklorofil* mengandung kurang 2 atom H dibanding klorofil-a. Reduksi *protoklorofil* untuk menjadi klorofil a memerlukan sinar dan sinar ini diserap sendiri oleh *protoklorofil* untuk mengubah dirinya sendiri menjadi klorofil a. Peristiwa ini disebut *auto- transformasi*.

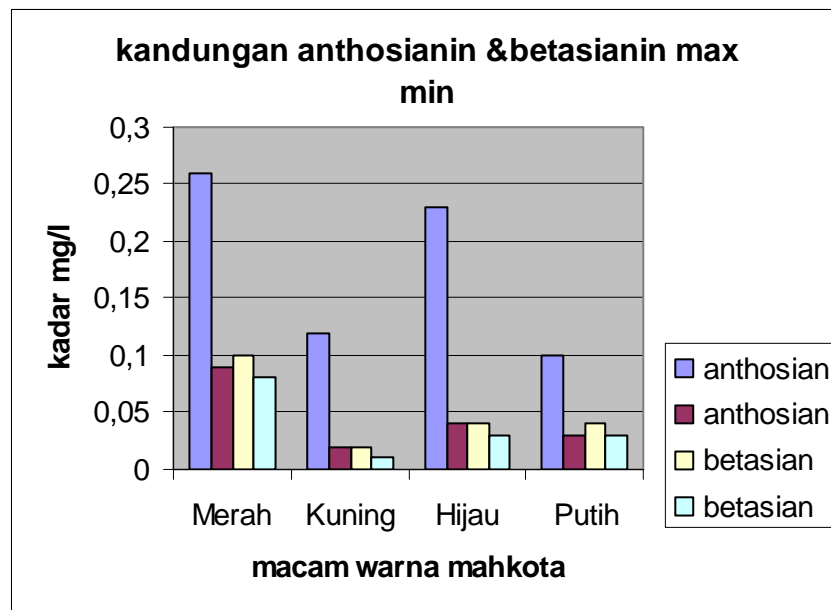
Terlalu banyak sinar juga berpengaruh buruk terhadap klorofil. Larutan klorofil yang didedahkan pada sinar kuat, nampak berkurang hijaunya. Hal ini juga nampak pada daun yang terus-menerus terkena sinar langsung, warna daunnya menjadi hijau kekuningan Faktor-faktor inilah yang nampaknya menyebabkan mengapa klorofil-a cenderung lebih kecil kadarnya dibanding klorofil-b dan klorofil total.

Disamping itu juga nampak pada tabel 1,2 dan grafik 1,2 bahwa mahkota bunga warna putih kadar klorofil baik klorofil-a, klorofil-b maupun klorofil total cenderung lebih rendah dibanding mahkota bunga warna hijau, merah dan kuning. Hal ini mungkin *autotransformasi* dari masing-masing klorofil rendah bahkan disebabkan oleh tidak adanya faktor *genetik* pada warna mahkota putih tidak ada.

Tabel 3. Nilai Rerata Absorbansi Antosianin dan Beta-sianin (Max-min)  
Mahkota Bunga *Anthurium andreanum*.

Jenis Pigmen	Merah	Warna Mahkota		
		Kuning	Hijau	Putih
Antosinin Max	0.26	0.12	0.23	0.1
Antosianin min	0.09	0.02	0.04	0.03
Beta-sianin Max	0.1	0.02	0.04	0.04
Beta-sianin Min	0.08	0.01	0.03	0.03



Grafik 2. Nilai Rerata Absorbansi Antosianin dan Beta-sianin (Max-min) Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum*

Pada Tabel 3. dan Grafik 3. juga nampak bahwa kadar antosianin baik spektrum minimum maupun maksimum menunjukkan bahwa tertinggi dimiliki oleh warna hijau, minimum 0,23 dan maksimum 0,039, diikuti warna merah minimum 0,26, dan maksimum 0,09, kuning minimum 0,1, maksimum 0,02, kemudian terendah putih yaitu 0,1 dan maksimum 0,03. Jadi yang tertinggi kadar antosianinnya adalah mahkota bunga warna merah.

Kita sudah maklum bahwa antosianin merupakan pewarna yang paling penting dan paling tersebar luas dalam tumbuhan. Pigmen yang berwarna kuat dan larut dalam air ini adalah penyebab hampir semua warna merah jambu, merah marok, merah, merah senduduk, ungu, dan biru dalam daun, bunga dan buah pada tumbuhan tinggi. Dari data ini nampak bahwa mahkota bunga warna merah mengandung paling banyak antosianin ini. Dari penampilannya saja sudah dapat diduga bahwa warna yang dominan adalah antosianin. Secara kimia semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin, dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilasi atau glikolisasi.

Antosianidin yang paling umum sampai saat ini adalah sianidin yang berwarna merah lembayung. Sedangkan untuk yang berwarna putih antosianidin merupakan polimer *tan warna* yang ada dan dari senyawa yang dulu dikenal sebagai *leukoantosianidin* dan sekarang diberi nama *proantosianidin*.

Pada Tabel 3 dan Grafik 3 juga nampak kandungan beta-sianin, pada mahkota bunga warna merah lebih tinggi dibanding yang lain. Dalam hal ini beta-sianin juga menyebabkan warna yang sama halnya dengan antosianin yaitu warna merah, tetapi secara kimia beta-sianin berbeda dengan antosianin karena secara biosintesis beta-sianin berasal dari asam amino aromatik, yaitu 3,4-*dihidroksifenilalanin*.

Pada Tabel 4 dan grafik 4 nampak bahwa kandungan karotenoid pada mahkota bunga warna merah menunjukkan kadar tertinggi. Pada tumbuhan, karotenoid mempunyai dua fungsi yaitu: sebagai pigmen pembantu dalam fotosintesis dan sebagai pewarna dalam bunga dan buah. Dalam bunga, karotenoid kebanyakan berupa zat warna

kuning, (*Narcissus, Viola, Marigold, Tagetes*), sementara dalam buah dapat juga berupa zat warna jingga atau merah (*buah palsu mawar, tomat, cabe dan capsicum*)

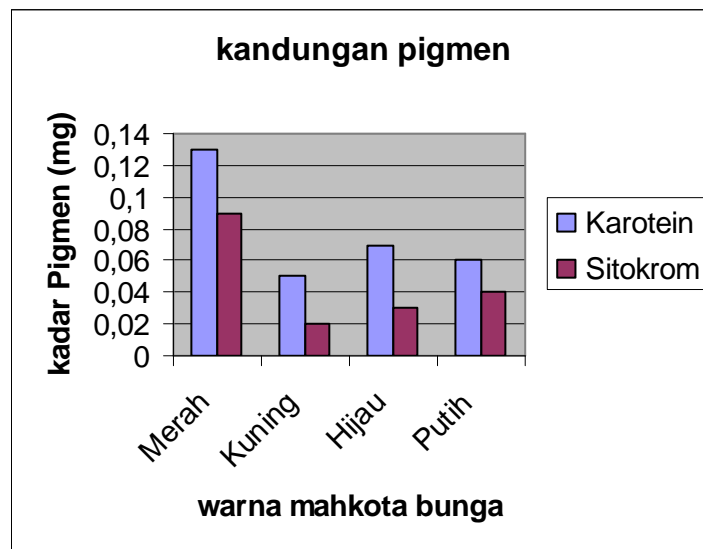
Daun mahkota bunga yang berwarna putih mungkin tidak mempunyai pigmen, tetapi dari data diatas daun mahkota putih semua menampakkan adanya berbagai pigmen walaupun dalam jumlah lebih kecil dibandingkan dengan ketiga mahkota yang lainnya. Hal ini karena warna putih yang tampak akibat adanya pantulan cahaya dari daun mahkota bunga yang tembus cahaya terhadap sejumlah besar ruang antar sel yang berisi udara

Kadang-kadang warna daun mahkota bunga yang terlihat merupakan hasil sejumlah kecil pigmen yang ada dalam sel yang sama, misalnya : kloroplas dan kromoplas dapat dijumpai bersama-sama dengan antosianin, seperti yang nampak pada pengamatan ini.

Tabel 4. Nilai Rerata Karotein dan Sitokrom Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum* Warna Mahkota

Jenis Pigmen	Merah	Kuning	Hijau	Putih
Karotein	0.13	0.05	0.07	0.06
Sitokrom	0.09	0.02	0.03	0.04

Grafik 3 Nilai Rerata Karotein dan Sitokrom Mahkota Bunga *Anthurium andreaenum*.



Pada Tabel 4 dan Grafik 4 juga nampak adanya sitokrom yang terdeteksi , walaupun jumlahnya relatif sangat kecil namun sitokrom ini sangat penting dalam transportasi elektron untuk terselenggaranya proses tranport aktif. Sitokrom ini ada tiga macam yaitu sitokrom-a; sitokrom-b dan sitokrom-c. Dalam pengamatan ini tidak dibedakan hanya secara keseluruhan saja, karena peralatan dan prosedur belum diketahui. Sitokrom ini mempunyai fungsi mereduksi dua molekul enzim **porfirin-besi pemindah elektron**.

Reduksi dan oksidasi sitokrom dilaksanakan dengan menambah dan mengambil satu elektron pada bagian besi molekul, sehingga mengubah besi dari bervalensi +2 ke +3 dan sebaliknya.

Nampak jelas bahwa hubungan antara sitokrom dengan karotein sangat erat diman jumlah sitokrom kecil kandungan karotein juga rendah, hal ini diperkirakan bahwa aktifitas sitokrom sangat berpengaruh terhadap kandungan karotein yang juga ikut berperan dalam fotosintesis.

#### **D. Kesimpulan :**

Dari hasil analisa data dapat disimpulkan bahwa daun mahkota bunga *Anturium* mengandung berbagai pigmen yaitu:

1. Daun mahkota berwarna hijau lebih banyak mengandung klorofil, baik klorofil-a; klorofil-b; maupun klorofil total di bandingkan jenis pigmen yang lain atau warna yang lain.
2. Daun mahkota berwarna merah mengandung karotenoid dan antosianin maupun beta-sianin paling banyak dibanding ketiga daun mahkota lainnya.
3. Daun mahkota berwarna putih mengandung berbagai pigmen, walaupun jumlahnya relatif kecil dibanding ketiga mahkota lainnya.
4. Daun mahkota warna merah, kuning, putih dan hijau semuanya mengandung klorofil-a, klorofil-b, klorofil total, antosianin dan karoten.

#### **E. Kepustakaan:**

- Bidwell R.G.S. *PLANT PHYSIOLOGY*. Second Edition. Macmillan Publishing Co., Inc New York.
- Fahn. A. 1995. *ANATOMI TUMBUHAN*. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press.
- Harborn, J.B. 1987. *METODE FITOKIMIA*. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Terbitan kedua. Penerbit ITB Bandung.
- Sasmitamihardja dardjat. & Arbayah H.Siregar. 1990. *DASAR-DASAR FISILOGI TUMBUHAN*. Persiapan Perkuliahan Program lanjutan MIPA. Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (Program B). Bidang Biologi. FMIPA. Institut Teknologi Bandung.

**Populasi Anggrek *Vandopsis lissochiloides* di Kawasan Taman Wisata Alam Cani Sirenreng, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan**

**Destario Metusala**

UPT BKT KR Purwodadi – LIPI  
Jalan Raya Sirabaya-Malang km 65, Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur  
destario.metusala@lipi.go.id

**ABSTRAK**

Anggrek *Vandopsis lissochiloides* merupakan salah satu anggrek berpotensi hias yang saat ini telah banyak dieksploitasi dari habitat aslinya. Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Cani Sirenreng merupakan salah satu habitat alami populasi *V.lissochiloides*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan populasi anggrek *V.lissochiloides* di habitat alaminya, mengumpulkan informasi mengenai karakter ekologi habitat alami *V.lissochiloides*, serta mengidentifikasi kemungkinan ancaman-ancaman terhadap kelestarian populasinya di alam. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa di TWA Cani Sirenreng populasi terbanyak tumbuh di area hutan sepanjang sungai khususnya pada lereng berbatu yang berbatasan langsung dengan aliran sungai. Intensitas cahaya di daerah tepian sungai berkisar pada 40-60 % dengan aerasi udara yang cukup lancar dan vegetasi yang tidak terlalu rapat. *V.lissochiloides* di kawasan ini memiliki tiga tipe tempat tumbuh, yaitu epifit, terestrial dan litofit. Sekitar 65 % *V.lissochiloides* tumbuh pada terestrial pada tanah berbatu. Kerapatan rumpun pada titik populasi di sepanjang tepian sungai mencapai 8 rumpun per 15 meter. Setiap rumpun memiliki 2- 9 batang tanaman dengan rata-rata tinggi batang 161 cm, jumlah daun 20 buah, panjang daun 49,56 cm, lebar daun 4,42 cm, dan diameter batang 2,36 cm. Rumpun-rumpun dewasa tumbuh subur dan bereproduksi sempurna sehingga mendukung keberlanjutan regenerasi jenisnya di habitat alaminya.

**Kata kunci** : *Vandopsis lissochiloides*, populasi, Sulawesi

Para penggemar anggrek mungkin sudah tidak asing lagi mendengar nama genus *Vandopsis* yang dikenal sebagai anggrek berukuran raksasa dengan sosok tanaman yang menyerupai genus *Vanda*. Hingga saat ini, dari 4 spesies *Vandopsis* di dunia, Indonesia diketahui hanya memiliki satu spesies, yaitu *Vandopsis lissochiloides*. Salah satu habitat alami *Vandopsis lissochiloides* yang tergolong masih lestari yaitu kawasan hutan dataran rendah di Sulawesi Selatan. Ditempat inilah, anggrek ini dapat memamerkan kekokohan batangnya serta keindahan bunganya dengan leluasa sebagai ungkapan syukur atas kelestarian habitatnya.

**Habitat *Vandopsis lissochiloides* di Sulawesi Selatan.**

Anggrek ini tersebar cukup luas di kawasan bukit-bukit karst mulai dari ketinggian 300 m dpl hingga 450 m dpl. Selama 10 hari pengamatan di lapangan, suhu minimal di kawasan ini yang berhasil dicatat yaitu 20 °C, sedangkan suhu maksimum mencapai 26 °C., sedangkan beberapa saja yang tumbuh secara epifit menempel pada batang pohon. Meskipun tumbuh menjuntai pada tanah berbatu dengan kemiringan antara 65-90° sekalipun, ternyata sistem perakarannya yang dalam dapat menyangga batangnya dengan kuat. Sekilas, tanah dimana anggrek ini tumbuh banyak mengandung unsur liat dan pasir. Bagi yang tumbuh secara litofit, adanya rekahan-rekahan sempit pada bebatuan dinding tepian sungai membantu perakaran *Vandopsis* untuk menyusup sehingga dapat mencengkeram lebih kuat. Adanya resapan air baik dari air sungai maupun dari aliran air hujan yang mengalir dari lereng yang lebih tinggi, ditambah dengan kandungan liat yang cukup tinggi pada media tumbuh dan intensitas cahaya yang teduh, menyebabkan

kelembaban tanah disekitar perakaran *Vandopsis lissochiloides* cenderung selalu tinggi. Tumpukan seresah-seresah dedaunan yang membusuk disekitar perakaran diduga menjadi suplai bahan organik untuk diserap oleh akar anggrek ini. Tidak hanya *Vandopsis lissochiloides* saja yang tumbuh subur di kawasan sepanjang sungai, disekitarnya banyak tumbuh pula anggrek *Dendrobium lancifolium*, *Cymbidium finlaysonianum*, *Coelogyne celebensis*, *Malaxis carinatifolia*, *Calanthe triplicata* dan *Spathoglottis plicata*.

**Gambar 1.** Disepanjang sungai inilah, anggrek raksasa *V.lissochiloides* tumbuh subur secara litofit maupun terestrial dibawah naungan pepohonan.

**Gambar 2.** Sekelompok *V.lissochiloides* dewasa yang tumbuh berbatasan langsung dengan aliran sungai, sehingga tanah tempat mereka tumbuh selalu dalam kondisi lembab.

**Gambar 3.** Perakaran yang dalam dan mencengkeram kuat memungkinkan anggrek raksasa ini untuk bertengger di bebatuan yang curam.

Pada kawasan tepian sungai, anggrek raksasa ini sering ditemukan tumbuh secara berkelompok yang terdiri atas beberapa rumpun dewasa ataupun tersebar merata sebagai individu-individu tunggal di sepanjang kanan-kiri sungai dengan jarak berderet yang tidak terlampau jauh, bahkan seringkali antar rumpun hanya berjarak antara 70 cm hingga 3 meter. Setiap rumpun rata-rata terdiri atas 3-6 batang tanaman yang bervariasi ukurannya, dari anakan yang tingginya kurang dari 50 cm hingga tanaman dewasa yang lebih dari 1 meter. Disekitar rumpun banyak pula ditemukan individu-individu tunggal ataupun seedling anakan yang tumbuh dari biji. Tanaman dewasa yang telah berbunga rata-rata tingginya 1-1.8 meter, meskipun banyak pula dijumpai tanaman yang mencapai lebih dari 2 meter, namun karena seringkali menjuntai maka sekilas nampak pendek. Diameter batang tanaman dewasa bervariasi dari 2.2-2.5 cm yang menyangga belasan hingga 25 daun. Daunnya yang tebal dan kaku memiliki panjang antara 55-60 cm dengan lebar hingga 5 cm. Terdapat literatur yang menyebutkan bahwa panjang tandan bunga anggrek ini dapat mencapai 3 m dengan 20-48 kuntum bunga, namun selama pengamatan di kawasan ini, tidak pernah diketemukan tandan bunga yang panjangnya lebih dari 2 m. Setiap tandan hanya menghasilkan 15-24 kuntum bunga. Sedangkan setiap batang dewasa dapat menghasilkan 2-5 tandan bunga sekaligus. Tandan bunga yang telah kering akan tetap menempel tegak pada batang, bahkan tetap tegak hingga berbulan-bulan lamanya. Warna dasar kuning terang kehijauan dengan pola totol merah kecoklatan membuat bunga anggrek ini terlihat sangat mencolok. Namun sedikit berbeda dengan temuan-temuan sebelumnya dari kawasan lain yang kelopak bagian belakang berwarna ungu terang, *Vandopsis lissochiloides* di kawasan ini memiliki warna merah-jingga terang pada kelopak bagian belakangnya.

**Gambar 4 dan 5.** Bunga *Vandopsis lissochiloides* berdiameter 5-6 cm dengan lama mekar dapat mencapai 10-15 hari/kuntum.

**Gambar 6.** Anakan dari biji yang tumbuh secara alami di habitatnya.

#### **Adaptasi Terhadap Lingkungan Tumbuh.**

Dari sisi agronomis, informasi mengenai habitat alami *Vandopsis lissochiloides* sangat penting artinya dalam program budidaya eks-situ maupun domestikasi. Berbekal informasi mengenai kondisi lingkungan tumbuh di habitat alaminya, maka lingkungan

budidaya nantinya dapat dimodifikasi semirip mungkin untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Apabila menelaah kembali informasi habitat dimana *Vandopsis lissochiloides* ini tumbuh, maka dapat diketahui bahwa di secara alami perakaran *Vandopsis* sangat toleran terhadap kelembaban tinggi bahkan yang cenderung selalu basah sekalipun. Akar *Vandopsis* yang berdiameter 1-1.5 cm ini tidak hanya berfungsi untuk menempel atau menembus media saja, namun diduga juga memiliki peran penting untuk menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah atau pada permukaan media. Salah satu faktor mengapa anggrek ini sangat mengoptimalkan fungsi perakarannya untuk memperoleh air dan unsur hara yaitu karena anggrek ini tidak memiliki struktur bulb untuk menyimpan air dan cadangan makanan, sehingga air harus selalu disuplai dari akar secara teratur untuk fotosintesis. Posisi daun-daunnya yang berseling rapat menyerupai huruf "V" memudahkan kucuran air hujan dari permukaan daun mengalir ke batang utama lalu akan terus mengalir kebawah hingga membasahi daerah perakaran. Adanya semacam lapisan lilin (kutikula) pada jaringan epidermis permukaan daun bagian atas serta mulut daun (stomata) yang hanya ditemukan pada permukaan daun bagian bawah akan menghambat penguapan air berlebih melalui daun, sehingga semakin memperkuat dugaan bahwa *Vandopsis lissochiloides* termasuk tanaman yang efisien dalam pemanfaatan air. Namun tidak menutup kemungkinan terdapat jenis dari daerah lain yang telah beradaptasi pada lingkungan tumbuh yang kering dengan pencahayaan penuh dan justru peka terhadap kelembaban tinggi. Belajar dari lingkungan tumbuh di habitat alaminya, penanaman pada pencahayaan 50-75%, menggunakan media bebatuan/karang, dengan pemberian tanah liat berpasir dan kompos dapat menjadi alternatif untuk pembudidayaannya.

**Gambar 7.** Akar yang melekat kuat pada dinding bebatuan; lapisan epidermis disepanjang akarnya berubah menjadi putih kecuali pada bagian ujungnya yang aktif tumbuh.

**Gambar 8.** Akar terestrial yang berwarna kehijauan; toleran terhadap kelembaban tinggi dan seringkali diameternya lebih besar dibanding akar lekat pada *V.lissochiloides* yang tumbuh secara litofit atau epifit.

**Gambar 9.** Planlet *V.lissochiloides* dari kultur biji.

### Konservasi

Selama pengamatan dilakukan, populasi *Vandopsis lissochiloides* di kawasan ini masih terjaga dengan baik. Ratusan rumpun dewasa yang tumbuh subur dan bereproduksi dengan baik dapat mensupport keberlanjutan regenerasi jenisnya di habitat in-situ untuk masa mendatang. Ancaman dari penduduk lokal disekitar habitat nampaknya tidak terlalu signifikan. Beberapa batang tanaman dewasa pernah ditemukan tergeletak akibat pembabatan secara tidak sengaja saat penduduk mencari semak untuk pakan ternak. Penduduk lokal justru lebih tertarik untuk memelihara anggrek bulan putih *Phalaenopsis amabilis* subsp. *moluccana* yang diambil dari hutan yang elevasinya lebih tinggi. Penulis justru lebih khawatir terhadap ancaman dari luar kawasan berupa eksploitasi liar secara besar-besaran oleh oknum tertentu untuk tujuan komersial tanpa ada strategi konservasi yang berimbang, mengingat *Vandopsis lissochiloides* masih menjadi tanaman incaran bernilai tinggi. Eksploitasi tak terkendali terhadap tanaman-tanaman dewasa akan berimbas terhadap terhambatnya regenerasi populasi secara generatif (menggunakan biji), karena hanya tanaman dewasa saja yang mampu berbunga kemudian berbuah dan menghasilkan jutaan biji. Apalagi laju pertumbuhan anggrek ini tergolong sangat lambat, sehingga apabila terjadi pengambilan anggrek secara berlebih, maka pemulihan populasi secara alami akan membutuhkan waktu yang sangat lama. Sedangkan regenerasi melalui

perkembangbiakan vegetatif (menggunakan tunas anakan) tidak dapat menjangkau jarak yang jauh, paling hanya disekitar induknya, itupun dengan jumlah anakan yang sangat terbatas. Meskipun anggrek ini tercatat memiliki distribusi yang cukup luas mencakup Thailand, Laos, Sulawesi, Maluku, Philipina, China selatan hingga Papua New Guinea namun tidak menutup kemungkinan terjadi kelangkaan di habitat alaminya apabila tanpa diimbangi strategi konservasi yang bijak. Anggrek ini nampaknya tergolong cukup mudah untuk dikembangbiakkan, baik melalui stek tunas anakan atau lewat kultur biji. Lembaga konservasi UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI salah satu yang telah mencoba kultur biji *Vandopsis lissochiloides* secara in-vitro, dan sejauh ini penanaman menggunakan media VW menghasilkan pertumbuhan planlet yang cukup bagus.

**JENIS-JENIS ALGA HIJAU EPILITIK DI SUNGAI BATANG SIDUAMPAN  
KECAMATAN KOTO BALINGKA PASAMAN BARAT**

**Desri Yunita, S.Si, Drs. Rustam Usman, Dr. Ardinis Arbain**

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)  
Universitas Andalas Padang Sumatera Barat.

**ABSTRACT**

The study on Epilithic Green Algae in River Batang Siduampan has been carried out from May to November 2008. The aim of this research are identifying the epilithic green algae and observing their distribution on different, five location were choose based on land use and topographical condition along the river. The sample collected by brushing method, there 28 species of epilithic green algae has been identified. They were belong to order Chlorococcales, Oedogoniales, Chaetophorales and Zygnematales.



**VARIASI MORFOMETRIK DAN MERISTIK PADA IKAN BILIH  
(*Mystacoleucus padangensis*, Bleeker ) DI DANAU SINGKARAK DAN IKAN  
MANSAI ( *M. marginatus*, Valenciennes) DI BATANG OMBILIN**

**Dewi Imelda Roesma, Anas Salsabila dan Putra Santoso**

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas

**ABSTRACT**

Meristic and morphometric characters of Bilih fish (*Mystacoleucus padangensis*, Bleeker ) in Singkarak lake and Mansai fish ( *M. marginatus*) in Batang Ombilin (outlet of Singkarak lake) were compared. This study was done as preliminary study in colonization analysis of Bilih fish as an endemic species in Singkarak lake. Sampel collection, characters measurement and counting based on Cailliet, Love dan Ebeling method. The data was analyzed with UPGMA method by using NTSYSpc Ver.2.0.2i. The result showed that among of 30 measured morphological parameters, 19 (63.33%) characters were significantly different at t-test ( $\alpha$ : 0.05).

Kata Kunci : Morfometrik, meristik, *Mystacoleucus*,

**PENDAHULUAN**

Genus *Mystacoleucus* merupakan kelompok ikan karnivora, terdiri dari 13 spesies yang tersebar dari India, China hingga paparan Sunda di Sumatera, Borneo dan Jawa (Roberts,1989 : Chu,1989 :Kotellat, 1993). Dilaporkan juga bahwa hanya ada dua jenis *Mystacoleucus* di Indonesia, yaitu *M. padangensis* (Bleeker,1852)(endemik Danau Singkarak) dan *M. marginatus* (Valenciennes,1842) yang menurut Zakaria (1985) terdistribusi di Paparan Sunda dan Indochina.

*M. padangensis* merupakan spesies endemik danau Singkarak, bernilai ekonomis yang produksinya akhir-akhir ini mengalami penurunan dan menurut laporan Syandri (1997) panen *M. padangensi* mencapai satu ton perhari. Hasilnya selain dikonsumsi secara lokal, diekspor ke Singapura dan Malaysia dalam bentuk ikan olahan. *M. padangensis* selain di dalam danau juga ditemukan di sungai-sungai yang memasuki perairan danau. Diantara sungai-sungai tersebut adalah sungai Sumpur, sungai Paninggahan, dan Muaro Pingai. Sungai-sungai tersebut diketahui sebagai tempat *M. padangensis* beruaya (Syandri, 1998). *M. marginatus* dapat ditemukan di Batang Ombilin yang merupakan aliran keluar dari danau Singkarak. Penelitian-penelitian terhadap spesies *M. padangensis*, sejauh ini lebih ditujukan pada aspek ekonomi dan produksinya saja.

Ditinjau dari kajian antar spesies, keberadaan *M. padangensis* yang terbatas tersebut merupakan suatu hal yang menarik jika dihubungkan dengan keberadaan *M. marginatus* yang tersebar luas. Apakah *M. padangensis* merupakan bagian dari penyebaran *Mystacoleucus* yang beradaptasi secara morfologi di dalam danau ? atau keduanya memang merupakan dua spesies yang berbeda sejak awal.

Karakter-karakter morfologi sudah sangat umum digunakan untuk mendeskripsikan spesies-spesies. Setiap karakter yang dapat diamati umumnya merupakan akibat dari adanya interaksi gen-gen yang ekspresinya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Schuh (2000), hubungan kekerabatan fenetik dapat ditentukan berdasarkan pada persamaan karakter. Melalui studi fenetik dapat diketahui pengelompokan yang secara tidak langsung akan memberikan informasi mengenai kelompok-kelompok yang terlihat pada fenogram yang dihasilkan. Bailey (1997) serta Pollar, Jaroensutasinee and Jaroensutasinee (2007) menyatakan bahwa diferensiasi filogenetik dapat ditandai oleh persentase karakter yang berbeda antara dua atau lebih spesies yang berkerabat dekat.

Studi kekerabatan fenetik merupakan studi taksonomi numerik yang penggunaannya dalam klasifikasi menitik beratkan kepada karakter fenotip (Klingenberg dan Ekau, 1996). Defenisi fenetik menurut Singh (2003) adalah suatu susunan similaritas yang kompleks (overall similarity) berdasarkan keseluruhan karakter morfologi yang tersedia dengan tanpa pembobotan terhadap masing-masing karakter. Defenisi yang sama juga diungkapkan oleh Sneath and Sokal (1973) yaitu suatu susunan similaritas berdasarkan pada suatu set karakteristik fenotipik yang akan dikaji.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman variasi karakter morfologi intraspesies pada *M. padangensis* dengan habitat yang berbeda di Danau Singkararak sekaligus untuk mengetahui tingkat diferensiasinya pada level antar spesies dengan *M. marginatus*. Studi ini dilakukan sebagai penelitian pendahuluan dalam kajian kolonisasi ikan Bilih yang diketahui sebagai spesies endemik danau Singkararak.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metoda koleksi langsung dilapangan. Pengkoleksian sampel dilakukan selama 3 hari pada setiap lokasi pengambilan. Sampel dikoleksi dari dalam danau Singkararak serta sungai yang merupakan aliran sungai masuk ke danau Singkararak ( sungai Sumpur, Paninggahan dan Muaro Pingai) dan dari satu sungai yang merupakan aliran air keluar danau Singkararak yaitu Batang Ombilin. Karena ikan-ikan species ini berukuran relatif kecil, maka di lapangan sampel dapat langsung di masukan ke dalam larutan formalin 4% dan dibawa ke laboratorium. Sampel dari dalam formalin dikeluarkan dan dicuci bersih dengan air mengalir. Setelah dikeringkan sampel diletakkan diatas bak bedah dan kemudian dilakukan pengukuran. Karakter yang diukur dan dihitung mengikuti metoda Cailliet, Love dan Ebeling (1996). Data hasil pengukuran yang didapatkan dianalisis dengan metoda UPGMA menggunakan program NTSYSpc Ver. 2.0.2i untuk menentukan jarak Euclidian dan hasil berupa fenogram. Setelah dilakukan semua pengukuran, ikan disimpan didalam larutan alkohol 70%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa morfometrik dan meristik diketahui bahwa karakter morfologi *M. padangensis* dan *M. marginatus* memiliki perbedaan yang nyata. Dari 30 parameter morfologi yang diukur, 19 (63,33%) macam karakter berbeda secara nyata pada uji-t ( $\alpha$ : 0.05). Karakter-karakter morfologi yang tidak berbeda terdiri atas sebelas (36,67%) macam yaitu *brachiostegal rays* (BR), lebar kepala (LK), lebar suborbital (Lso), tinggi orbital-preoperkulum (T-OP), diameter mata (DM), panjang rahang atas (PRA), jumlah duri kasar dan duri lunak sirip dorsal (JDD dan JDLD), jumlah duri kasar dan duri lunak sirip anal (DA dan DLA) serta jumlah sisik sekitar ekor (SSE). Hasil analisa terhadap 30 parameter morfologi *M. padangensis* dan *M. marginatus* disajikan pada Tabel 3.

Perbedaan dan persamaan karakter morfologi antara kedua spesies ikan ini merupakan suatu gambaran umum tentang variasi antar spesies. Beberapa karakter meristik yang secara tegas berbeda antara *M. padangensis* dan *M. marginatus* dapat diasumsikan sebagai karakter state dari masing-masing spesies tersebut. Pada *M. padangensis*, jumlah total duri sirip pektoralnya (DPT) berkisar antara 14-16, jumlah sisik pada *lateral line* (JSG) 39-40; jumlah sisik di atas *lateral line* (SAG) 6-8, jumlah sisik di bawah *lateral line* (SBG) 4-6; dan jumlah sisik sebelum sirip dorsal (SSD) 13-14. Sedangkan pada *M. marginatus*, DPT : 9-13, JSG : 29-31, SAG : 5, SBG : 3, dan SSD: 9-11. Karakter meristik ini sangat bermanfaat untuk mendeskripsikan ciri spesifik dari kedua spesies tersebut.

Tabel 3. Hasil Analisa Karakter Morfometrik dan Meristik *M. padangensis* dan *M. Marginatus*

No.	KARAKTER	<i>M. padangensis</i>		<i>M. Marginatus</i>	
		Rata-rata	SD	Rata-Rata	SD
1	Berat total (B)	5,50 a	1,59	13,80 b	1,13
2	Panjang total (PT)	75,96 a	9,03	108,04 b	6,68
3	Panjang standar ((PS)	59,77 a	6,73	83,58 b	6,99
4	Tinggi batang ekor (TBE)	6,31 a	0,74	10,46 b	0,35
5	Panjang batang ekor (PBE)	6,67 a	1,52	12,18 b	0,15
6	Panjang predorsal (PPr)	29,70 a	3,26	42,01 b	1,91
7	Panjang dasar sirip dorsal ((PdSD)	8,96 a	1,26	13,66 b	0,96
8	Panjang dasar sirip anal (PdSA)	7,38 a	0,89	11,63 b	0,24
9	Tinggi badan (TB)	16,63 a	2,47	27,55 b	0,15
10	Panjang brachiostegal rays (BR)	2,12 a	0,46	2,89 a	1,71
11	Panjang sirip pektoral (PSP)	10,94 a	1,00	17,07 b	0,30
12	Panjang sirip pelviks (PSPe)	9,95 a	1,18	16,05 b	0,23
13	Panjang duri sirip dorsal terpanjang (PDT)	12,88 a	1,68	19,00 b	0,11
14	Panjang kepala (PK)	15,16 a	1,61	18,84 b	0,98
15	Lebar kepala (LK)	6,32 a	1,31	7,23 a	0,44
16	Panjang moncong (PM)	3,28 a	0,97	5,01 b	2,06
17	Lebar suborbital (Lso)	3,69 a	0,67	5,39 a	0,86
18	Tinggi orbital-preoperculum (T-OP)	4,10 a	0,75	5,59 a	1,53
19	Diameter mata (DM)	4,43 a	0,38	6,03 a	0,13
20	Panjang rahang atas (PRA)	4,25 a	0,70	5,07 a	0,81
21	Jumlah duri sirip dorsal (JDD)	1,00 a	0,00	1,00 a	0,00
22	Jumlah duri lunak sirip dorsal (JDLd)	8,00 a	0,00	8,00 a	0,00
23	Jumlah duri sirip anal (DA)	1,00 a	0,00	1,00 a	0,00
24	Jumlah duri lunak sirip anal (DLA)	7,93 a	0,23	8,25 a	0,71
25	Jumlah total duri sirip pektoral (DPT)	14,13 a	0,37	10,00 b	0,71
26	Jumlah sisik pada gurat sisi ((JSG)	38,33 a	0,50	29,25 b	0,71
27	Jumlah sisik di atas gurat sisi (SAG)	6,93 a	0,23	5,00 b	0,00
28	Jumlah sisik di bawah gurat sisi (SBG)	5,00 a	0,00	3,00 b	0,00
29	Jumlah sisik sebelum sirip dorsal (SSD)	13,87 a	0,37	10,25 b	0,00
30	Jumlah sisik sekitar ekor (SSE)	5,00 a	0,23	5,00 a	0,00

Keterangan : (1) Notasi a dan b mengindikasikan perbedaan nyata pada uji-t ( $\alpha$  : 5%); (2) satuan untuk berat badan dalam gram; satuan ukuran panjang dalam mm.

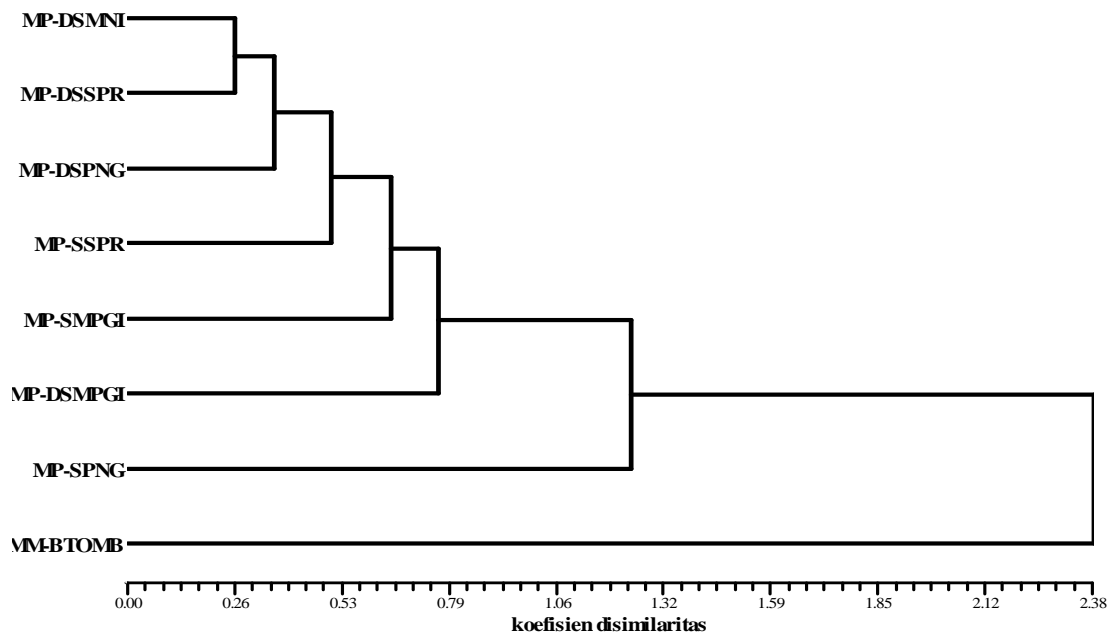
*M. padangensis* dan *M. marginatus* sama-sama termasuk dalam genus *Mystacoleucus* dengan distribusi *M. padangensis* hanya terbatas di Danau Singkarak sedangkan *M. marginatus* dapat ditemukan di beberapa wilayah meliputi kawasan Paparan Sunda dan Indochina (Kotelat *et. al.*, 1993). Hingga saat ini pola diferensiasi filogenetik dari kedua spesies tersebut belum diketahui secara jelas. Berdasarkan hasil analisa perbandingan karakter morfologi yang telah dilakukan dalam penelitian ini dimana sebagian besar karakter berbeda nyata, maka dapat diperkirakan bahwa rentang spesiasi atau diferensiasi filogenetik dari dua spesies ini telah berlangsung sejak lama.

Bailey (1997) serta Pollar, Jaroensutasinee and Jaroensutasinee (2007) menyatakan bahwa diferensiasi filogenetik dapat dicirikan oleh persentase karakter yang berbeda antara dua atau lebih spesies yang berkerabat dekat. Tingginya tingkat

diferensiasi pada morfologi dapat merupakan manifestasi dari mekanisme spesiasi dan evolusi yang telah berlangsung lama. Proses spesiasi tersebut dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme yang melibatkan interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan terutama kondisi spesifik fisika kimia perairan selama tahap ontogeny.

Perbandingan karakter morfometrik dan meristik ini juga menjadi prosedur penting dalam mendeskripsikan ciri spesies dan membedakannya dengan spesies yang berdekatan. Kajian semacam ini merupakan metode yang biasa digunakan dalam taksonomi dan analisa kekerabatan atau dikenal dengan istilah *morphological based filogenetic* (Hills and Wiens, 2000). Zelditch (2000) menambahkan bahwa karakter-karakter yang berbeda secara nyata dapat digunakan sebagai dasar identifikasi spesies sementara karakter yang mirip atau sama dijadikan landasan dalam analisa hubungan kekerabatan dan berkaitan erat dengan homologi struktural.

Karakter morfometrik dan meristik dari *M. padangensis* dan *M. marginatus* lebih lanjut dianalisa dengan *multivariate cluster analysis* NTSYS untuk mengetahui pola diferensiasi intra spesies dan antar spesies pada lokasi yang berbeda. Analisa ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman variasi karakter morfologi intraspecies pada *M. padangensis* dengan habitat yang berbeda di Danau Singkarak sekaligus melihat tingkat diferensiasinya pada level antar spesies dengan *M. marginatus*. Hasil analisa yang telah dilakukan ditampilkan dalam bentuk fenogram seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Fenogram diferensiasi karakter morfometrik dan meristik pada *M. padangensis* dan *M. marginatus* di Danau Singkarak dan sungai-sungai sekitarnya. Keterangan : MP-DSMNI : *M. padangensis* Dalam danau di Sumani, MP-DSPNG : *M. padangensis* dalam danau di Paninggahan, MP-DSSPR : *M. padangensis* dalam danau di Sumpur, MP-DSMPGI : *M. padangensis* dalam danau di Paninggahan, MP-SMPGI : *M. padangensis* di Sungai Muaro Pingai, MP-SSPR : *M. padangensis* di Sungai Sumpur, MP-SPNG : *M. padangensis* di Sungai Paninggahan, MM-BTOMB : *M. marginatus* di Batang Ombilin.

Dari hasil analisa diferensiasi karakter tersebut diketahui bahwa variasi intraspecies pada *M. padangensis* di Danau Singkarak dan di beberapa aliran sungai masuk cukup tinggi. Dari tujuh lokasi dimana spesies tersebut dikoleksi, tingkat similaritas karakter meristik dan morfometrik yang tertinggi adalah antara *M. padangensis* di dalam Danau Singkarak wilayah Sumani dan di dalam Danau Singkarak

wilayah Sumpur. Nilai similaritas yang sangat berbeda dengan lokasi lain ditemukan di Sungai Paninggahan. Di Sumpur dan Muaro Pingai, level variasi karakter morfologi *M. padangensis* relatif dekat antara aliran sungai dan dalam danau sedangkan di Paninggahan, level variasi antara aliran sungai dengan danau sangat berbeda.

Jauh dekatnya kesamaan variasi morfologi intraspesies pada *M. padangensis* ini dapat dijadikan sebagai indikator adanya variasi genetik yang relatif tinggi antar populasi-populasi yang berbeda. Variasi morfologi yang cukup tinggi ini dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Perbedaan karakter habitat baik faktor biotik maupun abiotik antar populasi, terjadinya proses migrasi dan hibridisasi yang mungkin berlangsung merupakan bagian dari mekanisme yang menyebabkan adanya variasi.

### KESIMPULAN

Persentase perbedaan karakter morfometrik dan meristik Ikan Bilih (*M. padangensis*) dan Ikan Mansai (*M. marginatus*) sebesar 63,33% dengan 11 karakter yang tidak berbeda nyata pada uji-t ( $\alpha$ ; 0.05).

### DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, K. M. 1997. Structural Dynamics and Ecology of Flatfish Populations. *J. Sea Research Vol. 37*: 269-230
- Cailiet, G. M., S. Love and A. W. Ebeling. 1996. *Fishes: A Field and Manual on Their Structure, Identification and Natural History*. Waveland Press, Inc. USA New York
- Hillis, D. M. Hillis, J. J. Wiens. 2000. Molecules Versus Morphology in Systematics. In: J. Wiens (ed). 2000. *Phylogenetic Analysis of Morphological Data*. Smitshonian Institution Press. Philadelphia.
- Klingenberg, C. P., W. Ekau. 1996. A Combined Morphometric and Phylogenetic Analysis of an Ecomorphological Trend: Pelagization in Antarctic Fishes (Perciformes: Nototheniidae). *Biol. J. of Linnean Society* (59): 143-177
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari dan S. Wirdjoadmodjo. 1993. *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian barat dan Sulawesi*. Periplus Editions (HK). Ltd. Jakarta.
- Pollar, M., M. Jaroensutasinee, and K. Jaroensutasinee. 2007. Morphometric analysis of *Tor tambroides* by stepwise discriminant and neural network analysis. *World Enformatica Society Vol. 19s*: 392-396.
- Schuh, R. 2000. *Biological Systematics : Principles and Applications*. Cornell University. New York.
- Singh, G. 2003. *Plant Systematics An Integrated Approach*. Science Publishers. U.K.
- Sneath, P. H. A. and R. R. Sokal. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman. San Francisco
- Syandri, H. 1997. Perkembangan oosit dan testis ikan bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) di danau Singkarak Sumatera Barat. *Fish.J. Garing* (2) 8-20
- \_\_\_\_\_, 2008. Ancaman Terhadap Plasma Nutfah Ikan Bilih (*Mystacoleucus padanensis* Blkr) dan Upaya Pelestariannya di Danau Singkarak.
- Weber, M., L. F. de Beaufort. 1916. *The Fishes of Indo-Australian Archipelago. III. Ostariophysi: II. Cyprinoidea, Apodes, Synbranchii*. Brill. Leiden.
- Zakaria-Ismail. M. 1994. Zoogeography and Biodiversity of the Freshwater Fishes of Southeast Asia. *Hydrobiologia*. 285 : 41-48

**KERAGAMAN DAN FREKUENSI KUNJUNGAN SERANGGA DIURNAL PADA  
PEMBUNGAAN TANAMAN *Rauvolfia sumatrana* Jack DAN *Tabernaemontana  
aurantiaca* Gaudich**

**Dewi Ayu Lestari<sup>1</sup> dan Siti Sofiah<sup>2</sup>**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan  
Kebun Raya Purwodadi – LIPI

**ABSTRACT**

Flowering phase of *Rauvolfia sumatrana* and *Tabernaemontana aurantiaca* indicate unique things from morphologic flower and visitor insect diversity too in this plant when flowering. The anxiety of visitor insect by any chance from morphologic flower and chemical contents factors in this plant. Based on comprehension, the objective research are to know diversity and call frequency of diurnal insect on *R. sumatrana* and *T. aurantiaca* when flowering in Purwodadi Botanical Garden until can be support plant collections management in order to continuously. The method is used Weissc-Stettmer method, are visual control observation to call frequency visitor insect on the *R. sumatrana* and *T. aurantiaca*. Diversity and call frequency of diurnal insect on *R. sumatrana* and *T. aurantiaca* showed that 5 order insects (Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera dan Odonata) from 13 family (Saturnidae, Danaidae, Nymphalidae, Pyralidae, Apidae, Vespidae, Syrphidae, Stratiomyidae, Miridae, Pieridae, Heliconidae, Veliidae dan Aeshnidae) and 1 order Aves (*Caprimulgus concretus*) that visit when plant of flowering. Mostly call frequency to do by Lepidoptera insect as much as 63% (*R.sumatrana*) and 59% (*T. aurantiaca*).

Key words : *Rauvolfia sumatrana*, *Tabernaemontana aurantiaca*, diversity, call frequency, insect

**PENGANTAR**

*Rauvolfia sumatrana* Jack dan *Tabernaemontana aurantiaca* Gaudich merupakan spesies tanaman yang termasuk dalam famili Apocynaceae. Kedua spesies tersebut merupakan tanaman yang memiliki keunikan bentuk morfologi dari bunganya, selain spesies lainnya dari famili Apocynaceae yang juga mempunyai keunikan dan keanekaragaman bentuk bunganya. Disamping itu, kedua tanaman tersebut juga memiliki kecenderungan lebih disukai oleh serangga diurnal khususnya pada saat berbunga dibanding tanaman dari famili Apocynaceae lainnya. Dugaan sementara dari fenomena tersebut adalah bunga dari kedua tanaman tersebut memiliki kandungan bahan kimia tertentu maupun keunikan bentuk morfologi bunga yang bisa menarik datangnya serangga. Namun sejauh ini belum diketahui adanya informasi mengenai hal tersebut. Menurut Padua dan Bunyapraphatsara (1999), sejauh ini tanaman *R. sumatrana* memiliki kandungan bahan kimia reserpin, ajmalin, serpentin dan yohimbin pada kulit kayunya dan bisa digunakan untuk mengobati penyakit disentri serta anti malaria. Begitu pula pada *T.aurantiaca* yang cairan ekstrak tanamannya bisa dipergunakan sebagai vesicant (Van Valkenburg dan Bunyapraphatsara (2002). Berdasarkan dugaan tersebut, diperkirakan apabila sebagian dari bagian tanaman tersebut mengandung bahan kimia ada kemungkinan pada bunga dari kedua tanaman tersebut juga menghasilkan zat tertentu yang juga bisa menarik serangga untuk berkunjung selain karena keunikan dari struktur morfologi bunganya.

Berdasarkan pemahaman di atas maka perlu dilakukan kajian awal tentang keragaman dan frekuensi serangga diurnal melakukan kunjungan pada *R. sumatrana* dan *T. aurantiaca* pada saat berbunga. Hal ini bermanfaat terutama bagi manajemen

pengelolaan tanaman koleksi di Kebun Raya Purwodadi sebagai lembaga konservasi *ex-situ* untuk pengendalian hama dan penyakit tanamannya. Sebagai contoh tentang bagaimana cara yang tepat untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman tanpa menimbulkan efek samping bagi serangga berguna khususnya serangga penyerbuk pada saat pembungaan. Selain itu dalam siklus hidup tanaman, serangga mempunyai peranan penting. Dan sebaliknya tanaman juga menguntungkan bagi serangga. Interaksi diantara keduanya adalah saling menguntungkan sama lain. Namun di lain hal juga bisa menimbulkan kerugian misalnya serangan hama dan penyakit tumbuhan.

## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman serangga diurnal pada *R. sumatrana* dan *T. aurantiaca* beserta frekuensi kunjungannya pada saat pembungaan di Kebun Raya Purwodadi. Dengan mengetahui keragaman dan frekuensi kunjungan serangga diurnal tersebut akan dapat membantu dalam manajemen pengelolaan tanaman koleksi di Kebun Raya Purwodadi sehingga lebih berkesinambungan.

## CARA KERJA

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2008 di Kebun Raya Purwodadi pada tanaman koleksi *R. sumatrana* dan *T. aurantiaca* di Vak XX.B, XX.C, XX.E dan XX.F (untuk *R. sumatrana*) serta Vak XX.C, XX.E dan XX.F (untuk *T. aurantiaca*).

Pengamatan keragaman dan frekuensi serangga diurnal dilakukan pada jarak 1-2 meter dari tanaman menggunakan metode Weiss-Stettmer, yaitu pengamatan secara visual control terhadap kunjungan famili serangga diurnal pada berbagai tanaman dengan durasi pengamatan selama 15 menit. Frekuensi dihitung berdasarkan jumlah petak yang ditempati serangga. Waktu pengamatan dilakukan pada pagi hari (07.00-12.00 WIB) yang merupakan salah satu jam biologis bagi serangga untuk mencari makan dan beraktivitas (Kurniati, dkk., 2006). Serangga yang diamati kemudian ditangkap menggunakan *sweep net* dan dilakukan identifikasi sampai tingkat famili dengan kunci determinasi serangga (Subiyanto, *et al.*, 1991).

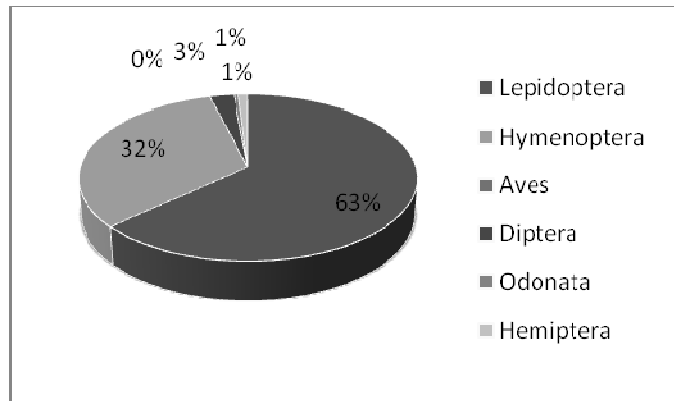
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap keragaman dan frekuensi kunjungan serangga diurnal baik pada tanaman *R. sumatrana* maupun *T. aurantiaca* menunjukkan bahwa terdapat 5 ordo serangga dari 13 famili dan 1 ordo Aves yang melakukan kunjungan saat tanaman berbunga. Kecenderungan keragaman serangga yang sama tersebut kemungkinan karena spesies tanaman yang diamati termasuk dalam famili yang sama sehingga kemungkinan tingkat keragamannya rendah. Pembedanya terletak pada tingkat famili tiap tanamannya.

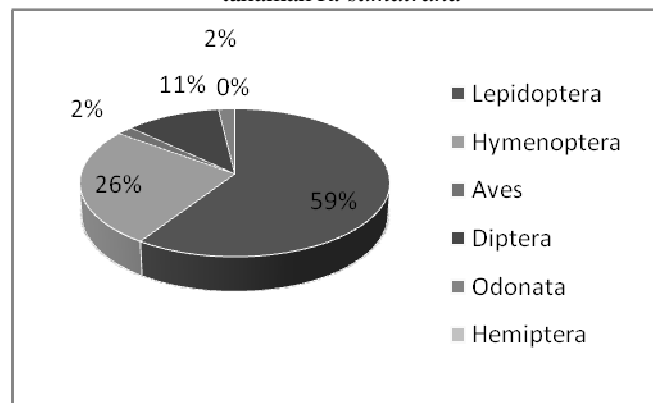
Pada tanaman *R. sumatrana* ditemui 5 ordo serangga yaitu ordo Lepidoptera (famili Saturnidae, Danaidae, Nymphalidae dan Pyralidae), ordo Hymenoptera (famili Apidae dan Vespidae), ordo Diptera (famili Syrphidae dan Stratiomyidae), Ordo Hemiptera (famili Miridae) dan ordo Odonata (famili Aeshnidae).

Serangga-serangga yang melakukan kunjungan terhadap tanaman *T. aurantiaca* ditemui 4 ordo serangga dan 1 ordo Aves. Ordo-ordo tersebut antara lain ordo Lepidoptera (famili Pieridae, Heliconidae dan Pyralidae), ordo Hymenoptera (famili Vespidae), ordo Diptera (famili Syrphidae dan Stratiomyidae) serta ordo Hemiptera (famili Veliidae). Sedangkan dari ordo Aves termasuk dalam jenis *Caprimulgus concretus*.

Frekuensi kunjungan serangga diurnal pada masing-masing tanaman dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Frekuensi kunjungan serangga diurnal (%) pada tanaman *R. sumatrana*



Gambar 2. Frekuensi kunjungan serangga diurnal (%) pada tanaman *T. aurantiaca*

Berdasarkan kedua gambar di atas dapat dilihat bahwa tingkat keragaman dari kunjungan serangga diurnal pada kedua tanaman tersebut relatif sama, yaitu terdapat 5 ordo serangga dan 1 ordo Aves. Perbedaannya terletak pada tanaman *R. sumatrana* yang tidak dikunjungi oleh ordo Aves sedangkan pada tanaman *T. aurantiaca* dikunjungi oleh ordo Aves tersebut. Begitu pula pada tanaman *T. aurantiaca* yang tidak mendapatkan kunjungan dari serangga dari ordo Hemiptera, sedangkan serangga tersebut mengunjungi tanaman *R. sumatrana*.

Apabila diamati berdasarkan frekuensi kunjungan terbanyak dari ordo-ordo serangga yang berkunjung pada tiap-tiap tanaman, ordo Lepidoptera menempati serangga yang paling banyak melakukan kunjungan pada tanaman *R. sumatrana* (63%) dan *T. aurantiaca* (59%). Ordo lepidoptera ini tersusun oleh bangsa kupu-kupu dan ngengat, yang merupakan salah satu serangga yang cukup berperan selama proses penyerbukan bunga berlangsung. Selain itu ada juga yang termasuk ke dalam hama tanaman yaitu pada famili Saturnidae dan Pyralidae. Serangga lain yang juga berperan penting dalam proses penyerbukan tanaman adalah dari ordo Hymenoptera. Pada tanaman *R. sumatrana* frekuensi kunjungan ordo tersebut sebesar 32% dan 26% pada tanaman *T. aurantiaca*. Sebagian besar famili serangga dari ordo Hymenoptera ini adalah lebah-lebah penyerbuk bunga yaitu pada famili Apidae. Sedangkan famili Vespidae tergolong dalam serangga predator bagi hama tanaman. Urutan terbesar selanjutnya terdapat pada serangga dari



ordo Diptera, yaitu sebesar 3% pada tanaman *R. sumatrana* dan 11% pada tanaman *T. aurantiaca*. Kebanyakan famili-famili serangga yang berkunjung pada kedua tanaman tersebut adalah lalat bunga yang membantu dalam proses penyerbukan bunga (Famili Syrphidae). Famili Stratiomyidae termasuk dalam serangga predator bagi serangga hama. Ordo Aves yang terdapat pada *T. aurantiaca* merupakan jenis *Caprimulgus concretus* dimana termasuk bangsa burung yang hanya sekedar hinggap pada tanaman sebagai tempat pijakan. *Caprimulgus concretus* berukuran agak kecil (22 cm), berwarna coklat tua dengan bercak putih besar pada tenggorokan. Tubuh bagian atas berbintik hitam. Tubuh bagian bawah kuning tua, bergaris-garis rapat hitam. Ada bercak putih pada dua bulu ekor terluar, tetapi tidak ada bercak putih pada sayap. Iris coklat; paruh berwarna tanduk, kaki abu-abu (Anonymous, 2004). Kebanyakan terdapat di kawasan hutan dataran rendah.

Dari 13 famili serangga diurnal yang berkunjung pada tanaman *R. sumatrana* maupun *T. aurantiaca* sebagian besar berperan sebagai serangga penyerbuk, selebihnya adalah serangga predator bagi hama tanaman, serangga pemakan tumbuhan (herbivora) dan hama tanaman yang merugikan namun keberadaannya relatif kecil pada tanaman. Famili serangga yang berperan sebagai serangga penyerbuk antara lain Danaidae, Nymphalidae, Apidae, Vespidae dan Syrphidae. Sedangkan famili Vespidae tergolong dalam serangga predator bagi hama tanaman khususnya pada hama-hama tanaman mangga dan kapuk (Subyanto dan Siwi, 1991). Famili Aeshnidae dan Stratiomyidae juga berfungsi sebagai serangga predator bagi hama kutu daun seperti Aphids sp. Untuk serangga pemakan tumbuhan dan kayu-kayu lapuk terdapat pada famili Syrphidae. sebagai hama tanaman yang merugikan.

Keragaman serangga yang berkunjung pada tanaman *R. sumatrana* maupun *T. aurantiaca* relatif tinggi baik dari segi ordo maupun famili dari masing-masing ordo. Keduanya memiliki keragaman serangga pengunjung yang relatif sama. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh obyek tanaman yang diamati sama-sama termasuk dalam Famili Apocynaceae. Ada kecenderungan kandungan senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman khususnya bunga hampir sama. Menurut Padua dan Bunyapraphatsara (1999), sejauh ini tanaman *R. sumatrana* memiliki kandungan bahan kimia reserpin, ajmalin, serpentin dan yohimbin pada kulit kayunya. Diduga dengan adanya kandungan bahan kimia tersebut ada kemungkinan bunga dari *R. sumatrana* mengandung senyawa kimia yang sama dan dapat menarik serangga untuk berkunjung. Begitu pula pada tanaman *T. aurantiaca* yang memiliki kecenderungan yang sama pula.

Terkait dengan informasi mengenai keragaman dan frekuensi kunjungan serangga tersebut, Kebun Raya Purwodadi sebagai lembaga konservasi ex-situ mempunyai keterkaitan dengan informasi di atas. Hal ini digambarkan melalui siklus hidup tanaman maupun serangga yang berkaitan dengan usaha pemeliharaan tanaman koleksi di Kebun Raya Purwodadi. Dengan mengetahui siklus hidup tanaman khususnya waktu pembungaan dan serangga-serangga yang berperan penting atau tidak dalam proses penyerbukan bunga, akan berpengaruh terhadap pengelolaan tanaman koleksi khususnya pemeliharaan tanamannya. Pemeliharaan tanaman berupa pengendalian hama dan penyakit akan lebih berkesinambungan apabila secara empiris siklus hidup tanaman maupun serangga telah diketahui. Oleh karena itu, dengan memperhatikan informasi di atas dapat ditindaklanjuti tentang kapan dan bagaimana waktu yang tepat untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman tanpa menimbulkan dampak negatif bagi serangga menguntungkan lainnya dan rantai makanan yang telah terbentuk.

## Kesimpulan

Keragaman dan frekuensi kunjungan serangga diurnal pada tanaman *R. sumatrana* maupun *T. aurantiaca* menunjukkan bahwa terdapat 5 ordo serangga dari 13

famili dan 1 ordo Aves yang melakukan kunjungan saat tanaman berbunga. 5 Ordo serangga pada R. sumatrana yaitu ordo Lepidoptera (famili Saturnidae, Danaidae, Nymphalidae dan Pyralidae), ordo Hymenoptera (famili Apidae dan Vespidae), ordo Diptera (famili Syrphidae dan Stratiomyidae), Ordo Hemiptera (famili Miridae) dan ordo Odonata (famili Aeshnidae). Tanaman T. aurantiaca dikunjungi oleh 4 ordo serangga dan 1 ordo Aves, yaitu ordo Lepidoptera (famili Pieridae, Heliconidae dan Pyralidae), ordo Hymenoptera (famili Vespidae), ordo Diptera (famili Syrphidae dan Stratiomyidae) serta ordo Hemiptera (famili Veliidae). Sedangkan dari ordo Aves termasuk dalam jenis *Caprimulgus concretus*. Frekuensi kunjungan terbanyak dilakukan oleh serangga Lepidoptera sebanyak 63% (R.sumatrana) dan 59% (T. aurantiaca).

### Daftar pustaka

- Anonymous. 2004. *Caprimulgus concretus: Burung Terancam Punah di Indonesia*. Perhimpunan Pelestarian Burung Liar di Indonesia. [http://www.burung.org/detail\\_burung.php?id=79&op=burung](http://www.burung.org/detail_burung.php?id=79&op=burung). Diakses 6 Juni 2009.
- Kurniati, E., Bagyo Yanuwadi dan Solikin. 2006. *Frekuensi Kunjungan Serangga Diurnal Pada Tanaman Uwi (Dioscorea alata L.) dan Gadung (Dioscorea hispida Dennstedt.)*. Prosiding Seminar Sehari Konservasi dan Pendayagunaan Keanekaragaman Tumbuhan Dataran Rendah Kering II. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dan Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Malang. Hal. 482
- Padua, L. S. dan N. Bunyaphatsara. 1999. *Plant Resources of South-East Asia Medicinal and Poisonous Plants 1*. No.12 (1). PROSEA Bogor. Indonesia. Hal. 430
- Subyanto, A. Sulthoni dan S. Siwi. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- van Valkenburg, J. L. C. H dan N. Bunyaphatsara. 2002. *Plant Resources of South-East Asia Medicinal and Poisonous Plants 2*. No.12 (2). PROSEA Bogor. Indonesia. Hal. 534

## KEBERHASILAN KEBUN RAYA PURWODADI UNTUK MITIGASI PEMANASAN GLOBAL MELALUI KONSERVASI SERASAH HUTAN KOTA

**Dian Permana Putri<sup>1</sup>, Endang Arisoesilaningih<sup>2</sup>, Brian Rahardi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Pascasarjana, FMIPA Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia  
[dpermanaputri@gmail.com](mailto:dpermanaputri@gmail.com)

### ABSTRACT

The research was carried out to study significant role of conservation area of Purwodadi Botanical Garden (PBG) as city forest to mitigate global warming by litter conservation. Biomass and species richness of litter were sampled by random sampling in 25 vak (collection area) of PBG using 10 % plots of 0.5 m x 0.5 m from June to November 2008. Data were analyzed by using MS. Excel to determine species richness and potential role of plant litter biomass in PBG as C-sink. The research results were presented as spatial information using Geographical Information System (GIS). The result showed species richness reached 331 species and biomass of litter in PBG was 79.6 Mg.ha<sup>-1</sup>. Four vak (12%) showed plant litter biomass as much as tropical rain forest (5.7 Mg.ha<sup>-1</sup>). Low rate decomposable litter was found in 88% vak of PBG, therefore the garden showed a success effort to mitigate global warming. Although plant litter in 20% vak were periodically cleaned and removed into the composting site, PBG succeeded to convert CO<sub>2</sub> in the air into litter of city forest to reduce global warming impact. One of weaknesses was an exotic and co-dominant *Swietenia macrophylla* litter (8%). For better litter conservation, PBG could increase diversity and density of endemic species trees. It will support the PBG policy to control density of *S. macrophylla* as greenery plant.

**Key word:** C-sink, mitigation, global warming, litter, PBG

### 1. Pendahuluan

Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan salah satu dari empat cabang pusat konservasi tumbuhan. Didirikan atas prakarsa Baas Becking pada 30 Januari 1941. Luas areal kebun raya ini adalah 85 ha. Seiring dengan perkembangannya kebun ini memiliki tugas untuk melaksanakan inventarisasi, eksplorasi, koleksi, penanaman dan pemeliharaan tumbuhan dataran rendah kering khususnya kawasan Indonesia Timur yang memiliki nilai ilmu pengetahuan dan potensi ekonomi. Kebun raya ini memiliki koleksi yang terdiri dari 2.344 spesimen angrek terdiri dari 319 spesies, 30 spesies bambu, 157 spesies polong-polongan yang termasuk kedalam 70 genera, 117 spesies palem-paleman, 60 spesies paku-pakuan, koleksi pisang sekitar 316 spesimen, 114 kultivar dari 4 spesies induk silangan dan berbagai jenis tanaman obat-obatan (Kebun Raya Purwodadi, 2006). Selain koleksi tersebut terdapat pula 85 spesies pohon tahan kering yang dapat beregenerasi secara generatif dan sebanyak 27 spesies yang memiliki karakter menggugurkan daun secara serentak maupun perlahan-lahan (Soejono, 2006). Kebun Raya Purwodadi memiliki curah hujan rata-rata/tahun 2.372 mm dengan bulan basah antara November-Maret dan bersuhu 22-32<sup>0</sup>C. Bulan-bulan kering tanpa hujan sama sekali pada musim kemarau dapat berlangsung selama 4-5 bulan, yaitu pada bulan Juni-Oktober yang ditunjukkan fenomena daun-daun kering dan banyak yang gugur (Kebun Raya Purwodadi, 2006).

Diversitas flora yang tinggi di KRP mendukung diversitas penutupan tanah oleh lapisan serasah. Lapisan serasah terbentuk akibat adanya fenomena daun gugur dari tanaman yang ditanam, proses dekomposisi dan pengelolaan di kebun raya. Menurut Soejono (2006) sinkronisasi fenologi gugur daun dan semi daun di KRP dengan musim sangat nyata terlihat. Dari 27 spesies pohon yang diamati, seluruhnya menggugurkan daun pada saat hujan mulai berkurang yaitu pada bulan Juni dan puncaknya terjadi pada

musim kemarau. Namun terdapat variasi awal, akhir gugur daun, semi daun dan kecenderungan gugur daun, semi daun antar spesies maupun individu. Hal ini mempengaruhi kondisi serasah di KRP.

Nekromasa, tumbuhan bawah dan serasah berkontribusi dalam menyimpan massa C lebih sedikit dibandingkan dengan penyimpanan perdu (10%) (Rahayu *et al.*, 2007), akan tetapi serasah yang diukur memiliki kontribusi dalam memberi masukan massa C di KRP. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biomassa kering serasah di permukaan tanah, di tiap vak di KRP bervariasi antara 0,5-12,1Mg/ha. Sebagian besar vak (52%) memiliki massa berkisar antara 2,1-3,5 Mg/ha Putri *et al.* (2009). Jumlah C yang disimpan dalam serasah secara tidak langsung menggambarkan CO<sub>2</sub> yang tidak dilepaskan ke udara melalui respirasi dan mengurangi emisi CO<sub>2</sub> (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Hingga saat ini di Kebun Raya Purwodadi belum pernah dilakukan penelitian untuk mempelajari potensi area konservasi Kebun Raya Purwodadi (KRP) sebagai hutan kota untuk mitigasi pemanasan global dalam bentuk serasah. Hal ini penting dilakukan untuk menghadapi ancaman dampak pemanasan global yang telah terjadi. Karena itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi KRP dalam mitigasi pemanasan global melalui konservasi serasah.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan contoh serasah di Kebun Raya Purwodadi. Penentuan biomassa serasah dan pembuatan peta sistem informasi geografis (SIG) dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan FMIPA Universitas Brawijaya. keseluruhan penelitian ini lapangan berlangsung pada bulan Juni-November 2008.

### 2.2. Metode *Sampling* Biomassa dan Kekayaan Serasah

Kuadran kayu 0,5 m x 0,5 m diletakkan pada lokasi *sampling*, sebanyak 10% luas vak. Sisa-sisa bagian tanaman mati, daun-daun dan ranting-ranting gugur dalam setiap kuadran diambil dan dimasukkan ke dalam kantong kertas koran, diberi label sesuai dengan kode kuadran. Selanjutnya contoh serasah dikeringkan dalam oven pada suhu 80<sup>0</sup>C selama 48 jam (Hairiah dan Rahayu, 2007). Setelah itu berat kering ditimbang dan dicatat. Sedangkan kualitas serasah ditentukan dengan melihat morfologinya (Hairiah *et al.*, 2004).

### 2.2. Analisis Data

#### Penentuan dan Pemetaan Kekayaan, Dominansi dan Biomassa Serasah

Serasah yang telah diambil dan masih teridentifikasi dikelompokkan menurut spesiesnya. Data hasil eksplorasi spesies, jumlah, biomassa serasah ditabulasi serta dikompilasi menggunakan *Microsoft Excel for Windows* 2003 untuk menentukan dominansi (D) dan kekayaan taksa.

Visualisasi data hasil analisis kekayaan dan biomassa serasah dari masing-masing vak ditampilkan dalam bentuk *polygon* dan warna yang berbeda menggunakan peta digital yang diolah dengan Arc GIS 8.3 sesuai dengan kekayaan dan biomassa serasah. Peta tersebut memuat informasi kekayaan serasah dan serasah dominan pada masing-masing vak untuk menggambarkan kekayaan dan biomassa serasah secara keseluruhan di KRP. Kemudian dilanjutkan dengan *gap analysis* dan *root cause analysis* sebagai evaluasi pengelolaan serasah berkelanjutan di KRP sebagai hutan kota.

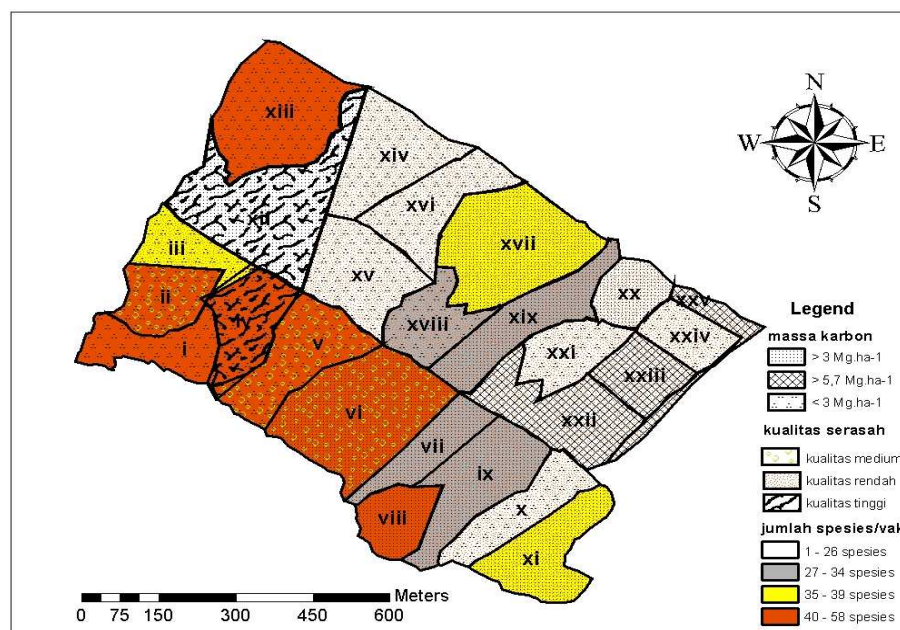
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Profil Biomassa, Kualitas dan Kekayaan Spesies di Kebun Raya Purwodadi

Secara keseluruhan KRP memiliki kekayaan spesies dalam bentuk serasah sebesar 331 spesies yang tergolong dalam 64 famili dan biomassa serasah sebesar  $79,6 \text{ Mg ha}^{-1}$ . Sebanyak 12% vak (XXII, XXIII dan XXV) menghasilkan serasah sama dengan hutan hujan tropika  $5,7 \text{ Mg ha}^{-1}$ .

Vak yang letaknya di KRP bagian belakang cenderung memiliki massa karbon yang tinggi, hal ini dimungkinkan vak yang ada di KRP cenderung tumbuh alami dan lebih sedikit terganggu oleh pengunjung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan pohon yang cenderung tinggi di vak yang letaknya di belakang memberi masukan serasah yang tinggi pula. Hal ini didukung oleh penelitian Pratiwi *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa kerapatan pohon di vak VII dan VIII, XIII-XXX serta vak XXII-XXIV berkisar antara 100-139 individu/ha. Meskipun dibandingkan dengan penyimpanan perdu lebih sedikit, namun diharapkan serasah yang terakumulasi akan memiliki kontribusi dalam memberi masukan massa C di KRP. Hal ini sesuai dengan laporan Rahayu *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa nekromasa, tumbuhan bawah dan serasah hanya memberikan sekitar 10%. Kondisi ini hampir sama dengan pengamatan yang pernah dilakukan di hutan sekuder Sumberjaya, Lampung yaitu mencapai 8% (Van Noordwijk *et al.*, 2002) sedangkan biomasa pohon dari hutan primer, hutan bekas tebangan dan agroforestri umur 11-30 tahun menyumbangkan 90% dari total karbon (Rahayu *et al.*, 2003).

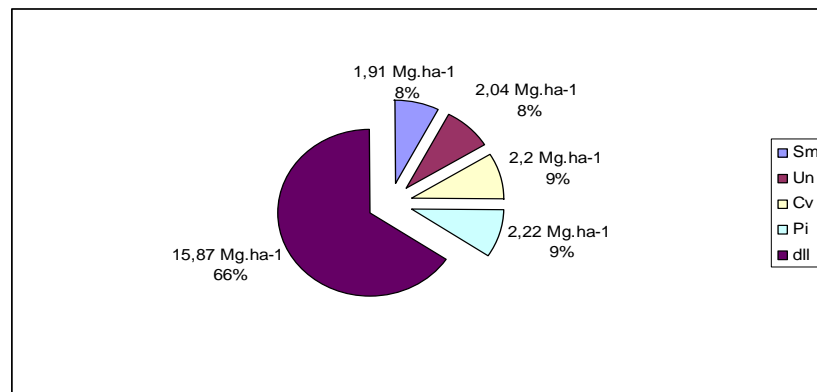
Kualitas serasah ditentukan dengan mengamati morfologi serasah dengan orientasi kesuburan tanah. Kualitas serasah akan terlihat dari besarnya proporsi penutupan permukaan tanah oleh serasah, karena kualitas serasah berkaitan dengan kecepatan pelapukan (dekomposisi) serasah. Semakin serasah lambat lapuk maka keberadaan serasah di permukaan tanah menjadi lebih lama (Hairiah *et al.*, 2000). Sebagian besar vak (88%) kecuali vak IV dan XII di KRP memiliki serasah yang sulit terdekomposisi. Serasah yang sulit terdekomposisi akan menjamin tingkat penutupan tanah sehingga berpotensi sebagai penyimpan massa C dalam tanah, namun serasah yang demikian tidak memberikan jaminan kesuburan tanah (Gambar 1).



Gambar 1. Profil massa karbon, kualitas dan kekayaan spesies serasah di KRP

Strategi mitigasi menghadapi pemanasan global dilakukan dengan cara menahan emisi CO<sub>2</sub> dalam bentuk serasah kualitas rendah. Selain itu, KRP juga berperan penting dalam adaptasi emisi gas rumah kaca (GRK) ke atmosfer melalui perannya: (1) Menyerap CO<sub>2</sub> di atmosfer lewat fotosintesis dan menimbunnya sebagai karbohidrat dalam biomasa untuk waktu yang panjang, (2) Mempertahankan kesuburan tanah melalui daunnya yang gugur ke tanah sehingga memperbaiki pertumbuhan pohon dan tanaman lain yang tumbuh di atasnya. Menurut Hairiah *et al.* (2007) hal tersebut penting untuk menunjang kelangsungan fotosintesis, berarti meningkatkan penyerapan CO<sub>2</sub> di atmosfer.

Hasil kompilasi menunjukkan bahwa serasah *S. macrophylla* memiliki total massa sebesar 1,91 Mg.ha<sup>-1</sup> sedangkan serasah dari *degradable material (unidentified)* 2,04 Mg.ha<sup>-1</sup>. Sementara itu serasah *C. vulgare* dan *P. indicus* hampir sama mencapai massa total sebesar 2,2 Mg.ha<sup>-1</sup> dan 2,22 Mg.ha<sup>-1</sup>. Sebanyak 15,83 Mg.ha<sup>-1</sup> massa karbon serasah merupakan sumbangan berbagai spesies dari total 331 spesies serasah yang ditemukan pada saat penelitian (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram massa karbon serasah secara keseluruhan vak di KRP Keterangan: Sm=*S.macrophylla*, Un=*Unidentified*, Cv=*Canarium vulgare*, Pi=*Pterocarpus indicus*

### 3.2. Pengelolaan Serasah Berkelanjutan di Kebun Raya Purwodadi sebagai Hutan Kota

Berdasarkan hasil penelitian dengan berbagai variabel yang diamati meliputi kekayaan taksa, kualitas, dominansi dan massa serasah di KRP maka untuk mengetahui mutu ekologis serasah yang ada di KRP dengan mutu ekologis hutan hujan tropika maupun sistem agroforestri (sesuai dengan pustaka yang didapatkan) dilakukan analisis dengan menggunakan *gap analysis*. Hasil *gap analysis* menunjukkan bahwa untuk kualitas serasah, dominansi dan massa serasah berturut-turut vak yang telah memiliki mutu ekologis serasah menyerupai hutan hujan tropika maupun sistem agroforestri adalah sebesar 12%, 24% dan 72%.

Vak yang belum memiliki mutu ekologis serupa dengan hutan hujan tropika maupun sistem agroforestri dilanjutkan dengan *root cause analysis* untuk mencari alternatif solusi dan rekomendasi yang diharapkan berguna dalam pengelolaan serasah di KRP. Vak yang memiliki serasah berkualitas tinggi (vak IV dan XII) serta serasah berkualitas rendah (vak I, III, VII-XI, XIII, XIV-XXV) maka direkomendasikan untuk menambah diversitas tumbuhan khususnya dari jenis tumbuhan endemik sehingga kualitas serasah menjadi lebih baik dalam memberikan jasa lingkungan. Sementara itu, untuk vak yang didominasi oleh tumbuhan penghijauan eksotik khususnya *S. macrophylla*, KRP diharapkan untuk mengendalikan kepadatan tumbuhan tersebut dengan cara menebang tumbuhan yang telah tua dan mengurangi kanopi tumbuhan *S.*

*macrophylla* dengan pemangkasan atau perampingan cabang. Selain itu juga KRP diharapkan untuk menambah vak yang dikelola sebagai kawasan *C-sink* CO<sub>2</sub> dalam bentuk serasah seperti vak VI-IX, XI, XII, XIX, XX dan XXIV dengan tetap mempertimbangkan nilai estetika dan fungsi vak yang lebih kepada kemudahan akses bagi pengunjung (nilai rekreasi) sehingga tanah mengandung BO lebih dari 5%. Selanjutnya KRP diharapkan menanam tanaman multistrata pada vak yang dirancang untuk ditanami koleksi pohon (Tabel 1).

No.	Serasah KRP tiap vak	Pustaka	Gap analysis	Rekomendasi
1.	Diversitas spesies serasah : 13-58 spesies tiap vak	Diversitas spesies pohon di KRP bervariasi antara 21-95 spesies/vak (Pratiwi <i>et al.</i> , 2007).	+	
2.	Diversitas famili serasah : 10-28 famili tiap vak	Diversitas famili pohon yang ditemukan di KRP bervariasi antara 10-28 famili/vak (Pratiwi <i>et al.</i> , 2007).	+	
3.	Kualitas serasah : 12% kualitas medium (vak II, V dan VI)  8% Kualitas tinggi (vak IV dan XII), dan 80% kualitas rendah (vak I-III, VII-XI, XIII-XXV)	Dekomposisi serasah di hutan hujan tropika berjalan lambat, dan memiliki kualitas serasah campuran antara serasah kualitas rendah dan kualitas tinggi (Hairiah <i>et al.</i> , 2004)	+  -	Diharapkan KRP menambah diversitas tumbuhan endemik yang menghasilkan serasah berkualitas tinggi di vak I, III, VII-IX dan XIII-XXV sehingga serasah memberikan jasa lingkungan lebih baik
4.	Dominansi serasah: 60% serasah tumbuhan eksotik, 24% serasah tumbuhan endemik, 8% kombinasi serasah tumbuhan endemik dan eksotik, 8% serasah <i>amorf</i>	Jenis vegetasi invasif pada lahan deforestasi di Bengkulu menurunkan daya imobilisasi substrat organik, yang turut menurunkan laju pelepasan unsur hara dan kuantitas unsur hara yang dapat dilepaskan (Handayani <i>et al.</i> , 2002). Tumbuhan endemik <i>Dalbergia sissoo</i> memberikan keuntungan ekologi 2,7 kali dibandingkan tumbuhan eksotik <i>Eucalyptus</i> di India (Sangha dan Jalota, 2005).	-	Diharapkan KRP mengendalikan kerapatan <i>Swietenia macrophylla</i> (penebangan, pemangkasan atau perampingan cabang pohon/perdu) sebagai tumbuhan penghijauan dan menambah diversitas tumbuhan penghijauan dengan tumbuhan endemik, sehingga kawasan KRP selain memiliki masukan serasah yang beragam kualitasnya, juga memiliki kerapatan dan kualitas tingkat penutupan tanah lebih baik.



5.	<p>Massa serasah (<math>\text{Mg} \cdot \text{ha}^{-1}</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12% vak serupa hutan hujan tropis (vak XXII, XXIII dan XXV)</li> <li>• 36% vak serupa sistem agroforestri kopi naungan (vak VI-IX, XI, XII, XIX, XX dan XXIV)</li> <li>• 52 % vak (vak I-V, X, XIII- XVIII dan XXI)</li> </ul>	<p><math>-5,7 \text{ Mg} \cdot \text{ha}^{-1}</math> hutan hujan tropika (Hermansah <i>et al.</i>, 2002)</p> <p><math>-3 \text{ Mgha}^{-1}</math> agroforestri kopi naungan (Hairiah <i>et al.</i>, 2004)</p> <p>-Memiliki massa serasah yang lebih sedikit dibandingkan dengan yang dihasilkan dengan hutan hujan tropika maupun dengan sistem agroforestri kopi naungan.</p>	<p>+</p> <p>+</p> <p>-</p>	<p>-Diharapkan KRP dapat mempertahankan vak XXII, XXIII dan XXV yang memiliki potensi sebagai <i>C-sink</i> <math>\text{CO}_2</math> di udara setara dengan hutan hujan tropika dalam rangka mengatasi isu pemanasan global.</p> <p>-Diharapkan KRP untuk dapat menambah vak yang dikelola sebagai kawasan <i>C-sink</i> <math>\text{CO}_2</math> dalam bentuk serasah, sehingga tanah mengandung Bahan Organik (BO) lebih dari 5% di keseluruhan vak.</p> <p>-Diharapkan KRP menanam tanaman multistrata pada vak yang dirancang untuk tanaman koleksi pohon.</p>
----	---	--	----------------------------	--

Tabel 1. Hasil *gap analysis* dan *root cause analysis* beberapa variabel yang diteliti

Keterangan: + memenuhi

- tidak memenuhi dan dapat menimbulkan masalah dalam pengelolaan serasah hutan kota



### Kesimpulan

1. KRP memiliki potensi sebagai penyerap karbon (*C-sink* CO<sub>2</sub>) setara dengan hutan hujan tropika.
2. KRP sebagai area konservasi dan hutan kota telah berhasil menyimpan kelebihan CO<sub>2</sub> dalam mitigasi pemanasan global.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada pihak KRP yang telah memberikan izin untuk penelitian dan membantu kelancaran penelitian kami selama di lapang dan tak lupa kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Kiswojo sebagai pemandu lapang kami.

### Daftar Pustaka

- Hairiah, K., Utami, S.R., Suprayogo, D., Sunaryo, S.M., Sitompul, B., Lusiana, R., Mulia., Van Noorwidjk, M., dan Cadisch.G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam secara Biologi. *International Centre for Research Agroforestry*. Bogor.
- Hairiah, K., Suprayogo, D., Widiyanto., Berlian., Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo, R.H., Prayogo., dan Rahayu, S. 2004. Alih guna lahan hutan menjadi lahan agroforestry berbasis kopi: ketebalan serasah, populasi cacing tanah dan makroporositas tanah. *International Centre for Research Agroforestry*. Bogor.
- Hairiah, K., Widiyanto., Suprayogo, D., Widodo, R.H., Purnomosidhi, P., Rahayu, S dan Van Noordwijk, M. 2004. Ketebalan Serasah Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. *World Agroforestri Centre*. Bogor.
- Hairiah, K dan Subekti, R. 2007. *Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office. Bogor.
- Hermansah., Matsunaga, T., Wakatsuki, T., dan Aflizar. 2002. Micro spatial distribution pattern of litterfall and nutrient flux in relation to soil chemical properties in a super wet tropical rain forest plot, West Sumatra, Indonesia. *Tropics*, 12 (2):132-146.
- Kebun Raya Purwodadi. 2006. Purwodadi Botanical Garden: Botanical Conservation Centre. [www.intra.krpurwodadi.lipi.go.id](http://www.intra.krpurwodadi.lipi.go.id). Diakses tanggal 10 Maret 2008.
- Pratiwi, A.N., Arisoelaningsih, E., dan Soejono. 2008. Profil Vegetasi Pohon Endemik dan Eksotik di Kebun Raya Purwodadi di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang, Kebun Raya Purwodadi-LIPI Pasuruan, Indonesia.
- Putri, D.P, Arisoelaningsih, E., dan Rahardi, B. 2009. Significant Role of Purwodadi Botanical Garden as Plant Litter C-Sink of Excessive CO<sub>2</sub> in the Global Warming Era. *Prosiding Seminar Nasional Basic Science*. Tanggal 21 Februari 2009. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Malang.
- Soejono. 2006. Fenologi Gugur Daun dan Semi Daun Beberapa Jenis Pohon Tanah Kering di Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering*. Tanggal 28 Januari 2006. Kebun Raya Purwodadi-LIPI. Pasuruan.

## **KARAKTERISTIK PLASMA NUTFAH SAPI POTONG LOKAL DI LIMA PROPINSI DI INDONESIA**

**Dicky M. Dikman, Lukman A dan Aryogi**

Loka Penelitian Sapi Potong, Grati - Pasuruan Jawa Timur,  
email: [dickydikman@gmail.com](mailto:dickydikman@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Plasma nutfah sapi potong lokal di Indonesia tersebar hampir di seluruh wilayah propinsi diantaranya Prop. Aceh, Bengkulu, Kalimantan Selatan, Jawa tengah, dan Nusa Tenggara Timur. Plasma nutfah sapi potong lokal di wilayah tersebut masih belum pernah dilakukan eksplorasi serta identifikasi sebagai upaya pelestarian, pengembangan dan pemanfaatan sapi potong lokal Indonesia. Plasma nutfah sapi potong lokal tersebut diduga merupakan hasil perkawinan silang antar bangsa sapi lokal seperti sapi Bali (*Bos sondaicus*), Madura (*Bos sondaicus* dengan *Bos indicus*) dan Peranakan Ongole (*Bos indicus*) sehingga menjadi galur sapi baru sesuai dengan lokasi keberadaannya. Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan eksplorasi langsung ke lokasi sentra budidaya ternaknya, pengukuran ukuran tubuh, wawancara untuk pengumpulan data sekunder dan mendokumentasi performans serta pengambilan sampel darah sapi untuk mendapatkan peta DNA menggunakan metode Restricted Fragment Length Polymerase. Parameter yang diamati meliputi warna tubuh sapi, peta DNA dan tingkat similaritas genetik antar sapi. Data yang diperoleh disajikan secara deskriptif. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa plasma nutfah sapi potong lokal di lima propinsi di Indonesia mempunyai karakteristik yang khas sesuai genotipe dan hasil adaptasinya pada kondisi agroekosistem dan sistem pemeliharaannya, pita DNA nya mempunyai kekerabatan dengan sapi potong lokal PO (antara 13,15 sampai 27,94 %) dan atau Madura (antara 14,40 sampai 35,18 %) dan atau Bali (12,50 sampai 27,61 %). Disimpulkan bahwa plasma nutfah sapi potong lokal di Prop. Aceh, Bengkulu, Kalimantan Selatan, Jawa tengah, dan Nusa Tenggara Timur secara genetik lebih dekat dengan sapi Madura.

Kata kunci : Karakteristik, plasma nutfah, sapi potong lokal

**STRATEGI PENGGUNAAN HABITAT DAN SUMBER DAYA OLEH GAJAH  
SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus* TEMMINCK, 1847) DI HUTAN  
PROV. NAD MENGGUNAKAN TEKNIK GIS**

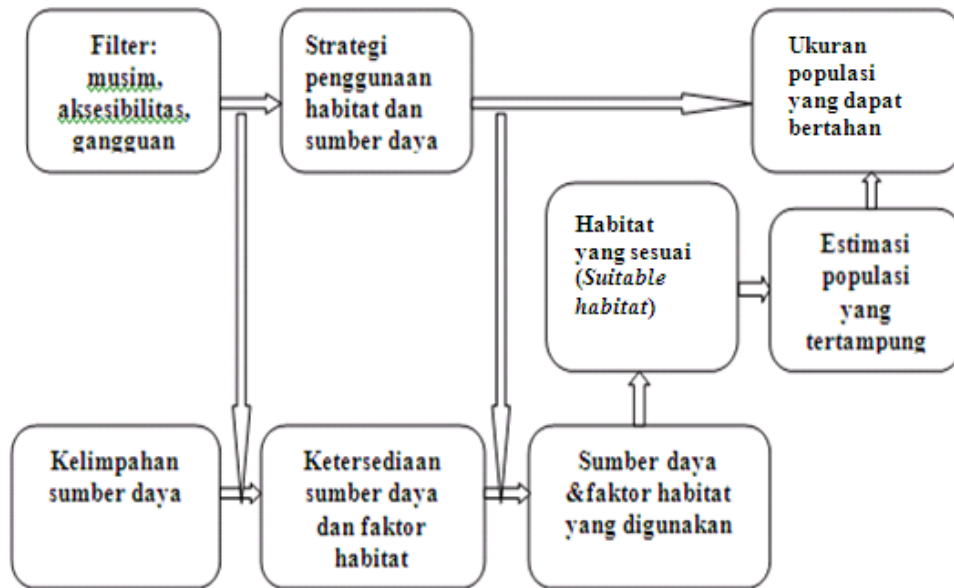
**DR. Abdullah, S.pd, M.Si**

Staf pengajar pendidikan biologi  
Fkip universitas syiah kuala, banda aceh  
Email: doel\_biologi@yahoo.com

**LATAR BELAKANG MASALAH**

Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus* TEMMINCK, 1847) merupakan sub-spesies gajah Asia yang endemik Sumatera. Spesies ini terdaftar dalam buku merah (*red data book*) Lembaga Internasional Pelestarian Alam (IUCN, *International Union for Conservation of Nature*) dengan status terancam punah (*endangered species*). Sementara itu, Perjanjian Internasional Tentang Perdagangan Spesies Flora dan Fauna Terancam Punah (CITES) mengkategorikan gajah Sumatera ke dalam kelompok spesies yang sangat dilarang untuk diperdagangkan (Appendix I) sejak tahun 1990. Hewan ini juga telah dilindungi berdasarkan Ordonansi Perlindungan Binatang Liar No. 134 dan 226 tahun 1931 dan Surat Keputusan Mentan RI No. 327/1972 (Dephut RI, 2007). Estimasi populasi gajah Sumatera antara 2.800-4.800 ekor (44 kelompok) dengan persebaran di Provinsi Riau (13 kelompok), Sumatera Selatan (delapan kelompok), Jambi (lima kelompok), Bengkulu (dua kelompok), Lampung (11 kelompok), Sumatera Barat (satu kelompok) dan Sumatera Utara bagian barat dan Aceh (empat kelompok) (Santiapillai dan Ramono, 1993). Namun jumlah ini diperkirakan terus menurun akibat penangkapan, perburuan liar dan konversi hutan untuk berbagai kepentingan (Hedges dkk., 2002; Nyhus dan Tilson, 2004).

Kelangsungan hidup populasi gajah Sumatera dapat dianggap tidak menentu karena tingginya tekanan dan gangguan, serta kurangnya pengetahuan tentang bagaimana cara hidup gajah di habitat aslinya yang dibutuhkan sebagai acuan pengelolaan populasi alami. Pengetahuan ekologis tentang bagaimana strategi gajah menggunakan habitat dan sumber daya masih sangat terbatas (Krebs, 1996; Elton, 1996; Hamilton dkk., 2005; Blake dkk., 2007). Pemilihan lokasi untuk beraktivitas, mencari makan, dan menentukan waktu makan yang tepat dipengaruhi oleh berbagai faktor pembatas dalam habitat (Soeriatmadja, 1982; Sukumar, 1989; Nyhus dan Tilson, 2004; Abdullah dkk., 2005). Ketersediaan habitat dan sumber daya yang dipengaruhi oleh musim, aksesibilitas dan gangguan sangat menentukan bagaimana gajah menggunakan habitat dan sumber dayanya. Berbagai faktor habitat dan sumber daya yang beroperasi di alam, perlu diidentifikasi di lapangan sesuai dengan kebutuhan gajah, yang akan sangat diperlukan dalam penentuan kesesuaian habitat. Habitat yang sesuai bagi kehidupan gajah, yang menjamin aktivitas gajah secara normal (Stilling, 1992; Nyhus dan Tilson, 2004; Shannon dkk., 2006), digunakan sebagai dasar untuk penentuan luasan habitat yang efektif untuk menampung populasi yang berkelanjutan (Gambar 1).



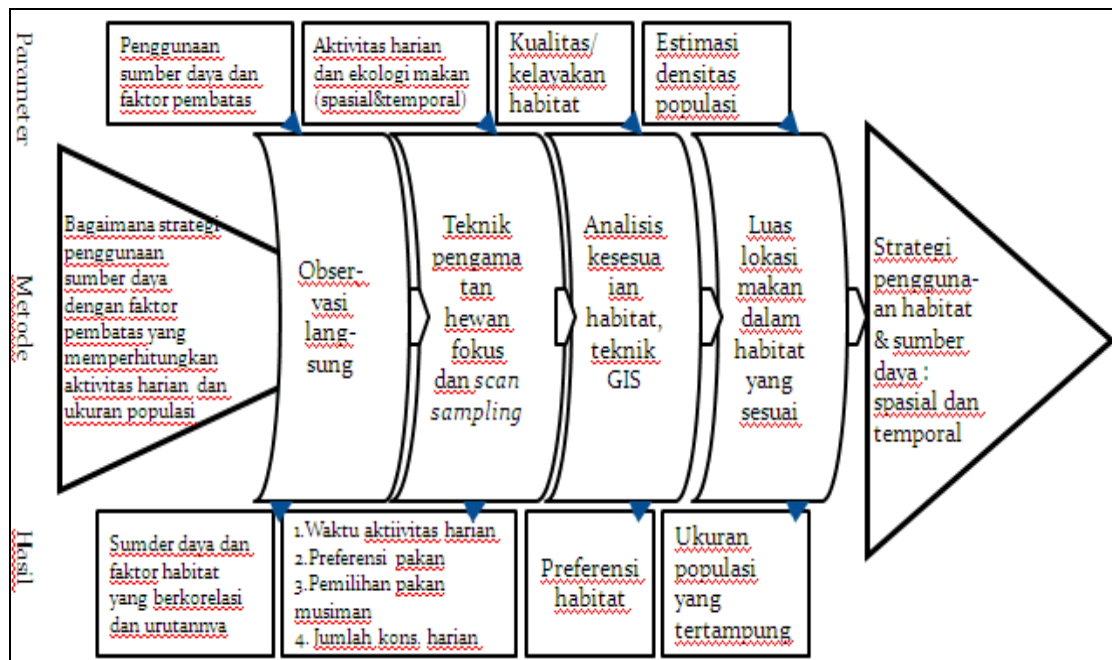
Gambar 1. Hubungan konstrain, ketersediaan dan penggunaan sumber daya dan faktor habitat

Ketika habitat tidak lagi sesuai dengan kebutuhan gajah, maka hewan ini akan keluar dari habitat menuju kawasan di sekitarnya misalnya perkebunan, perladangan atau pemukiman penduduk sehingga menimbulkan konflik dengan manusia (Seidensticker, 1984). Seperti diketahui, gajah Sumatera membutuhkan jumlah konsumsi makanan yang banyak untuk mencukupi kebutuhan energi sesuai dengan ukuran tubuhnya yang besar (Seidensticker, 1984). Ketika kebutuhan makanan yang tinggi tidak lagi terpenuhi oleh habitat, sementara potensi pakan yang tinggi tersedia di sekitar habitat, mendorong gajah untuk keluar dari habitatnya untuk memanfaatkan sumber daya makanan yang tersedia di kawasan budidaya untuk memenuhi kekurangan makanan. Hal ini dapat memicu terjadinya peningkatan konflik dengan manusia. Masalah kelangsungan hidup populasi gajah Sumatera yang dianggap tidak menentu seperti diungkapkan di atas berusaha dijawab dalam penelitian ini. Bagaimana strategi gajah menggunakan habitat yang memiliki faktor pembatas, sumber daya yang fluktuatif, dan gangguan yang terus menerus secara meruang dan mewaktu untuk menjamin kelangsungan hidup populasi.

#### TUJUAN PENELITIAN

- (1) Mengkaji penggunaan sumber daya dan faktor habitat;
- (2) Mengkaji aktivitas harian dan ekologi makan (preferensi pakan dan jumlah makan harian);
- (3) Mengkaji kesesuaian habitat dan ukuran populasi berdasarkan luas lokasi makan (*feeding patch*) dan daya dukung pakan;
- (4) Mengkaji penggunaan sumber daya dan faktor habitat (pembatas) dengan mempertimbangkan perilaku penggunaan habitat dan ukuran populasi yang tertampung.

## METODE PENELITIAN



Gambar 2. Bagan metode penelitian

## HASIL PENELITIAN

### Penggunaan habitat dan sumber daya

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi dan mengelompokkan kelas sumber daya dan faktor habitat untuk digunakan dalam analisis lanjutan. Penggunaan sumber daya merupakan adanya bahan-bahan yang dikonsumsi atau digunakan oleh gajah dalam habitat untuk kebutuhan makan dan pemeliharaan tubuh. Sumber daya meliputi ketersediaan makanan, air, pohon menggesekkan badan dan kulit pohon. Selain sumber daya, faktor habitat yang sering digunakan atau yang bersifat membatasi gajah dalam mendapatkan sumber daya dan ruang ditentukan hubungannya dengan distribusi feses dalam habitat.

Berdasarkan distribusi feses dalam setiap kelas sumber daya dan faktor habitat diperoleh sembilan variabel habitat yang berhubungan dengan penggunaan habitat gajah Sumatera dengan kondisi kelas yang sering digunakan masing-masing (Tabel 1), sedangkan dua variabel habitat yang tidak memiliki korelasi kuat antara variabel habitat dengan penggunaannya oleh gajah tidak diperhitungkan dalam analisis selanjutnya adalah jarak sumber air dan ketinggian lahan. Gajah Sumatera tidak mempertimbangkan jarak ke air dalam hutan primer disebabkan dalam hutan topis Sumatera di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam sangat dapat dengan mudah menemukan sumber air. Ketinggian lahan juga tidak berperan dalam penggunaan habitat karena gajah membutuhkan daerah yang cenderung datar.

Tabel 1. Urutan dan kondisi habitat yang sering digunakan gajah

Variabel habitat	Nilai F	P	Kondisi yang sering digunakan
Jarak ke hutan primer	39,044	0,001	Dekat (0-5 m)
Kemiringan lahan	18,808	0,001	Landai (0-20 <sup>0</sup> )
Ketersediaan pohon gesek badan	11,211	0,001	Banyak (>5 pohon/plot)
Kehadiran herbivor	8,097	0,001	Tidak ada
Jarak gangguan	7,884	0,001	Sangat jauh (>1500 m)
Ketersediaan kulit pohon	6,079	0,006	Banyak (>3 pohon/plot)
Penutupan tajuk	5,624	0,002	Sangat rapat (88-100%)
Kehadiran predator	5,264	0,010	Tidak ada
Ketersediaan tumbuhan pakan	4,143	0,025	Sangat banyak (>75%)

Variabel habitat yang sangat menentukan dalam pemilihan habitat gajah Sumatera adalah jarak ke hutan primer dan kemiringan lahan. Jarak hutan primer dibutuhkan gajah karena gajah banyak melakukan aktivitasnya di hutan primer seperti interaksi sosial, menghindari dari musuh, reproduksi dan aktivitas makan. Keberadaan hutan primer penting bagi gajah Sumatera karena menyediakan sumber daya dan ruang yang sesuai (Hedges dkk., 2002). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Seidenticker (1984) juga menyebutkan bahwa gajah Sumatera membutuhkan hutan primer sebagai tempat untuk bernaung dan beristirahat. Gajah kurang mempertimbangkan ketersediaan air dan makanan sebagai faktor habitat utama dalam memilih habitat di hutan tropis karena ketersediaan air dan pakan dalam hutan tropis dapat ditemukan dengan mudah dalam semua tipe habitat. Berbeda dengan megaherbivor yang terdapat di habitat hutan Afrika, yang sangat mempertimbangkan faktor ketersediaan sumber pakan dalam memilih habitatnya. Penelitian yang dilakukan oleh Mwangi dan Western (1998) di Taman Nasional Nakuru, Kenya menyebutkan bahwa megaherbivor Afrika, termasuk gajah sangat mempertimbangkan lokasi habitat yang terdapat distribusi sumber makanan. Penentuan faktor habitat sangat penting bagi gajah dalam memilih habitat. Hal ini juga telah dilakukan di Hutan Xishuangbanna, Cina untuk menentukan kualitas habitat gajah dengan menggunakan parameter fisik habitat yang menyebutkan bahwa faktor vegetasi sangat diperhitungkan oleh gajah dalam memilih habitat (Zhixi dkk., 1995). Keberadaan hutan primer sangat penting dalam memilih habitat oleh gajah di hutan tropis, karena gajah Sumatera tidak bertahan lama di terik matahari (Mukhtar, 1989).

#### **Analisis penggunaan sumber daya dan faktor habitat musiman**

Berdasarkan uji statistik distribusi feses dalam habitat selama musim hujan dan musim kemarau menunjukkan bahwa distribusi feses selama musim hujan dan musim kemarau tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, kecuali untuk variabel habitat ketersediaan tumbuhan pakan dan kehadiran herbivor. Tidak adanya perbedaan distribusi feses dalam variabel habitat disebabkan bahwa secara umum kondisi ekologis hutan hujan tropis memiliki kesetimbangan ekologis sepanjang tahun (*evergreen*) (Stiling, 1992), sehingga kondisi faktor habitat ketersediaan sumber daya relatif stabil. Distribusi feses dalam habitat dengan variabel ketersediaan tumbuhan pakan berbeda dalam habitat karena ketersediaan tumbuhan pakan yang mudah dijumpai dan merata pada musim



hujan. Keadaan ini memudahkan bagi gajah untuk mendapatkan lokasi makan yang didominasi oleh tumbuhan pakan. Pada musim hujan, kehadiran jenis semak dan rumput dan tumbuhan cepat tumbuh (muda) banyak dalam habitat hutan sekunder dan padang rumput (Hall dkk., 1993). Distribusi feces dalam habitat dengan faktor habitat kehadiran herbivor juga berbeda nyata disebabkan oleh kehadiran kerbau yang dilepaskan oleh pengembala kerbau sekitar hutan setelah musim tanam padi.

### Preferensi habitat dan analisis kesesuaian habitat

Analisis kesesuaian habitat dilakukan dengan menggunakan konsep evaluasi habitat dengan analisis kesesuaian habitat dilakukan dengan menggunakan Teknik Sistem Informasi Geografis, yang telah lama dikembangkan (Riqqi, 2000). Dalam analisis kesesuaian habitat ini digunakan berbagai indikasi penggunaan dan ketersediaan faktor lingkungan sebagai persyaratan habitat bagi gajah Sumatera yang diperoleh dari data lapangan dan analisis peta. Data ketersediaan sumber daya dan faktor lingkungan disajikan dalam bentuk peta tematik, selanjutnya ditumpang-susunkan untuk mendapatkan luas unit habitat yang sesuai bagi gajah Sumatera.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam analisis kesesuaian habitat adalah sebagai berikut:

- (1) *Pembobotan (scoring)*: pada tahap ini setiap parameter dan kelas penggunaan sumber daya dan faktor habitat diberikan nilai (*scoring*) berdasarkan urutan kepentingan atau pengaruhnya terhadap penggunaan sumber daya dan faktor habitat oleh gajah Sumatera.
- (2) *Pembobotan variabel habitat untuk menentukan kelayakan habitat telah dilakukan gajah Asia di Xishungbanna, Cina (Zhixi dkk., 1995) dan penentuan preferensi habitat di Hutan Alpin Swiss (Graf dkk., 2005).*
- (3) *Pembuatan peta tematik (thematic map)* : setiap parameter penggunaan sumber daya dan faktor habitat dan kelasnya masing-masing dibangun dalam peta tematik. Peta ini memberikan informasi pembagian kelas dengan nilainya masing-masing. Setiap kelas mendapatkan nilai secara proporsional. Pembagian kelas dilakukan berdasarkan korelasi distribusi feces dengan setiap parameter penggunaan sumber daya dan faktor habitat.
- (4) *Penumpang-tindihan (overlay) peta tematik* : penumpang-tindihan (*overlay*) dilakukan dengan menggunakan *software ArcGIS 9,0 for Windows* terhadap semua peta tematik yang telah diberikan bobot secara proporsional untuk setiap variabel/kelas dari masing-masing parameter tersebut untuk mendapatkan peta hasil kesesuaian habitat.

Tabel 2. Pembobotan variabel habitat

Bobot tiap variabel/ Nilai kelas	Jarak primer	Kemiripan	Pohon gesek badan	Pohon or	Herbiv	Ganggu-an	Kulit pohon	Tajuk	Predator	Pakan	Type hutan	Indeks kesesuaian	Kualitas habitat
	39.04	18.81	11.21	8.10	7.88	6.08	5.62	5.26	4.14	3.58			
N1	6.73	6.61	2.84	1.79	3.38	2.66	2.57	1.59	1.39	1.69	355 - 528	Baik	
N2	2.47	5.70	1.53	1.13	2.23	1.80	1.51	1.01	1.30	1.36	177 - 354	Sedang	

N3	1.00	1.00	1.00	1.0 0	1.2 3	1.0 0	1.4 3	1.0 0	1.0 0	1.2 2	0- 176	Buruk
N4					1.0 0		1.0 0			1.0 0		

Keterangan : N1, N2, N3 dan N4 : Nilai kelas berdasarkan proporsi feses tiap kelas

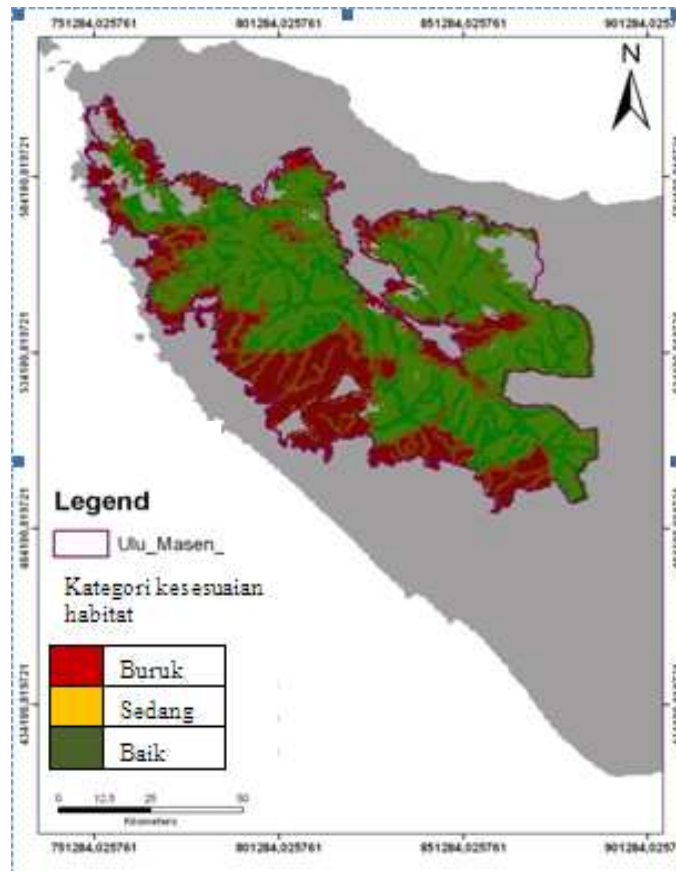
Nilai penting atau bobot variabel habitat diperoleh dari nilai analisis variansi feses tiap variabel habitat dan nilai kelas berdasarkan proporsi feses tiap kelas. Kualitas habitat diperoleh berdasarkan indeks kesesuaian habitat. Indeks kesesuaian habitat merupakan jumlah dari hasil perkalian semua bobot nilai penting dengan nilai proporsi feses tiap kelas variabel habitat. Indeks ini selanjutnya dibagi menjadi tiga kelas kualitas habitat (Tabel 2).

Hasil analisis kesesuaian habitat diperoleh luas unit habitat yang sesuai (*suitable*) dengan kategori baik yaitu unit habitat yang telah menggabungkan semua variabel habitat (sumber daya dan faktor pembatas) sebesar 143.678,60 ha atau 21,82 % dan kategori sedang yaitu tersedia makan dan dapat diakses, namun tidak terdapat lokasi reproduksi/istirahat sebesar 347.594,28 ha (52,79 %) (Tabel 3). Setelah dikoreksi dengan lokasi dan waktu melakukan aktivitas (*time budget*) yang mana gajah hanya melakukan aktivitas reproduksi dan istirahat di habitat dengan kualitas baik yang berada di hutan primer, maka diperoleh habitat gajah Sumatera yang sesuai (*suitable*) hanya dalam habitat dengan kualitas baik. Dalam habitat ini gajah dapat hidup secara layak tersedia ruang dan sumber daya cukup untuk melakukan semua aktivitas untuk dapat bertahan hidup dalam habitatnya.

Tabel 3. Pengelompokan kualitas habitat

No	Kualitas habitat	Kesesuaian habitat	Luas area (ha)	Presentase
1	Buruk	Tidak sesuai	167.236,65	25,40
2	Sedang	Tidak sesuai	347.594,28	52,79
3	Baik	Sesuai	143.678,60	21,82
	Total		658.509,53	100%

Unit habitat yang sesuai (*suitable*) digunakan oleh gajah untuk melakukan aktivitas hariannya. Jika habitat yang sesuai terpisah jauh dengan lokasi sesuai yang lain menyebabkan terbentuk daerah habitat yang tidak sesuai. Berdasarkan pengalaman yang diperoleh di daerah lain seperti di Hutan Tesonilo Provinsi Riau (Abdullah dkk., 2005); Ghat Barat di India (Sukumar, 1990; Vidya dkk., 2005) menyebutkan hanya gajah menggunakan habitat yang sesuai. Hanya beberapa gajah saja yang melewati daerah habitat yang tidak sesuai. Daerah yang tidak sesuai dapat berfungsi sebagai hambatan (*barrier*) bagi bagi dalam melintasi suatu kawasan habitat. Bahkan gajah betina dan gajah kelompok memilih menetap di dalam daerah jelajah (*home range*), sedangkan gajah jantan kadang dapat melintasi daerah penghubung yang tidak sesuai (Sukumar, 1989).



Gambar 3. Peta hasil analisis kesesuaian habitat

### Aktivitas harian dan ekologi makan

Aktivitas harian gajah diamati secara langsung dengan teknik *scan sampling* terhadap gajah soliter dan kelompok yang ditemukan dalam habitat. Pengamatan dilakukan terhadap kelompok gajah yang terdiri dari 3-4 ekor gajah selama enam hari di Cagar Alam Jantho Kabupaten Aceh Besar, diperoleh bahwa gajah lebih banyak melakukan aktivitasnya di hutan primer untuk istirahat (94,87%), interaksi atau reproduksi (100%), menggosokkan badan dan merawat anak (*parental care*) (85,71%) dan makan (29,11%). Gajah menggunakan sebagian besar waktunya untuk makan (80,56%), berjalan (5,73%), istirahat (6,77%), menggosokkan badan dan merawat anak (*parental care*) (1,22%). Berdasarkan waktu dan lokasi melakukan aktivitas (*time budget*) ini menjelaskan bahwa gajah Sumatera sangat membutuhkan tipe hutan primer yang digunakan untuk melakukan sebagian besar aktivitas hariannya (Mukhtar, 1989; Hedges dkk., 2002). Penelitian yang dilakukan Bulte dkk., (2006) di Taman Nasional Amboseli, Kenya, menyebutkan bahwa gajah membutuhkan lokasi naungan untuk beristirahat & reproduksi dan berinteraksi sosial. Sisa waktunya dihabiskan di hutan sekunder dan padang rumput untuk makan dan berjalan. Gajah menggunakan semua tipe hutan dalam melakukan aktivitas harian, namun kebutuhan hutan primer dapat menjadi faktor koreksi kebutuhan habitat gajah. Secara umum, gajah Asia lebih sering berada di hutan primer untuk beraktivitas (Eisenberg dkk., 1990; Chen dkk., 2006).

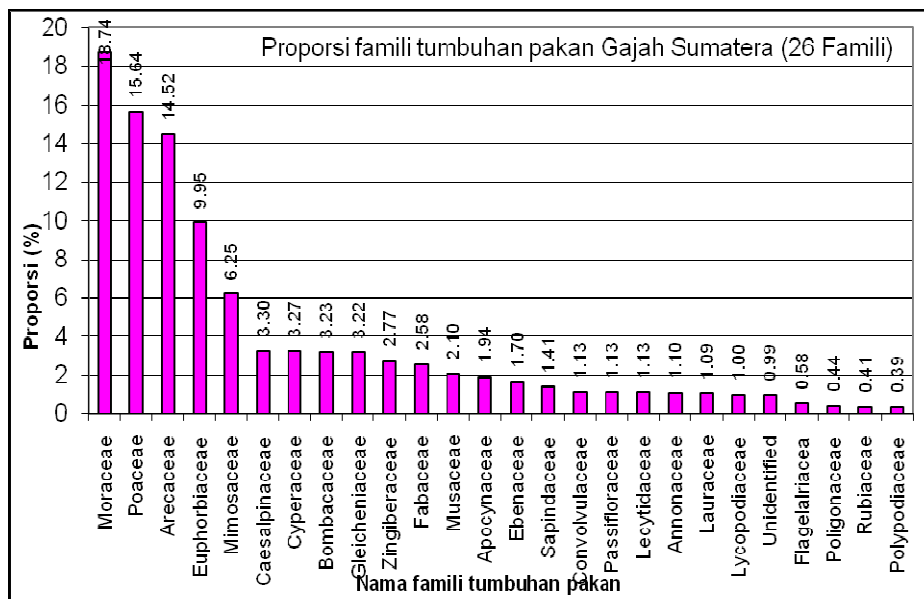
Gajah termasuk hewan yang sedikit sekali menggunakan waktunya untuk beristirahat. Gajah beristirahat dua kali sehari, yaitu pada tengah malam dan siang hari. Pada malam hari, gajah sering tidur dengan merebahkan diri ke samping tubuhnya di hutan primer. Sementara itu, pada siang hari gajah istirahat sambil berdiri di bawah pohon

yang rindang. Perbedaan perilaku ini diduga berkaitan dengan adanya ancaman. Pada siang hari, apabila kondisi lingkungan kurang aman, maka gajah akan memilih tidur sambil berdiri yang berfungsi sebagai perilaku siaga terhadap munculnya gangguan. Waktu istirahat biasanya dimanfaatkan oleh gajah untuk berkubang dan menggesekkan badan ke pohon. Pada saat musim kawin, gajah jantan akan memanfaatkan waktu istirahatnya untuk menarik perhatian gajah betina (Sukumar, 1989; Eisenberg dkk., 1990). Rerata jumlah konsumsi harian gajah Sumatera di Kawasan Ulu Masen adalah  $308,22 \pm 8,92$  kg berat basah tumbuhan pakan. Jumlah konsumsi harian ini lebih besar dari jumlah konsumsi harian di peroleh oleh beberapa peneliti sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jenis vegetasi yang dikonsumsi di satu tempat dengan tempat lain dan adanya perbedaan waktu menggunakan tipe habitat. Gajah membutuhkan makanan dalam jumlah yang banyak sehingga selain menggunakan hutan primer, gajah juga menggunakan hutan terbuka (hutan sekunder, padang rumput) untuk memenuhi kebutuhan hariannya. Penelitian yang dilakukan oleh Santiapillai (1984) menyebutkan jumlah konsumsi harian gajah Asia sebesar 150 kg berat basah. Menurut Lekagul dan McNeely (1975) jumlah konsumsi harian gajah Asia di alam 250 kg, sedangkan penelitian yang dilakukan Zulkarnain (1993) di Aceh menyebutkan jumlah konsumsi harian sebesar 300 kg. Jumlah konsumsi harian gajah berbeda untuk setiap daerah hutan yang sangat di pengaruhi oleh vegetasi penyusun habitat dan topografi kawasan yang menjadi habitat gajah. Jumlah konsumsi harian ini yang besar mengharuskan gajah melakukan aktivitas makan aktif, namun keberadaan gajah dalam kondisi habitat yang terfragmentasi menyebabkan gajah sulit memenuhi kebutuhan makan hariannya. Di hutan Sumatera khususnya di Kawasan Ulu Masen Provinsi Nanggroe Aceh, habitat gajah semakin sempit, sehingga gajah kesulitan untuk mencukupi kebutuhan makan hariannya yang menyebabkan gajah sering keluar dari habitatnya.

### Preferensi pakan

Preferensi pakan ditentukan dengan pengamatan langsung di lapangan terhadap jumlah dan jenis tumbuhan yang dimakan. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan sejak April-Oktober 2007 ditemukan sebanyak 81 jenis tumbuhan yang dimakan gajah Sumatera dalam Kawasan Ulu Masen dengan indeks preferensi antara 0,40 sampai 2,71 (Gambar 4), sedangkan yang memiliki nilai preferensi sebanyak 61 jenis. Jenis tumbuhan yang paling sering dimakan oleh gajah Sumatera di Kawasan Ulu Masen adalah cempedak (*Artocarpus commendo*) (2,71), Tampu (*Macaranga* sp), pinang hutan (*Areca* sp) (1,93), pisang hutan (*Musa acuminata*) (1,79), rotan gelang (*Calamus* sp) (1,79), semantung bulan (*Artocarpus* sp) (1,73) dan rotan umbut (*Calamus caesius*) (1,70), sedangkan tumbuhan pakan yang kurang disukai adalah paku pucuk (*Dieranopteris pubigera*) (0,48) dan Mang kanang (*Macaranga mangayi*) (0,48). Jenis tumbuhan pakan yang sering dipilih oleh gajah karena mengenyangkan, mudah ditemukan, strukturnya mudah ditangani dan rasanya tidak ekstrim (pahit).

Berdasarkan indeks preferensi pakan yang diperoleh dari tiap spesies tumbuhan pakan, dapat diketahui famili tumbuhan yang paling sering dimakan gajah Sumatera. Jenis tumbuhan pakan yang dimakan gajah di Kawasan Ulu Masen dapat dikelompokkan ke dalam 26 famili. Adapun famili yang memiliki proporsi tertinggi adalah : Moraceae, 18,74% (11 spesies), Poaceae, 15,64% (14 spesies), Arecaceae, 14,52% (9 spesies), Euphorbiaceae, 9,96% (6 spesies) dan Mimosaceae, 6,26% (4 spesies). Kelima famili memiliki proporsi sebesar 53, 15% dari total famili dan jenis yang dimakan.



Gambar 4. Histogram preferensi pakan gajah Sumatera

Pemilihan suatu jenis makanan dapat berarti bahwa jenis makanan itu lebih banyak diperlukan dibandingkan dengan jenis-jenis makanan lain di habitatnya, namun beberapa preferensi makanan juga dipengaruhi oleh ketersediaannya di habitat, jika ketersediaan makanan itu melimpah maka dikonsumsi lebih banyak atau sebaliknya (Lehner, 1996). Gajah juga memperhitungkan waktu yang dihabiskan untuk menangani makanan dengan yang diperoleh dari makanan tersebut. Biasanya jenis tumbuhan yang mudah ditangani seperti pisang hutan, pinang, sukun atau cempedak dan rumput-rumputan. Setelah didapat jenis tumbuhan tertentu, misalnya pisang hutan, maka gajah merobohkan batang dan membuka bagian kulit terluar hingga diperoleh bagian batang yang muda. Bagian ini dimakan sampai habis. Penanganan makan dilakukan secara sendiri-sendiri (*soliter*), namun untuk mendapatkan lokasi yang tersedia makanan dilakukan secara berkelompok yang dipimpin oleh betina tua.

Berbagai studi tentang kebiasaan makan gajah Asia menunjukkan adanya variasi jenis tumbuhan dalam diet pada satu daerah dengan daerah lain (Haryanto, 1984; Sukumar, 1989; Sukmantoro, 2001). Jenis makanan gajah yang ditemukan pada satu tempat tidak dapat diekstrapolasikan terhadap daerah lain (Sukumar dan Khrisnamurthy, 1987; Sukumar, 1989). Penelitian yang dilakukan oleh Chen dkk., (2006) di Cagar Alam Nasional Shangyong, Xishuangbanna, China, menggunakan metode observasi lapangan langsung dan analisis kotoran (*dung*) selama dua tahun (1998-2000) menemukan 106 spesies tumbuhan yang dimakan oleh gajah Asia.

#### Pemilihan jenis tumbuhan musiman

Secara musiman (musim hujan dan musim kemarau), pemilihan jenis tumbuhan pakan dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu:

- (1) Kelompok permanen (34 spesies, 41,97%) yaitu jenis pakan yang dimakan sepanjang tahun (terdiri dari semak dan rumput);
- (2) Kelompok *grazer* (20 spesies, 24,69%) yaitu jenis rumput-rumputan atau jenis pakan yang lebih cenderung dipilih pada musim hujan;
- (3) Kelompok *browser* (27 spesies, 33,33%) yaitu jenis semak yang lebih cenderung dipilih pada musim kering.

Pada musim hujan gajah Sumatera cenderung bersifat *grazer* yaitu cenderung mengkonsumsi rumputan dan herba namun sebaliknya pada musim kering cenderung bersifat *browser* yaitu cenderung mengkonsumsi semak dan pucuk muda. Penelitian yang dilakukan oleh Osborn (2004) di Cagar Alam Sengwa, Zimbabwe juga menunjukkan bahwa gajah cenderung memilih menjadi *grazer* pada musim hujan dan menjadi *browser* pada musim kering. Steinheim dkk., (2005) yang melakukan penelitian tentang pola pemilihan jenis pakan gajah Asia di Kawasan Hutan Nepal menyebutkan bahwa gajah Asia bersifat *grazer* pada musim hujan dan cenderung bersifat *browser* pada musim kemarau. Namun dalam penelitian ini menunjukkan bahwa secara musiman gajah Sumatera di Kawasan Ulu Masen cenderung bersifat *permanen* (mengkonsumsi beberapa jenis makanan yang sama sepanjang tahun) (41,97%, 34 spesies), *browser* (33,33%, 27 spesies) dan *grazer* (24,69%, 20 spesies). Gajah Sumatera cenderung bersifat *browser* pada musim kemarau. Keadaan ini berbeda dengan gajah Afrika dewasa yang bersifat *browser* sepanjang tahun (Stokke, 1999).

#### Estimasi populasi berdasarkan luas lokasi makan

Estimasi populasi gajah yang lebih ideal dilakukan dengan mempertimbangkan luas lokasi makan (*feeding patch*) karena cara ini telah mempertimbangkan kebutuhan ruang lokasi mencari makan dan strategi penggunaan habitat. Luas lokasi makan harian diukur dengan merekam luas lokasi makan selama satu hari. Berdasarkan luas harian ditentukan luas lokasi makan selama satu musim. Selanjutnya indeks luas lokasi makan ditentukan dengan cara membandingkan luas lokasi mencari makan selama satu musim dengan jumlah gajah yang menggunakan lokasi tersebut. Selanjutnya untuk mendapatkan estimasi populasi dalam habitat yang sesuai ditentukan dengan cara mengalikan daya dukung musiman (indeks luas lokasi mencari makan) dengan luas habitat yang sesuai diperoleh daya dukung musiman berdasarkan luas lokasi mencari makan diperoleh 0,000115 ind/ha. Estimasi populasi gajah dalam habitat diperoleh ukuran populasi sebesar 16,56 ekor gajah yang terdapat dalam Kawasan Ulu Masen dengan kondisi habitat yang sesuai (*suitable*) (Tabel 4).

Tabel 4 Estimasi populasi gajah berdasarkan luas lokasi pakan

Lokasi mencari makan ke:	Luas <i>feeding patch</i> harian (ha)	Kebutuhan ruang harian (ha/ind/hari)	DD (ind/ha/hari)	Kebutuhan ruang musiman (ha/ind/180hari)	DD musiman(ind/ha)	Estimasi populasi dalam habitat sesuai (ind)
I	80,87	40,44	0,02473	8674,95	0,000115	<b>16,56</b>
II	94,99	47,49	0,02106			
III	65,01	65,01	0,01538			
IV	122,66	40,89	0,02446			
V	143,07	71,53	0,01398			
VI	153,86	153,86	0,00650			
Luas habitat yang	130,31					

tumpang-tindih						
Total	153,86	153,86	0,00650			

Beberapa asumsi yang digunakan dalam estimasi ini adalah :

- (1) Gajah berpindah dari satu lokasi makan ke lokasi makan yang baru dalam waktu kira-kira enam hari (waktu yang sering digunakan di suatu lokasi makan)
- (2) Lokasi makan gajah dalam habitat yang heterogen dan luas lokasi makan dalam sama (musim bulan basah dan bulan kering);
- (3) Gajah dapat kembali ke lokasi makan awal dalam selang waktu musiman (waktu yang dibutuhkan untuk regenerasi pertumbuhan tumbuhan pakan);
- (4) Untuk menjaga dan meningkat populasi gajah yang dapat bertahan dengan ukuran populasi ( $\geq 50$  ekor gajah) diperlukan penambahan luas habitat yang memiliki kriteria habitat baik.

Daya dukung habitat gajah Sumatera di Kawasan Ulu Masen diperoleh sebesar 0,000115 ind/ha, estimasi dilakukan berdasarkan luas lokasi makan musiman dan analisis kesesuaian habitat. Ternyata diperoleh hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan estimasi yang dilakukan oleh Santiapillai dan Suprahman (1984) di Malaysia yang mendapatkan daya dukung habitat di hutan sekunder (0,27 ekor/km<sup>2</sup>) lebih dan hutan primer (0,12 ekor/km<sup>2</sup>) yang melakukan estimasi daya dukung pakan yang terdapat dalam habitat, namun belum mempertimbangkan kebutuhan ruang dan faktor pembatas dalam habitat, selanjutnya Hedges dkk., (2002) melakukan estimasi ukuran populasi di Hutan Taman Nasional Way Kambas Provinsi Lampung (0,575 ekor/km<sup>2</sup>) dan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (0,241 ekor/km<sup>2</sup>). Estimasi populasi ini dilakukan dengan menggunakan metode laju defekasi, belum memperhitungkan kebutuhan ruang, adanya faktor pembatas dalam penggunaan habitat dan perilaku gajah dalam menggunakan habitat secara ekologis.

Estimasi Daya dukung habitat yang dilakukan di Kawasan Ulu Masen berusaha mendapat estimasi yang lebih kritis dengan mempertimbangkan kebutuhan ekologis gajah Sumatera (ruang melakukan aktivitas, lokasi mencari makanan, menghindari dari musuh, lokasi beristirahat dan reproduksi) dan waktu dan lokasi melakukan aktivitas harian berdasarkan strategi menggunakan habitat dan sumber daya. Variabel habitat yang diperkirakan berhubungan dengan penggunaan habitat gajah meliputi kebutuhan sumber daya (ketersediaan makanan, ketersediaan kulit pohon, pohon menggesekkan badan) dan konstrain atau pembatas (kemiringan, ketinggian, jarak gangguan, jarak sumber air, jarak hutan primer, kehadiran herbivor besar dan predator). Penggunaan habitat dan sumber daya merupakan hasil dari perilaku harian yang secara utuh yang telah mempertimbangkan resiko dan hasil yang diperoleh dalam memenuhi kebutuhan hariannya (Krebs dan Davies, 1978; Eisenberg dkk., 1990; Stilling, 1992; Chen dkk., 2006).

Estimasi populasi dalam Kawasan Ulu Masen diperoleh 16,56 ekor gajah dalam habitat yang sesuai seluas 143.678,6 ha (21,82%) dari total luas kawasan 658.509,53 ha. Ukuran populasi yang tertampung dalam habitat sangat kecil, kondisi ini menggambarkan bahwa secara keseluruhan telah mengalami penurunan kualitas habitat sehingga tidak mampu menampung jumlah populasi yang dapat berlangsung hidup dalam waktu lama. Hal ini karena kualitas habitat yang tidak sesuai lebih luas yaitu kondisi habitat yang terdiri dari hutan sekunder dan padang rumput atau ilalang yang hanya digunakan gajah untuk melintas ke kawasan lain. Menurut pengamatan yang dilakukan oleh Nyhus dan Tilson (2004) di Taman Nasional Way Kambas juga menyebutkan bahwa menggunakan habitat hutan primer sedangkan padang rumput hanya digunakan untuk menuju ke unit

habitat lain.dengan ukuran populasi minimal 50 ekor gajah. Ukuran populasi minimum yang dapat bertahan (*minimum viable populasi size*) dalam habitat bagi hewan besar adalah 50 ekor (Akcaya, 2000). Kondisi habitat dan ukuran populasi yang tertampung sangat kecil sehingga dapat menyebabkan berkurangnya populasi bahkan menuju kepunahan.

### **Strategi penggunaan habitat dan sumber daya megaherbivor gajah sumatera**

Berdasarkan hasil pengamatan penggunaan habitat dengan distribusi feses dalam habitat, ekologi makan, preferensi habitat dan daya tampung habitat, diperoleh strategi penggunaan habitat oleh megaherbivor gajah Sumatera memiliki strategi penggunaan ruang, waktu dan strategi menggunakan sumber. Dalam hutan tropis, gajah Sumatera tidak menggunakan semua unit ruang habitat dalam melakukan aktivitas fungsionalnya, namun memilih habitat yang paling sering digunakan (*habitat preference*) dengan faktor habitat sebagai berikut: (a) daerah yang landai (kemiringan 0-20°); (b) sangat dekat atau dalam hutan primer (jarak hutan primer 0-5 m); (c) tipe habitat habitat hutan primer (penutupan tajuk rapat, >68%). Secara spasial, dalam hutan tropis gajah cenderung menggunakan ruang habitat spesifik (hutan tertutup basah permanen) dengan aksesibilitas tinggi dan tidak ada gangguan dalam habitat. Secara waktu, pola pemilihan pakan gajah Sumatera cenderung mengkonsumsi jenis tumbuhan tertentu (*specialist herbivore*). Hal ini berbeda dengan megaherbivor gajah Afrika yang hidup dalam habitat dengan distribusi pakan terbatas dan bersifat musiman, maka megaherbivor gajah Afrika mengkonsumsi hampir semua jenis tumbuhan yang terdapat dalam habitatnya (*generalist herbivore*) (Whittemyer dkk., 2007). Strategi penggunaan sumber daya yang terdapat dalam habitat sebagai berikut:

- a. Sumber daya yang disenangi (preferensi) pada jenis-jenis tersedia sepanjang tahun (Moraceae, 18,74% (11 spesies), Poaceae, 15,64% (14 spesies), Arecaceae, 14,52% (9 spesies), Euphorbiaceae, 9,96% (6 spesies), Mimosaceae, 6,26% (4 spesies) tersedia dalam habitat (berumbut besar seperti pinang, rotan, pisang)
- b. Mengkonsumsi kulit pohon spesifik dalam aktivitas makannya yaitu *Acacia auriculiformis*, *Artocarpus* sp dan *Mollotus paniculata*)
- c. Menggunakan pohon berstruktur kasar dan keras dalam jumlah banyak (lebih dari 5 phn/plot) untuk menggesekkan badan
- d. Memilih sumber air yang jernih dan mengalir

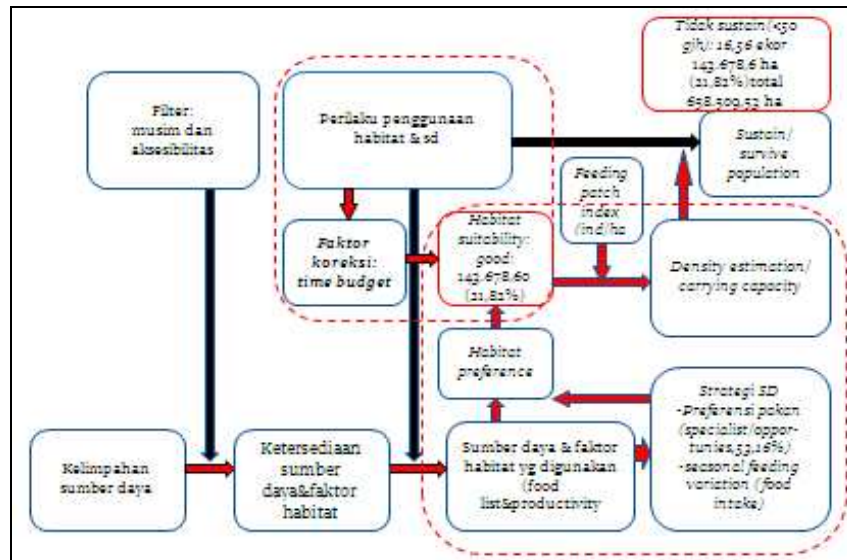
Secara musiman diperoleh beberapa strategi yang waktu yaitu:

- a. Sumber makanan pada musim hujan lebih banyak daripada musim kemarau
- b. Perilaku makan bersifat *grazer* pada musim hujan dan bersifat *grazer* musim kering (preferensi spesifik musiman)
- c. Kehadiran herbivor besar berbeda saat musim hujan dan musim kemarau

Gajah memaksimalkan penggunaan makanan sesuai dengan variasi ketersediaan pakan musiman. Berdasarkan pemilihan jenis pakan yang tersedia dalam habitat hutan tropis, walaupun konsumsi pakan dalam jumlah banyak, gajah Sumatera dikategorikan sebagai hewan yang selektif dalam memilih pakan (*specialist herbivore*). Hal ini mungkin disebabkan ketersediaan pakan (*food availability*) yang melimpah dan kontinyu sepanjang tahun, sehingga gajah memiliki peluang untuk memilih jenis tumbuhan pakan yang sering dikonsumsi (*palatable*). Selanjutnya berdasarkan hasil analisis kesesuaian habitat diperoleh luas unit habitat yang sesuai hanya sebesar 143.678,60 ha atau 21.82 % yang hanya menampung 16,56 ekor. Jumlah gajah yang sangat sedikit ini diperkirakan tidak



dapat bertahan lama dalam habitat karena kondisi habitat yang telah mengalami penurunan kualitas habitat (Gambar 5).



Gambar 5. Strategi penggunaan habitat dan sumber daya secara spasial dan musiman

### Kesimpulan atau kontribusi keilmuan

- (1) Gajah Sumatera mampu menggunakan sumber daya makanan yang tersedia (*opportunistic*) dalam rentang keanekaragaman yang tinggi mengikuti musim dan ruang habitat yang tersedia. Gajah dapat menggunakan berbagai spesies herba yang melimpah pada musim hujan dan perdu pada musim kering. Gajah dapat menemukan sumber makannya di semua tipe habitat yang ada di Ulu Masen. Sementara itu gajah Sumatera memiliki tingkat kesukaan yang tinggi terhadap spesies bahkan famili tumbuhan pakan tertentu (*specialist*). Gajah cenderung memilih tumbuhan yang memiliki umbut dan rebung (*Arecaceae* dan *Poaceae*), memiliki daun lebar dan buah (*Moraceae* dan *Euphorbiaceae*), serta yang memiliki kulit kayu tebal (*Mimosaceae*). Strategi di atas dilakukan dalam upaya memenuhi kebutuhan makan yang tinggi sebagai megaherbivor endemik Sumatera yang hidup di hutan tropis basah.
- (2) Gajah terutama menggunakan habitat spesifik yaitu hutan tertutup basah permanen dengan aksesibilitas tinggi. Gajah lebih sering menggunakan habitat dengan ciri berjarak dekat ke hutan, kemiringan landai, terdapat pohon gesek badan, dan tidak dijumpai herbivor besar lainnya. Sebagian besar aktivitas gajah dilakukan di hutan primer (berlindung, istirahat, interaksi sosial dan reproduksi) namun lebih banyak menghabiskan waktu untuk makan di hutan sekunder.
- (3) Hanya sebagian kecil (21.82 % setara dengan 143.678 ha ) Kawasan Ulu Masen yang sesuai untuk habitat gajah Sumatera yang diperkirakan berjumlah 16-17 ekor, sehingga perkiraan daya tampung habitat adalah 0,11 individu/km<sup>2</sup>. Untuk menjamin keberlangsungan hidup gajah dalam ukuran populasi minimum (*minimum viable population size*) yang diasumsikan lebih dari 50 ekor maka Kawasan Ulu Masen perlu direhabilitasi untuk habitat gajah sekurangnya mencapai luas 500.000 ha untuk dapat disebut sebagai daerah perlindungan gajah (*elephant sanctuary*).

### Alur baru

Beberapa alur baru yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- (1) Faktor habitat yang sangat penting dalam penggunaan habitat oleh gajah Sumatera di Hutan Tropis Ulu Masen Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam adalah faktor jarak ke hutan primer, berbeda dengan gajah Afrika yang sangat memperhitungkan jarak ke air dan ketersediaan makanan. Dalam habitatnya, gajah Sumatera membutuhkan pohon gesek badan yaitu pohon yang berstruktur batang kasar dan mengkonsumsi kulit pohon tertentu;
- (2) Berdasarkan ekologi makan, gajah Sumatera merupakan megaherbivor yang memilih jenis tumbuhan pakan tertentu (*herbivore specialist*) dengan mengkonsumsi jenis-jenis mudah yang terdapat dalam habitat (*opportunist*) yang memiliki preferensi terhadap pakan yang mudah ditangani dan tersedia sepanjang tahun serupa dengan tanaman budidaya (Moracea, Arecaceae, Poaceae) sehingga hal ini merupakan salah satu pemicu gajah cenderung mengkonsumsi tanaman pertanian dan perkebunan. Hal ini berbeda dengan megaherbivor gajah Asia lain dan Afrika yang mengkonsumsi hampir semua jenis tumbuhan (*generalist herbivore*). Selain itu, gajah Sumatera juga memiliki preferensi spesifik musiman (musim hujan bersifat *grazer* (cenderung mengkonsumsi rumput-rumputan dan musim kemarau bersifat *browser* (cenderung mengkonsumsi semak dan perdu);
- (3) Estimasi kelayakan dan luas habitat yang sesuai bagi gajah Sumatera dilakukan dengan mempertimbangkan variabel habitat penting bagi gajah dan menggunakan analisis kesesuaian habitat yang belum pernah digunakan sebelumnya;
- (4) Kawasan Ulu Masen Provinsi NAD telah mengalami penurunan kualitas sebagai habitat gajah dan tidak dapat menampung populasi minimum yang viabel ( $\geq 50$  ekor) sehingga dibutuhkan peningkatan kualitas habitat sesuai menjadi 433.812,2 ha atau dapat disebut daerah gajah (*elephant sanctuary*).
- (5) Keberadaan gajah yang melebihi jumlah yang tertampung di Kawasan Ulu Masen saat ini (110-120 ekor) telah menimbulkan konflik gajah-manusia-lahan sekitarnya. Hal ini dapat diatasi dengan cara meningkatkan kualitas habitat rendah menjadi kualitas baik.

**AKTIVITAS SEKSUAL HARIAN PASANGAN *Macaca hecki* MATSCHIE 1901  
(DIGE) DI PENANGKARAN**

**Diona Puteri Ningtyas<sup>1</sup>, Luthfirda Sjahfirdi<sup>1</sup>, Hera Maheshwari<sup>2</sup>, Pudji  
Astuti<sup>3</sup>, Ayu Roossea Mustika Putri<sup>1</sup>, Gita Rahayu Budiarti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>) Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, e-mail: dionaputeri@yahoo.co.id

<sup>2</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, e-mail: herah\_maheshwari@yahoo.com

<sup>3</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta, e-mail: pastuti2001@yahoo.com

**ABSTRACT**

This study is a preliminary report on the time allocated for primary sexual daily activity between male, female-1 (B1), and female-2 (B2) captive-housed *Macaca hecki* (heck's macaques). *Macaca hecki* is currently listed as a vulnerable species by IUCN Red List of threatened Animal. The pair of *M. hecki* was monitored for 2 (two) months at Schmutzer Primate Center, Ragunan Zoo, Jakarta using scan sampling and ad-libitum methods. Sexual activity is divided into 3 (three) phases: precopulation (approaching, vocalization, presenting genitalia, oral genital sniffing, inspecting genitalia, and allogrooming); copulation (mounting, intromission, pelvic thrusting, ejaculation, and vocalization); and postcopulation (dismounting and vocalization). The results of qualitatively observation showed male prefer doing sexual activity to B1 than B2, indicated that B1 is dominant than B2. In precopulation phase, approaching ( $16,11 \pm 0,04\%$ ) is the highest activity between male and B1, while allogrooming ( $43,98 \pm 0,03\%$ ) in male and B2. In copulation phase, mounting is the highest activity for male to both of females ( $12,35 \pm 0,04\%$  (B1) and  $5,79 \pm 0,01\%$  (B2)). In postcopulation phase, dismounting is the highest activity for male to both of females  $12,35 \pm 0,04\%$  (B1) and  $5,79 \pm 0,01\%$  (B2).

Key words: captive, *Macaca hecki*, Schmutzer Primate Center, sexual activity,

**KEANEKARAGAMAN, DISTRIBUSI DAN UPAYA KONSERVASI KANTUNG SEMAR (*Nepenthes sp*) DI TAMAN WISATA ALAM TANJUNG KELUANG KALIMANTAN TENGAH**

**Djoko Rahardjo, Henry Bayu Wicaksono, Aniek Prasetyaningih**

Fakultas Biologi, Universitas Kristen Duta Wacana Ygyakarta

**ABSTRAK**

Keberadaan Kantung Semar (*Nepenthes sp*) di Taman Wisata Alam Tanjung Keluang dikhawatirkan terancam punah karena meski telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam / Hutan Wisata namun aktivitas penebangan liar, ladang berpindah, eksploitasi hutan dan perburuan satwa serta tambak udang masih sering terjadi (Balai Konservasi Sumber Daya Alam Kotawaringin Barat, 2001). Dalam upaya untuk mendapatkan informasi kondisi nepenthes di TWA Tanjung Keluang perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui diversitas, distribusi dan langkah-langkah konservasinya. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2003 meliputi lima lokasi penelitian yaitu Sungai Purun, Padang Sungai Purun, Daratan Penyimpangan, Padang Sungai Purun Kecil dan Sungai Jawi. Pengamatan dilakukan dengan menggugurkan metode jelajah pada tempat-tempat yang telah ditetapkan sebagai lokasi penelitian, dan untuk keperluan identifikasi dilakukan pengambilan sampel kantung semar, selanjutnya diproses sedemikian rupa sebagai spesimen herbarium.

Di Kawasan TWA Tanjung Keluang ditemukan 5 jenis *Nepenthes sp* yaitu *Nepenthes pilosa*, *Nepenthes mirabilis*, *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes burbidgeae* dan *Nepenthes reinwardtiana*. Jumlah tersebut relatif sedikit bila dibanding dengan jumlah total jenis nepenthes yang ada di pulau Kalimantan (34 spesies). *Distribusi* *Nepenthes sp* dipengaruhi oleh jenis dan kondisi lingkungan. *Nepenthes pilosa* dapat ditemukan pada setiap lokasi penelitian, sementara *Nepenthes mirabilis* ditemukan tersebar pada 3 daerah penelitian dan *Nepenthes burbidgeae*, *N. ampullaria* serta *N. Reinwardtiana* hanya ditemukan di satu lokasi penelitian. Keberadaan *Nepenthes* di alam semakin kritis dengan semakin meningkatnya pembukaan hutan, konversi lahan serta pemanenan oleh masyarakat. Untuk mencegah kepunahan maka upaya konservasi harus segera dilakukan dengan tetap memberikan peluang pemanfaatan bagi masyarakat melalui upaya konservasi berbasis pembelajaran dan pemanfaatan berkesinambungan.

Kata kunci : *Nepenthes*, diversitas, distribusi, konservasi

**PENGANTAR**

*Nepenthes* atau yang lebih dikenal dengan tumbuhan Kantung Semar di Indonesia memiliki pola distribusi penyebaran yang spesifik dan terbatas pada pulau-pulau tertentu dengan pemanfaatan yang beranekaragam. Menurut Kurata (1973) Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman jenis *Nepenthes* tertinggi di dunia. Dari sekitar 85 jenis yang telah diketahui di seluruh dunia, terdapat lebih dari 55 jenis *Nepenthes* yang penyebarannya masuk dalam wilayah Indonesia. Kantung Semar (*Nepenthes sp*) termasuk jenis tumbuhan yang dilindungi dan telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 7 Tahun 1999 tanggal 27 Januari 1999 tentang *Jenis – Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi* dan masuk dalam masuk dalam Apendiks I CITES (Anonim, 2001; Anonim, 2002). Namun demikian populasi dan keberadaan kantung semar di alam semakin terancam oleh aktivitas pembukaan hutan, konversi lahan dan kasus terakhir adalah eksploitasi sebagai komoditas tanaman hias yang diperdagangkan secara bebas.

Di Kalimantan, *Nepenthes sp* tersebar secara luas di Taman Nasional Kutai (Kalimantan Timur), Cagar Alam Padang Luway (Kalimantan Timur), Hutan Wisata Bukit Suharto (Kalimantan Timur), Hutan Lindung Pegunungan Merantus (Kalimantan Selatan), Taman Nasional Bukit Baka-Bukit Raya (Kalimantan Tengah), Tanjung Puting (Kalimantan Tengah), Tanjung Keluang (Kalimantan Tengah), Taman Nasional Gunung Palung (Kalimantan Tengah) (Anonim, 2003). Keberadaan Kantong Semar (*Nepenthes sp*) di Taman Wisata Alam Tanjung Keluang dikhawatirkan terancam punah karena meski telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam / Hutan Wisata namun aktivitas penebangan liar, ladang berpindah, eksploitasi hutan dan perburuan satwa serta tambak udang masih sering terjadi (Balai Konservasi Sumber Daya Alam Kotawaringin Barat, 2001). Dalam upaya untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci mengenai diversitas, distribusi dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya guna menetapkan langkah-langkah dalam upaya konservasinya, maka penelitian ini sangat mendesak untuk dilakukan mengingat bahwa tingkat kerusakan habitat ditemukannya jenis - jenis Kantong Semar cukup tinggi.

### **Tujuan**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman, distribusi Kantong Semar serta merumuskan langkah-langkah upaya konservasi berbasis pemanfaatan secara berkelanjutan.

### **Metodologi**

#### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2003 di TWA Tanjung Keluang pada lima lokasi yaitu Sungai Purun, Padang Sungai Purun, Daratan Penyimpingan, Padang Sungai Purun Kecil dan Sungai Jawi (lihat gambar 1). Pemilihan lokasi didasarkan pada informasi keberadaan Kantong Semar yang didapatkan dari Seksi Balai Konservasi Sumber Daya Alam (KSDA) Kotawaringin Barat.

#### **Pengamatan dan Identifikasi**

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode jelajah pada tempat-tempat yang telah ditetapkan sebagai lokasi penelitian. Untuk keperluan identifikasi dilakukan pengambilan sampel kantong semar, dan diproses sebagai spesimen herbarium. Determinasi dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Biologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta dengan menggunakan beberapa referensi seperti Dancer, B.H 1928. The Nepenthaceae of The Netherland Indies. Bull.Jard.Bot.Buitenzorg Serie III Vol IX Livr 3-4 dan Kurata,S. 1973. *Nepenthes* from Borneo.Singapore, and Sumatera.

Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Hasil dan Pembahasan

#### Diversitas Kantong Semar

Di Kawasan TWA Tanjung Keluang ditemukan 5 jenis *Nepenthes* sp yaitu *Nepenthes pilosa*, *Nepenthes mirabilis*, *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes burbidgeae* dan *Nepenthes reinwardtiana* (lihat lampiran 1). Menurut Kurata (1973), secara keseluruhan ada 34 jenis *Nepenthes* yang ada di Pulau Kalimantan, dari jumlah tersebut 24 jenis merupakan jenis endemic, sedangkan 10 jenis lainnya merupakan non endemic yang dapat ditemukan diluar pulau Kalimantan. Dari kelima jenis *Nepenthes* sp yang ditemukan tersebut, dua jenis adalah spesies endemic yaitu *Nepenthes pilosa* dan *Nepenthes burbidgeae* sedangkan tiga jenis *Nepenthes* lainnya bisa dijumpai di daerah Sumatera dan Sulawesi. Sedikitnya jenis yang ditemukan dikarenakan kondisi TWA Tanjung Keluang termasuk dataran rendah (kurang dari 100 m dpl) dengan sedikit variasi habitat sehingga jenis-jenis *Nepenthes* yang ditemukan adalah jenis Lowlanders. Dari total 34 jenis *Nepenthes* yang ada di Pulau Kalimantan sebagian besar ditemukan di dataran tinggi (Kurata, 1973).

#### Distribusi Kantong Semar

*Nepenthes* sp masih dapat ditemukan di kawasan Taman Wisata Alam Tanjung Keluang dan tersebar pada kelima lokasi penelitian. *Nepenthes pilosa* dapat ditemukan pada setiap lokasi penelitian, sementara *Nepenthes mirabilis* ditemukan tersebar pada 3 daerah penelitian dan *Nepenthes burbidgeae*, *N. ampullaria* serta *N. Reinwardtiana* hanya ditemukan di satu lokasi penelitian (lihat tabel 1 di bawah ini). Kelima jenis *Nepenthes* sp ditemukan pada kawasan TWA Tanjung Keluang dengan ketinggian tempat berkisar antara 14 – 33 m dpl , sehingga semua termasuk katagori *Nepenthes* dataran rendah (Phillipps dan Lamb, 1996).

Tabel 1. Jenis dan Sebaran *Nepenthes* sp

No.	Jenis <i>Nepenthes</i> sp	Sebaran
1.	<i>Nepenthes pilosa</i>	Sungai Purun, Padang Sungai Purun, Sungai Purun Kecil, Dataran Penyimpangan dan Sungai Jawi
2.	<i>Nepenthes mirabilis</i>	Sungai Purun, Padang Sungai Purun, Sungai Purun Kecil
3.	<i>Nepenthes burbidgeae</i>	Dataran Penyimpangan

4.	<i>Nepenthes ampullaria</i>	Daratan Penyimpingan
5.	<i>Nepenthes reinwardtiana</i>	Sungai Jawi

Habitat tumbuh kelima jenis *Nepenthes sp* tersebut adalah dekat pantai, padang berpasir, padang alang-alang yang merupakan area terbuka dan daerah kanopi. *Nepenthes pilosa* dan *N. mirabilis* mempunyai sebaran yang luas dibandingkan dengan ketiga jenis lainnya (*Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes reinwardtiana* dan *Nepenthes burbidgeae*). Hal ini disebabkan karena *Nepenthes pilosa* dan *N. mirabilis* mempunyai ukuran biji dan massa yang relative kecil dan juga mempunyai sayap sehingga mudah terdistribusi oleh bantuan angin, hal ini sesuai dengan pendapat Soeriaatmadja (1997), yang menyatakan bahwa distribusi tumbuhan di pengaruhi oleh beberapa hal, diataranya adalah besar kecilnya ukuran biji. Kemungkinan lain adalah manisnya madu pada bunga juga berpengaruh pada serangga atau hewan lain untuk datang dan membawa biji ke suatu tempat. Sementara spesies yang lain (*Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes reinwardtiana* dan *Nepenthes burbidgeae*) terdistribusi pada lokasai yang relatif sempit , selain faktor ukuran/massa biji yang relatif lebih besar juga karena adanya barrier (habitat hutan yang rapat dan luas) seperti di lokasi Daratan Penyimpingan.

#### **Konservasi berbasis pemanfaatan berkelanjutan**

Mengingat begitu besar potensi dan peluang pengembangan dari tumbuhan *Nepenthes* sekaligus besarnya ancaman terhadap kepunahannya maka perlu segera dilakukan upaya pencarian alternatif konservasinya yang mampu menyeimbangkan antara kepentingan pemanfaatan dan kelestariannya. Meski kebanyakan *Nepenthes* di temukan pada kawasan lindung namun fakta bahwa intensitas kerusakan habitat dan pemanenan sebagai komoditas tanaman hias menjadi ancaman serius terhadap keberadaanya. Sebagai salah satu jenis keanearagaman hayati yang unik, eksotis layak untuk dimanfaatkan tentu harus tetap memperhatikan kelestariannya. Terkait hal tersebut langkah konservasi semestinya lebih fokus pada konservasi jenis yang diarahkan pada upaya penguasaan karakteristik spesifik *Nepenthes*, populasi, distribusi dan penguasaan teknik-teknik budidaya dengan kelompok sasaran adalah pengelola kawasan, pemerhati lingkungan, masyarakat dan hobiis tanaman hias, sehingga dengan penguasaan tersebut mereka mampu memetakan, memantau populasi di alam dan dengan penguasaan teknik budidayanya diharapkan akan mampu menekan praktek-praktek pemanenan secara masif bahkan sangat dimungkinkan masyarakat dapat ”mereintroduksi” *Nepenthes* hasil budidaya menjadi hidupan liar. Melalui upaya konservasi berbasis pembelajaran dan pemanfaatan berkesinambungan seperti ini maka kelestarian *Nepenthes* mampu kita jaga sekaligus tetap memberi ruang pada masyarakat untuk pemanfaatannya. Langkah-langkah konservasi seperti ini terbukti cukup sukses diterapkan pada konservasi jenis anggrek *Vanda tricolor* di lereng merapi selatan Prop. DIY juga cukup efektif mencegah pemanenan *Nepenthes* di Gunung Slamet dan Gunung Merapi.

#### **Kesimpulan**

Di Kawasan TWA Tanjung Keluang ditemukan 5 jenis *Nepenthes sp*. yaitu *Nepenthes pilosa*, *Nepenthes mirabilis*, *Nepenthes ampullaria*, *Nepenthes burbidgeae* dan *Nepenthes reinwardtiana*. Distribusi *Nepenthes sp* dipengaruhi oleh jenis dan kondisi lingkungan. *Nepenthes pilosa* dapat ditemukan pada setiap lokasi penelitian, sementara *Nepenthes mirabilis* ditemukan tersebar pada 3 daerah penelitian dan *Nepenthes burbidgeae*, *N. ampullaria* serta *N. Reinwardtiana* hanya ditemukan di satu lokasi penelitian. Untuk mencegah kepunahan sekaligus mengoptimalkan upaya



pemanfaatannya maka perlu dilakukan konservasi berbasis pembelajaran dan pemanfaatan berkesinambungan.



### **Referensi**

- Anonim 2001. Warta BKSDA. Propinsi DIY. Edisi Ke-2.
- Anonim, 2002. Kantung Semar Pemakan Serangga dari Lereng Merapi. Kompas
- Anonim, 2003. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003 – 2020 (IBSAP). Dokumen Regional. BAPPENAS
- Dancer, B.H 1928. The Nepenthaceae of The Netherland Indies. Bull.Jard.Bot.Buitenzorg Serie III Vol IX Livr 3-4
- Kurata, S. 1973. *Nepenthes* from Borneo, Singapore and Sumatera. The Garden Bulletin Singapore Vol. XXVI, Part II. Singapore National Printers
- Philipps, A. and A. Lamb. 1996. Picher-Plant or Borneo. Natural History Publication (Borneo) Sdn.Bhd, Kota Kinabalu, Sabah Malaysia.
- Soeriaatmadja, r.e. 2002. Ilmu Lingkungan. Cetakan ketujuh. ITB Bandung



Lampiran 1. Keanekaragaman jenis dan diskripsi *Nepenthes* sp

No.	Jenis <i>Nepenthes</i> sp	Diskripsi
1.	 <p data-bbox="571 1122 815 1155"><i>Nepenthes mirabilis</i></p>	<p data-bbox="991 521 1490 1059">Kantung pada roset tingginya mencapai 13 cm, ramping bentuk silindris kearah mulut, biasanya dengan 2 sayap berbulu, warna hijau – hijau cerah dengan bintik – bintik merah, jarang yang seluruhnya merah; mulut oblique, lebar 1 – 1,3 cm; penutup kantung bentuk bulat atau bulat oval, dengan banyak gland pada permukaan bawah. Kantung pada daun bagian atas menggantung pada akhir tendril, bentuk kurva; peristome bentuk flat, lebar 2 – 7 mm, bagian dalam kantung cerah sedikit terdapat gland pada setengah bagian bawah; penutup bentuk bulat dan terdapat gland hampir pada seluruh permukaan.</p>
2.	 <p data-bbox="539 1794 847 1827"><i>Nepenthes reinwardtiana</i></p>	<p data-bbox="991 1160 1490 1630">Kantung warna hijau pucat – merah cerah. kantung pendek, tinggi 5 – 14 cm, pada bagian bawah oblique, dengan lebar 2 – 5 cm, menyempit kearah tengah, melebar kembali kearah mulut, dengan 2 sayap atau tidak ada; bagian mulut kantung lebarnya mencapai 3,5 cm, oblique (bulat atau bundar, jika panjang : lebar = 1 : 1), meruncing kearah penutup (lid); peristome berbentuk silinder, lebarnya mencapai 1 mm, bagian dalam kantung terdapat gland/ cairan pada 2/3 dari bawah kantung; penutup kantung bulat ellips.</p>

<p>3.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Nepenthes pilosa</i></p>	<p>Kantung pada bagian pucuk kecilnya membentuk oval dipermukaan bawah, silindris mengarah kemulut, tinggi 10 cm, lebar pada bagian terendah 3 – 4 cm, di bawah mulut sekitar 2,5 – 3 cm, tidak bersayap tapi tulang rusuk menonjol memiliki sayap cabang yang mendekati bawah peristome, mulutnya moncong, bergaris dan tajam kearah penutupnya, peristomenya datar, lebar depannya 4 – 5 mm, lebar ke arah penutup 7 mm, geriginya tidak lebih panjang dari lebarnya. penutupnya hampir berupa orbicular.. Permukaan depan mulutnya hampir horizontal, bergaris dan memanjang sepanjang 2 – 3 cm mengarah ke leher, peristome datar, lebar pada semua sisi sekitar 12 mm, kadang lebih melebar dekat penutupnya.</p>
<p>4.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Nepenthes ampullaria</i></p>	<p>Tinggi roset pada kantung 2 – 11 cm, kelihatan sepanjang 1 sampai ½ kali dari lebar, selalu dengan sepasang sayap, lebar sayap 2 – 10 mm, berpinggir tebal, bagian pinggir lebih panjang daripada lebar sayap yang ada di bagian atas, lebih pendek dari lebar sayap bagian bawah, terpisah 1 – ½ mm. Mulut ovale horisontal, peristome berbelit – belit pada bagian luar, pinggirnya tidak bergerigi. Tutupnya hampir membulat pada puncak, berangsur menipis ke arah dasar, sepanjang mulut, lebar 2 – 8 mm, kadang berbulu. Untuk kantung daun bagian bawah hampir seperti roset tetapi belum membujur</p>

5.



*Nepenthes burbidgeae,*

Kantung bagian atas lebih kasar dari carangnya, bergaris kearah yang lain, tinggi 6 – 10 cm, sedikit berkerut di bawah mulut. Mulutnya membulat di depannya membentuk horizontal, agak naik kearah penutup, peristome, silindris, memanjang ke leher sepanjang 1 – 2 cm, lebar 8 – 12 mm. Bagian dalam kantong berkelenjar dan berbentuk segitiga di bawah penutupnya, penutupnya melebar oval, pinggirnya berombak – ombak, bagian bawahnya berkelenjar keputihan, tonjolannya tebal dan tumpul, panjang 8 – 10 mm, bunga tidak diketahui. Warna kantong tembus cahaya seperti porselin bertekstur kulit telur, putih gading dan bernoda rose pink

**SULASIH TALANG NATURE RESERVE – WEST SUMATRA**

**Dwi Murti Puspitaningtyas**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI  
email: [puspitakrb@yahoo.com](mailto:puspitakrb@yahoo.com)

**ABSTRACT**

Sulasih Talang Nature Reserve is located in West Sumatra Province, covers a ±6.150 hectare areas. Orchid Inventory and exploration was conducted to study the orchid diversity in Sulasih Talang Nature Reserve. It was recorded that at least 126 species (in 45 genera) of orchid still can be found in that area. They consist of 98 epiphytic orchids species and 30 terrestrial orchids. They are growing in altitude above 700 a.s.l.

There are 2 species were noted as an endemic orchid of Sumatra, that are *Paphiopedilum tonsom* and *Bulbophyllum sociale*. Some species very common found in this areas e.g. *Eria cymbidifolia*, *Ascidieria longifolia*, *Bulbophyllum lobbii* and *B. odoratum*. The common terrestrial orchids were *Arundina graminifolia* and *Spathoglottis plicata*, that usually growing in open places.

**Keywords:** *Orchid, inventory, Sulasih Talang Nature Reserve, West Sumatra*



## EKSPLORASI TUMBUHAN DI KAWASAN SUKA MARGASATWA BUKIT RIMBANG BALING – RIAU

**Dwi Murti Puspitaningtyas**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI  
email: [puspitakrb@yahoo.com](mailto:puspitakrb@yahoo.com)

### ABSTRACT

Rimbang Baling Wildlife Sanctuary is located in West Sumatra Province, covers a 136.000 hectare area. This is a lowland forest with altitude range between 100-350 m a.s.l. Research exploration was conducted in this area to inventory plant diversity in Rimbang Baling Wildlife Sanctuary and collect plants for ex situ conservation purpose. It was recorded that at least 170 plant species (in 48 genera) were collected., they consist of 121 plant species (in 47 family and 87 genera) and 49 orchid species (in 21 genera).

The common terrestrial orchids was *Claderia viridiflora* which growing on the floor forest and *Bromheadia finlaysoniana* which growing on the open areas along hard track. The dominant epiphyte orchid were *Coelogyne rochussenii*, *C. foertermannii*, *Eria biflora*, *Dipodium* sp., *Bulbophyllum* spp. dan *Acriopsis liliifolia*. Giant orchid *Grammatophyllum speciosum* was also can be found in this area. As well as orchid, some attractive plants were also found such as Araceae, Arecaceae, *Camnosperma auriculata*, *Nepenthes gracilis*, *Scaphium macropodum*.

Keywords : Inventory, flora, Rimbang Baling wildlife Sanctuary, West Sumatra.

### PENDAHULUAN

Letak Pulau Sumatera sangat strategis, memiliki iklim tropis dengan suhu hangat sepanjang tahun, serta curah hujan yang relatif konstan, merupakan faktor-faktor yang menciptakan kondisi ideal untuk pertumbuhan flora. Sumatera memiliki tipe vegetasi yang beragam. Dilihat dari segi keragaman jenis, Sumatera termasuk pulau yang tinggi tingkat biodiversitasnya bila dibandingkan Jawa, namun tingkatnya masih di bawah Borneo dan New Guinea (Meijer, 1981).

Jumlah jenis tumbuhan yang beragam di Sumatera menggambarkan sumber daya hayati yang sangat kaya dan sebagian besar telah terbukti bernilai ekonomi tinggi. Sepertiga dari 7.500 jenis tumbuhan yang ada di kawasan Semenanjung Malesia telah dicatat oleh Burkill (dalam Whitten *et al.*, 1984) sebagai tumbuhan bernilai ekonomi, yang sebagian besar terdapat pula di Sumatera. Contoh paling nyata adalah suku Dipterocarpaceae sebagai tumbuhan berkayu yang berpotensi sebagai bahan bangunan.

Dua juta tahun yang lalu, pada jaman es, Pulau Sumatera, Jawa dan Borneo menjadi satu dengan daratan Asia yang membentuk daratan yang luas yang dikenal sebagai Paparan Sunda. Beberapa jenis flora dan fauna memiliki kesamaan dengan yang ada di daratan Asia Tenggara, hal ini merupakan bukti adanya hubungan geologi di masa lalu. Oleh sebab itu tidak mengherankan jika flora dan fauna Sumatera banyak yang sama jenisnya dengan flora dan fauna di Semenanjung Malaysia, Vietnam dan Thailand (FAO/MacKinnon, J., 1982).

Kawasan konservasi Rimbang Baling memiliki nama resmi Suaka Margasatwa Bukit Rimbang Baling, luasnya kurang lebih 136.000 Ha. Mula-mula kawasan tersebut ditetapkan berdasarkan Keputusan Gubernur No. 149/V/1982, tanggal 21 Juni 1982 (Kenedie *et al.*, 2002), kemudian pada tanggal 6-Juni-1986 dikukuhkan menjadi Suaka Margasatwa Bukit Rimbang-Baling berdasarkan SK (Surat Keputusan) Menteri Kehutanan No. 173/Kpts-II/1986 ([http://www.ditjenphka.go.id/kawasan\\_file/sm.%20bukit%20rimbang%20-%20baling.doc-07.doc%20ok.pdf](http://www.ditjenphka.go.id/kawasan_file/sm.%20bukit%20rimbang%20-%20baling.doc-07.doc%20ok.pdf)). Secara administratif

kawasannya terletak di Kabupaten Kampar dan Kabupaten Kuantan Singingi (Kuansing), Riau.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perjalanan eksplorasi di Provinsi Riau di kawasan SM. Bukit Rimbang Baling maka diperoleh hasil koleksi sebanyak 170 nomor koleksi, yang terdiri dari 121 nomor koleksi tanaman non-anggrek dan 49 nomor koleksi anggrek. Secara total tanpa membedakan lokasi maka tanaman non-anggrek yang berhasil dikoleksi terdiri dari 47 suku, 87 marga dan 121 jenis. Sedangkan dari suku anggrek yang dikoleksi terdiri atas 21 marga dan 49 jenis. Rincian jumlah jenis dan marga untuk koleksi anggrek dan non anggrek disajikan pada Tabel 1. Sedangkan daftar koleksi secara rinci disajikan pada Tabel Lampiran.

Tabel 1. Rekapitulasi Tanaman Hasil Eksplorasi

Tumbuhan	Jml. no. Koleksi	Jml. Suku	Jml. Marga	No. koleksi yang teridentifikasi tingkat			Koleksi Baru
				Suku	Marga	Jenis	
Non-anggrek	121	47	87	12	78	31	24
Anggrek	49	1	21	1	20	29	8

Material hidup yang dikoleksi sebagian besar merupakan material tanaman berupa anakan, semai atau stek. Diantara koleksi tersebut materialnya ada yang dilengkapi dengan spesimen herbarium untuk keperluan identifikasi. Kurang lebih ada 17 spesimen voucher herbarium tumbuhan non anggrek yang belum dapat diidentifikasi tingkat marga ataupun jenisnya.

Untuk mendukung pelestarian secara *in situ*, hanya jenis-jenis yang banyak populasinya yang diambil sampelnya. Sedangkan jenis yang jarang cukup dicatat atau diambil gambarnya sebagai dokumentasi.

### TUMBUHAN UMUM

Potensi flora di SM Bukit Rimbang Baling cukup tinggi. Berbagai jenis pohon tumbuh di kawasan tersebut, antara lain *Calophyllum* spp., *Polyalthia glauca*, *Cinnamomum javanicum*, *Eurycoma longifolia*, *Macaranga* sp., *Shorea* sp., *Diospyros barkesa*, *Palaquium* sp., *Trema orientalis*, *Actinodaphne* sp., *Syzygium* spp., *Camnosperma auriculata*, *Parashorea* sp., *Myristica*, *Pimeleodendron* sp., *Garcinia* spp., *Alstonia scholaris*, *Diospyros* spp., *Baccaurea* sp., *Scaphium macropodum* dan sebagainya.

Berbagai jenis tumbuhan perdu dan semak juga melengkapi keragaman hutan dataran rendah tersebut, antara lain *Ardisia* spp., *Melastoma* sp., *Blumea* sp., *Mussaenda frondosa*, *Ixora grandifolia* dsb. Sedangkan tumbuhan bawah yang mendominasi adalah *Labisia pumila*, *Maranta*, *Phyllagathis rotundifolia*, *Cordyline*, *Neuwiedia javanica*, *Alpinia*, *Costus*, *Zingiber*, *Curculigo*, *Mapania*, *Homalomena*, *Pandanus*, *Sonerilla*, *Cascinium fenestratum*, *Schismatoglottis*, *Tacca chantrieri* dan lain-lain. Dijumpai pula anakan pasak bumi (*Eurycoma longifolia*), meski tidak terlalu banyak populasinya.

Sementara itu jenis tumbuhan merambat, antara lain *Nepenthes gracilis*, *Uncaria schlerophylla*, *Ipomoea* sp. *Passiflora foetida*, *Vitis geniculata*, *Smilax* spp., *Rhapidophora* sp. *Gleichenia longissima* (paku resam) yang tumbuh di kawasan yang terbuka. Ada beberapa jenis tumbuhan merambat atau menjalar yang dijumpai tumbuh di bawah naungan antara lain *Scindapsus pictus*, *Scindapsus* sp., *Tetracera* sp., *Phanera* sp. sp., *Luvunga eleutherandra* dll.

Berbagai jenis anggrek dan paku-pakuan juga melengkapi keanekaragaman flora di kawasan ini. Jenis paku-pakuan antara lain *Dipteris conjugata*, *Lycopodium cernuum*, *Pityrogramma calomelanos*. Sedangkan anggrek jenisnya cukup banyak, namun yang mendominasi antara lain *Claderia viridiflora*, *Bulbophyllum spp.*, *Bromheadia finlaysoniana*, *Eria bractescens*, *Coelogyne rochussenii* dan *C. foerstermannii*. Beberapa jenis lainnya juga melengkapi keragaman anggrek setempat meskipun jumlah populasinya tidak terlalu banyak antara lain *Grammatophyllum speciosum*, *Acriopsis liliifolia*, *Dendrobium planibulbe*, *Eria biflora*, *Cymbidium spp.* dan lain sebagainya.

Ada 10 jenis Araceae yang dikoleksi dari kawasan SM Bukit Rimbang Baling, antara lain *Aglaonema sp.*, *Homalomena spp.*, *Cyrtosperma sp.*, *Philodendron spp.*, *Schismatoglottis spp.* dan *Scindapsus sp.* Jenis *Aglaonema sp.* dan *Schismatoglottis sp.* yang ditemukan memiliki variasi corak daun yang sama yaitu hijau bernoda putih di permukaan atasnya, bedanya hanya pada tekstur daun yang tidak beralur pada *Aglaonema sp.* dan beralur sejajar pada *Schismatoglottis sp.* Sedangkan *Scindapsus sp.* yang ditemukan memiliki daun berbentuk jantung, tanpa corak atau polos, sepintas mirip daun *Piper* (sirih-sirihan). *Scindapsus* ini merupakan koleksi baru karena di Kebun Raya Bogor belum pernah ada koleksinya. Jenis lainnya yaitu *Scindapsus pictus* juga dijumpai tumbuh di lantai hutan.

Kurang lebih ada 5 jenis *Piper* yang dijumpai tumbuh di kawasan ini, Namun belum semuanya bisa diidentifikasi sampai tingkat jenisnya. Hanya satu jenis yang sudah teridentifikasi yaitu *Piper porphyrophyllum* (Hartini dan Puspitaningtyas, 2005).

Keluarga Palem-paleman cukup mendominasi vegetasi hutan kawasan ini, terutama rotan marga *Calamus spp.*, *Daemonorops spp.* dan palem semak ataupun pohon. Jenis palem yang menarik sebagai tanaman hias dan cukup dominan adalah *Licuala paludosa* (Birai) dan *Licuala spinosa* (Tirai). Sedangkan *Pinanga limosa* merupakan jenis palem tunggal yang tingginya kurang dari 2 m, memiliki lembar daun tunggal dan tidak pecah waktu muda dan akan pecah setelah dewasa (<http://www.utopiapalmsandcycads.com/Pinangalimosa.htm>), sangat menarik perawakannya. Jenis palem pohon lainnya dengan perawakan lebih tinggi ( $\pm 3$  m) adalah *Pinanga malaiana*, sedangkan jenis palem lainnya adalah *Iguanura wallichiana* dan *Nenga pumila*. Palem *N. pumila* penyebarannya meliputi kawasan Peninsular Malaysia, Thailand, Borneo, Sumatera, Jawa, dan Myanmar (<http://en.wikipedia.org/wiki/Nenga>).

Marga *Nepenthes* yang dijumpai di kawasan ini hanya satu yaitu *N. gracilis*. Daerah penyebaran tumbuhnya agak luas meliputi kawasan Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (Cheek & Jebb, 2001; Clarke, 2001). *N. gracilis* mampu hidup di berbagai tipe habitat dan jenis tanah, dengan kemampuan adaptasi yang tinggi. Rentang habitat tumbuhnya cukup luas, mulai dari ketinggian 0-1.100 m dpl. Di Rimbang Baling jenis ini dijumpai tumbuh pada ketinggian 100 m dpl., di pinggir jalan logging, diantara semak belukar dan terbuka.

Berikut ini daftar jenis tumbuhan yang dikoleksi untuk dikonservasikan secara *ex situ* di Kebun Raya Bogor.

Tabel 2. Jenis Tumbuhan Non Anggrek yang Dikoleksi

Suku	Jumlah jenis/species	Suku	Jumlah jenis/species
Anacardiaceae	1 Jenis	Leguminosae	2 Jenis
Annonaceae	3 Jenis	Linaceae	1 Jenis
Apocynaceae	1 Jenis	Maranthaceae	1 Jenis
Apostaceae	1 Jenis	Melastomataceae	1 Jenis
Araceae	13 Jenis	Meliaceae	3 Jenis
Araliaceae	2 Jenis	Mimosaceae	2 Jenis

Arecaceae	12 Jenis	Moraceae	1 Jenis
Asclepiadaceae	1 Jenis	Myristicaceae	2 Jenis
Bombacaceae	1 Jenis	Myrsinaceae	2 Jenis
Burseraceae	2 Jenis	Myrtaceae	3 Jenis
Caesalpinaceae	1 Jenis	Nepenthaceae	1 Jenis
Chrysobalanaceae	1 Jenis	Pandanaceae	2 Jenis
Clusiaceae	12 Jenis	Piperaceae	5 Jenis
Commelinaceae	1 Jenis	Pteridaceae	1 Jenis
Convolvulaceae	1 Jenis	Rubiaceae	1 Jenis
Dilleniaceae	1 Jenis	Rutaceae	2 Jenis
Dipterocarpaceae	5 Jenis	Sapindaceae	5 Jenis
Dracaenaceae	1 Jenis	Sapotaceae	2 Jenis
Ebenaceae	1 Jenis	Sterculiaceae	4 Jenis
Euphorbiaceae	6 Jenis	Theaceae	1 Jenis
Fabaceae	1 Jenis	Ulmaceae	1 Jenis
Gesneriaceae	2 Jenis	Verbenaceae	1 Jenis
Lauraceae	3 Jenis	Zingiberaceae	4 Jenis

### ANGGREK

Suku anggrek yang diinventarisir kurang lebih ada 49 nomor koleksi, yang terdiri dari 21 marga dan 49 jenis. Dari jenis-jenis tersebut ada 43 jenis diantaranya merupakan anggrek epifit dan 3 jenis anggrek tanah (Tabel 3.).

**Tabel 3. Jenis Anggrek yang diinventarisasi**

No.	Nama Ilmiah (nama daerah)	Suku	Habitus	Alt (m dpl)
1.	<i>Acriopsis liliifolia</i> (Koen.) Ormerod	Orchidaceae	Epifit	128-160
2.	<i>Agrostophyllum</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	150-200
3.	<i>Appendicula pauciflora</i> Blume	Orchidaceae	Epifit	160-190
4.	<i>Bromheadia alticola</i> Ridl. *	Orchidaceae	Epifit	150-250
5.	<i>Bromheadia finlaysoniana</i> (Lindl.) Miq.	Orchidaceae	Terrestrial	128-160
6.	<i>Bromheadia scirpoidea</i> Ridl. *	Orchidaceae	Epifit	128-160
7.	<i>Bulbophyllum limbatum</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	130-135
8.	<i>Bulbophyllum macranthum</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	150-200
9.	<i>Bulbophyllum odoratum</i> (Blume) Lindl.	Orchidaceae	Epifit	128-160
10.	<i>Bulbophyllum</i> spp. (7 jenis)	Orchidaceae	Epifit	140-240
11.	<i>Bulbophyllum</i> spp. * (3 jenis)	Orchidaceae	Epifit	140-240
12.	<i>Bulbophyllum vaginatum</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae	Epifit	160-190
13.	<i>Chelonistele sulphurea</i> (Blume) Pfitzer.	Orchidaceae	Epifit	150-250
14.	<i>Claderia viridiflora</i> Hook.f.	Orchidaceae	Terrestrial	128-160
15.	<i>Coelogyne foerstermanii</i> Reichb.f.	Orchidaceae	Epifit	135-143
16.	<i>Coelogyne pandurata</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	150-250
17.	<i>Coelogyne rochussenii</i> De Vriese	Orchidaceae	Epifit	128-160
18.	<i>Cymbidium</i> spp. (2 jenis)	Orchidaceae	Epifit	150-200
19.	<i>Dendrobium aloifolium</i> (Blume) Reichb.f.	Orchidaceae	Epifit	140-240
20.	<i>Dendrobium leonis</i> (Lindl.) Rchb.f.	Orchidaceae	Epifit	150-250
21.	<i>Dendrobium planibulbe</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	130-135
22.	<i>Dendrobium salaccense</i> (Blume) Lindl.	Orchidaceae	Epifit	128-160
23.	<i>Dipodium</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	150-200
24.	<i>Epigeneium</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	140-240



25.	<i>Eria biflora</i> Griff.	Orchidaceae	Epifit	135-143
26.	<i>Eria bractescens</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	135-143
27.	<i>Eria multiflora</i> (Blume) Lindl.	Orchidaceae	Epifit	150-336
28.	<i>Eria nutans</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	150-250
29.	<i>Eria pannea</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	160-190
30.	<i>Eria pulchella</i> Lindl.	Orchidaceae	Epifit	128-160
31.	<i>Eria tenuiflora</i> Ridl. *	Orchidaceae	Epifit	130-135
32.	<i>Flickingeria bancana</i> (J.J. Smith) Hawkes *	Orchidaceae	Epifit	150-250
33.	<i>Flickingeria</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	128-160
34.	<i>Grammatophyllum speciosum</i> Blume	Orchidaceae	Epifit	128-160
35.	<i>Oberonia</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	160-190
36.	<i>Renanthera</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	160-190
37.	<i>Robiquetia spathulata</i> (Blume) J.J.Smith	Orchidaceae	Epifit	160-190
38.	<i>Tainia</i> sp.	Orchidaceae	Terrestrial	150-200
39.	<i>Trichotomia gracilis</i> (Hook.f.) Kraenzl. *	Orchidaceae	Epifit	135-143
40.	<i>Vanilla</i> sp.	Orchidaceae	Epifit	160-190

Jenis-jenis anggrek epifit yang sering dijumpai adalah: *Coelogyne rochussenii*, *C. foertermannii*, *Eria biflora*, *Dipodium* sp., *Bulbophyllum* spp. dan *Acriopsis liliifolia*. *Grammatophyllum speciosum* dan *Dipodium* sp., meskipun tidak sering ditemukan namun cukup banyak populasinya. Jenis anggrek tanah yang sering dijumpai hampir di setiap bukit adalah *Claderia viridiflora*, yang tumbuh di dalam hutan dengan habitat yang teduh dan lembab. Sementara itu anggrek tanah yang banyak tumbuh di tempat terbuka terutama di tebing-tebing bukit yang sudah terbuka di tepi jalan raya adalah *Bromheadia finlaysoniana*. Sedangkan *Spathoglottis plicata* hanya dijumpai sekali dan *Arundina graminifolia* sama sekali tidak ditemukan tumbuh di kawasan ini.

Kurang lebih ada 3 nomor koleksi marga *Coelogyne*, dengan bentuk vegetatifnya yang mudah dikenali dan dibedakan ketiga jenisnya meski tidak sedang berbunga. Jenis yang paling banyak adalah *C. rochussenii* dan *C. foertermannii*. Sedangkan *C. pandurata* hanya ditemukan sekali. Jenis ini tidak sedang berbunga, namun dari bentuk umbinya yang bulat pipih lebih mudah untuk dibedakan dengan jenis lainnya.

Sementara itu marga *Cymbidium* yang ditemukan baru berupa anakan sehingga sangat sulit mengidentifikasi jenisnya. Kurang lebih ada 2 jenis anakan *Cymbidium* yang ditemukan. Ada 4 jenis marga *Dendrobium* yang diinventaris tumbuh di kawasan ini, semuanya merupakan anggrek epifit, yaitu *Dendrobium aloifolium*, *D. planibulbe*, *D. leonis*, dan *Dendrobium salaccense*.

Meskipun sedang tidak berbunga, *Grammatophyllum speciosum* mudah dikenali karena dalam 1 marga di Indonesia hanya dikenal 3 jenis dan setiap jenis memiliki perawakan vegetatif yang sangat berbeda sehingga mudah dibedakan setiap jenisnya meski sedang tidak berbunga.

Kurang lebih ada 7 jenis *Eria* yang diinventaris tumbuh di kawasan ini. Semuanya merupakan anggrek epifit, yaitu *Eria biflora*, *E. bractescens*, *E. multiflora*, *E. nutans*, *E. pannea*, *E. pulchella*, dan *E. tenuiflora*.

Ada 3 jenis marga *Bromheadia* yang dijumpai tumbuh di kawasan ini, yaitu *Bromheadia finlaysoniana* sebagai anggrek tanah, *B. alticola* dan *B. scirpoidea* yang tumbuh secara epifit. *B. finlaysoniana* penyebarannya cukup luas meliputi kawasan Sumatera, Borneo dan Peninsular Malaysia (Seidenfaden dan Wood, 1992). *B. scirpoidea* tercatat berasal dari Borneo, di Malaya juga ditemukan di dataran rendah (Seidenfaden dan Wood, 1992), sedangkan Comber (2001) tidak mencantumkan jenis ini di Sumatera. Sementara itu *B. alticola* menurut Seidenfaden dan Wood (1992) tumbuh di

dataran rendah hingga ketinggian 600 m dpl., tersebar di Thailand, Philippina dan Malaya (Singapore, Kelantan, Pahang, Perak), sedangkan Comber (2001) tidak mencantumkan jenis ini di Sumatera. Dengan demikian penemuan populasi *B. scirpoidea* dan *B. alticola* di SM Rimbang Baling- Riau menjadi catatan baru untuk Sumatera.

Sementara itu marga *Bulbophyllum* kurang lebih ada 14 jenis yang dijumpai tumbuh di kawasan ini. Namun tidak banyak yang sedang berbunga sehingga tidak diidentifikasi sampai tingkat jenisnya. Ada satu jenis *Bulbophyllum* yang memiliki bentuk umbi gepeng cukup unik dan khas seperti berbaris yaitu *Bulbophyllum limbatum*. Anggrek ini tersebar luas di Thailand, Peninsular Malaysia, Sumatera (Seidenfaden dan Wood, 1992). Sedangkan yang berbunga hanya satu jenis yaitu *B. vaginatum*.

Ada 2 jenis marga *Flickingeria* yang dijumpai, tetapi hanya satu yang berbunga dan diidentifikasi sebagai *Flickingeria bancana*. Jenis ini umumnya tumbuh di dataran rendah, di Sumatera Utara (di Suaka Margasatwa Barumun) dijumpai tumbuh pada ketinggian 470 m dpl. (Hartini dan Puspitaningtyas, 2005). Secara umum penyebarannya meliputi kawasan Vietnam, Thailand, Peninsular Malaysia, Sumatera dan Borneo (Seidenfaden dan Wood, 1992; Comber, 2001).

Marga *Claderia* hanya memiliki 2 species yang tersebar di Thailand hingga New Guinea (Seidenfaden dan Wood, 1992). *Claderia viridiflora* banyak tumbuh di dataran rendah pada ketinggian dibawah 500 m dpl., terutama di lantai hutan yang teduh dan cukup lembab. Jenis ini juga pernah dijumpai tumbuh di kawasan Bukit Sari-Jambi (Puspitaningtyas, 2002) dan SM Barumun-Sumatera Utara (Hartini dan Puspitaningtyas, 2005), populasinya cukup melimpah. Selain itu juga dijumpai tumbuh di Taman Nasional Gunung Leuser resort Kluet Selatan (Puspitaningtyas dan Supriadi, 1999) dan kawasan S. Busang (Kalimantan Tengah), tetapi populasinya sedikit. Penyebaran tumbuhnya mulai dari Muangthai, Semenanjung Malaya, Sumatera, Bangka, Mentawai, Borneo hingga Sulawesi (Seidenfaden dan Wood, 1992).

## KESIMPULAN

Dari hasil perjalanan eksplorasi di Provinsi Riau di kawasan SM. Bukit Rimbang Baling maka diperoleh hasil koleksi sebanyak 170 nomor koleksi, yang terdiri dari 121 nomor koleksi tanaman non-anggrek dan 49 nomor koleksi anggrek. Secara total tanpa membedakan lokasi maka tanaman non-anggrek yang berhasil dikoleksi terdiri dari 47 suku, 87 marga dan 121 jenis. Sedangkan dari suku anggrek yang dikoleksi terdiri atas 21 marga dan 49 jenis. Koleksi baru yang berhasil dikumpulkan ada 32 nomor yang terdiri dari 24 nomor tumbuhan non anggrek dan 8 nomor tumbuhan anggrek.

Floranya cukup beragam terutama dari suku Palem-paleman, dan umumnya yang mendominasi adalah marga *Licuala* dan berbagai jenis rotan. Suku Araceae juga cukup bervariasi mulai dari marga *Scindapsus*, *Aglaonema*, *Schismatoglottis* dsb. Berbagai tumbuhan unik juga dijumpai antara lain *Camnosperma auriculata*, *Nepenthes gracilis*, *Scaphium macropodium* dsb.

Jenis-jenis anggrek epifit yang sering dijumpai adalah: *Coelogyne rochussenii*, *C. foertermannii*, *Eria biflora*, *Dipodium* sp., *Bulbophyllum* spp. dan *Acriopsis liliifolia*. Anggrek *Grammatophyllum speciosum* dan *Dipodium* sp., juga dijumpai tumbuh di kawasan ini. Jenis anggrek tanah yang sering dijumpai adalah *Claderia viridiflora*, yang tumbuh di dalam hutan dengan habitat yang teduh dan lembab dan *Bromheadia finlaysoniana* yang banyak tumbuh di tempat terbuka terutama di tebing-tebing bukit yang sudah terbuka di tepi jalan. Penemuan populasi *B. scirpoidea* dan *B. alticola* di SM Rimbang Baling-Riau menjadi catatan baru untuk Sumatera.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cheek, M. & M. Jebb. 2001. *Flora Malesiana*, Seri I-Seed Plants, Volume 15, Nepenthaceae. The Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden branch. The Netherlands.
- Clarke, C. 2001. *Nepenthes of Sumatra and Peninsular Malaysia*. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu. 329 p.
- Comber, J.B. 1990. *Orchids of Java*. Bentham-moxon Trust. The Royal Botanic Gardens, Kew. U.K.
- Comber, J.B. 2001. *Orchids of Sumatra*. The Royal Botanic Gardens, Kew. U.K.
- Hartini, S. dan D.M. Puspitaningtyas. 2005. *Flora Sumatera Utara: Eksotik dan Berpotensi*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI. Bogor.
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Nenga>. Diakses tanggal 15 Juni 2009.
- [http://www.ditjenphka.go.id/kawasan\\_file/sm.%20bukit%20rimbang%20-%20baling.doc-07.doc%20ok.pdf](http://www.ditjenphka.go.id/kawasan_file/sm.%20bukit%20rimbang%20-%20baling.doc-07.doc%20ok.pdf). Diakses tanggal 1 Maret 2009.
- <http://www.utopiapalmsandcycads.com/Pinangalimosa.htm>. Diakses tanggal 15 Juni 2009.
- Kenedie, J., M. Zanir, Nukman dan H. Sasongko. 2002. *Buku Informasi Kawasan Konservasi di Propinsi Riau*. Departemen Kehutanan, Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Balai Konservasi Sumber Daya Alam Riau. Pekanbaru, Riau.
- MacKinnon, J. 1982. *National Conservation Plan for Indonesia, Vol. II. Sumatra*. FAO, Bogor.
- Meijer, W. 1981. Sumatra as seen by a botanist. *Indonesia Circle* 25: 17-27.
- Puspitaningtyas, D. M. 2002. Eksplorasi dan inventarisasi anggrek di kawasan Kebun Raya Bukit Sari, Jambi. *BioSMART* 4 (2): 55-59.
- Puspitaningtyas, D.M. dan D. Supriadi, 1999. Eksplorasi Flora di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser, Pucuk Lembang, Aceh Selatan. *Warta Kebun Raya* 3(2): 17 - 25.
- Seidenfaden, G. and J.J. Wood. 1992. *The Orchids of Peninsular Malaysia and Singapore (A Revision of R.E. Holttum: Orchids of Malaya)*. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.
- Whitten, A.J., S.J. Damanik, J. Anwar and N. Hisyam. 1984. *The Ecology of Sumatra*. Gadjah Mada University Press.

## INVENTARISASI KEANEKARAGAMAN ANGGREK DI SUAKA ALAM SULASIH TALANG – SUMATERA BARAT

**Dwi Murti Puspitaningtyas**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI  
email: [puspitakrb@yahoo.com](mailto:puspitakrb@yahoo.com)

### ABSTRACT

Sulasih Talang Nature Reserve is located in West Sumatra Province, covers a ±6.150 hectare areas. Orchid Inventory and exploration was conducted to study the orchid diversity in Sulasih Talang Nature Reserve. It was recorded that at least 126 species (in 44 genera) of orchid still can be found in that area. They consist of 98 epiphytic orchids species and 30 terrestrial orchids. They are growing in altitude above 700 a.s.l.

There are 5 species were noted as an endemic orchid of Sumatra, that are *Agrostophyllum globiceps*, *Bulbophyllum sociale*, *Coelogyne speciosa* subsp. *fimbriata*, *Eria merapiensis* and *Paphiopedilum tonsum*. While some new records of orchid distribution in Sumatra are *Dendrobium minutigibbum*, *Eria junghuhnii* and *Eria recurvata*. Some species very common found in this areas e.g. *Eria cymbidifolia*, *Ascidieria longifolia*, *Bulbophyllum lobbii* and *B. odoratum*. The common terrestrial orchids were *Arundina graminifolia* and *Spathoglottis plicata*, that usually growing in open places.

Keywords: Orchid, inventory, Sulasih Talang Nature Reserve, West Sumatra

### PENDAHULUAN

Bagi anggrek, Sumatera merupakan salah satu pulau yang ideal bagi pertumbuhannya. Beberapa alasan yang menjadikan Sumatera merupakan surga bagi anggrek adalah karena pergantian iklim basah dan kering yang seimbang serta curah hujan yang merata sepanjang tahun. Hal tersebut merupakan faktor yang sangat penting dan dibutuhkan bagi kehidupan anggrek. Kurang lebih 1118 jenis anggrek yang sudah diketahui namanya terdapat di Sumatera (Comber, 2001). Selanjutnya dikatakan bahwa dari seluruh jenis anggrek tersebut, 24% jenis diantaranya memiliki kesamaan jenis dengan yang ada di Thailand, 39% jenis dengan Semenanjung Malaysia, 39% jenis sama dengan anggrek di Jawa, 38% juga terdapat di Borneo dan 41% merupakan jenis anggrek endemik di Sumatera. Diperkirakan masih ada 10% yang belum ditemukan, baik sebagai jenis baru (*species nova*) ataupun catatan baru (*new record*).

Suaka Alam Sulasih Talang ditetapkan berdasarkan SK Mentan No. 623/Kpts/Um/8/ 1982, tanggal 22 Agustus 1982. Secara administratif kawasannya terletak di Kabupaten Solok, luasnya kurang lebih 6.150 Ha, merupakan salah satu perwakilan hutan hujan tropika, dengan tipe hutan tropis dataran rendah sampai dengan pegunungan ([http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca\\_sulasih.html](http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca_sulasih.html)).

S.A. Sulasih Talang merupakan kawasan yang terdiri dari deretan pegunungan dan bukit serta lembah yang membentang dari Lubuk Sulasih hingga kawasan Danau Kembar, yaitu Danau Atas dan Danau Bawah. Ketinggian tempat berkisar dari 900 m dpl hingga di puncak Gunung Talang dengan ketinggian 2.597 m dpl ([http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca\\_sulasih.html](http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca_sulasih.html)). Kondisi tanahnya cukup subur sehingga potensial untuk dijadikan lahan pertanian

### METODE

Penelitian dilakukan pada 24 Juni sampai dengan 10 Juli 2006. Inventarisasi dilakukan secara eksploratif di beberapa bukit, di sekitar kawasan S.A. Sulasih Talang meliputi kawasan Nagari Air Batumbuk hingga Lubuk Sulasih.

Inventarisasi anggrek dilakukan dengan tujuan untuk melihat kekayaan jenis anggrek di suatu kawasan. Identifikasi tingkat marga dilakukan dengan cara melakukan pengamatan morfologi tumbuhan. Untuk mengidentifikasi sampai tingkat jenis diperlukan pengamatan morfologi bunganya. Jenis-jenis yang sedang tidak berbunga hanya dapat diidentifikasi sampai tingkat marganya, namun beberapa jenis yang memiliki morfologi vegetatif yang khas dapat diidentifikasi sampai jenis meski sedang tidak berbunga. Metode identifikasi dilakukan dengan cara penelusuran pustaka dan pembuatan herbarium basah untuk kemudian dideterminasi di Kebun Raya Bogor maupun Herbarium Bogoriense.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Topografi S.A. Sulasih Talang di sekitar Nagari Air Batumbuk merupakan deretan perbukitan dan gunung yang sambung menyambung. Ketinggian kawasan yang dieksplorasi mulai 950-1.800 m dpl. Kondisi tanahnya cukup subur, sumber mata air dari pegunungan cukup berlimpah dan suhu udara terasa sejuk di waktu malam. Suhu rata-rata 25-26 °C pada siang hari dan turun hingga 15-20 °C pada malam hari. Kelembaban udara di dalam hutan cukup tinggi, berkisar antara 80-100% pada siang hari.

Dari hasil perjalanan eksplorasi di Provinsi Sumatera Barat di kawasan S.A. Sulasih Talang telah diperoleh 128 nomor koleksi anggrek dan setelah diinventarisasi ada 126 jenis anggrek yang terdiri dari 44 marga (Tabel 1.). Jenis yang dijumpai berupa anggrek epifit (98 jenis) dan anggrek tanah (30 jenis).

**Tabel 1. Jenis Anggrek yang Diinventarisasi**

Nama Anggrek	Habitus	Lokasi	Altitude (m dpl)
<i>Acanthephippium striatum</i> Lindl.*	Tr	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Agrostophyllum globiceps</i> Schltr. *	Ep	Bukit Penjaro	1.330
<i>Agrostophyllum</i> sp.	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Appendicula angustifolia</i> Blume	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Appendicula cornuta</i> Blume	Ep	Bukit Air Karuh	1.000
<i>Appendicula imbricata</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Appendicula longa</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Jaring Muara Air Tambang	1.000
<i>Arundina graminifolia</i> (D.Don.) Hochr. (bunga besar)	Tr	Bukit Air Kuba, G. Talang	1.530
<i>Arundina graminifolia</i> (D.Don.) Hochr. (bunga kecil)	Tr	Bukit Air Kuba, G. Talang	1.000-1.530
<i>Ascidieria longifolia</i> (Hook.f.) Seidenf.	Ep	Bukit Air Karuh	1.350
<i>Bulbophyllum lobbii</i> Lindl.	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Bulbophyllum odoratum</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Bulbophyllum ovalifolium</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Bulbophyllum sociale</i> Rolfe	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Bulbophyllum</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 2	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 3	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 4	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 5	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Bulbophyllum</i> sp. 6	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Bulbophyllum</i> sp. 7	Ep	Bukit Batuwang	1.390

<i>Bulbophyllum</i> sp. 8	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Bulbophyllum</i> sp. 9	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Bulbophyllum</i> sp. 10	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 11	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Bulbophyllum</i> sp. 12	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Bulbophyllum</i> sp. 13	Ep	Bukit Penjaro	1.530
<i>Calanthe</i> sp. 1	Tr	Bukit Air Purin	1.260
<i>Calanthe</i> sp. 2	Tr	Bukit Air Purin	1.260
<i>Calanthe speciosa</i> (Blume) Lindl.	Tr	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Calanthe sylvatica</i> (Willemet) Ames *	Tr	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Calanthe triplicata</i> (Willemet) Ames	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Cerastostylis gracilis</i> Blume	Ep	Bukit Air Kuba	1.530
<i>Cerastostylis</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Cerastostylis</i> sp. 2	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Cerastostyllis radiata</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Cerastostyllis</i> sp. 3	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Chelonistele</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Chelonistele</i> sp. 2	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Chelonistele</i> sp. 3	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Chelonistele</i> sp. 4	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Chelonistele sulphurea</i> (Blume) Pfitz.	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Claderia</i> sp. *	Tr	Bukit Andalas	1.750
<i>Coelogyne cuprea</i> Wendl. ex Kranzl.	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Coelogyne dayana</i> Reichb.f.	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Coelogyne rochussenii</i> De Vriese	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Coelogyne</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Coelogyne</i> sp. 2	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Coelogyne</i> sp. 3	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Coelogyne speciosa</i> subsp. <i>fimbriata</i> (J.J.Smith) Garvend.	Ep	Lubuk Sulasih	1.000- 1.340
<i>Corymborkis veratrifolia</i> (Reinw.) Blume	Tr	Bukit Batuwang	1.390
<i>Cymbidium lancifolium</i> Hook	Tr	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Cymbidium</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Cymbidium</i> sp. 2	Ep	Bukit Air Kuba	1.530
<i>Dendrobium excavatum</i> (Blume) Miq.	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Dendrobium metachilinum</i> Ridl.	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Dendrobium minutigibbum</i> J.J. Smith	Ep	Bukit Penjaro	1.530
<i>Dendrobium setifolium</i> Ridl. *	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Dendrobium</i> sp. 1	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Dendrobium</i> sp. 2	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Dendrochillum</i> sp. 1	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Dendrochillum</i> sp. 2	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Epigeneium</i> sp.	Ep	Bukit Penjaro	1.450
<i>Eria bractescens</i> Lindl.	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Eria cymbidifolia</i> Ridl.	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Eria djaratensis</i> Schltr.	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Eria hyacinthoides</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Eria iridifolia</i> Hook.f.	Ep	Bukit Air Karuh	1.370

<i>Eria junghuhnii</i> J.J.Smith *	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Eria merapiensis</i> Schltr.*	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Eria monostachya</i> Lindl.	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Eria multiflora</i> (Blume) Lindl.	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Eria oblitterata</i> (Blume) Rchb.f.	Ep	Bukit Air Kuba	1.530
<i>Eria pilifera</i> Ridl.	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Eria pulchella</i> Lindl.	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Eria recurvata</i> Hook.f *	Ep	Bukit Air Kuba	1.440
<i>Eria</i> sp. 1	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Eria</i> sp. 2	Ep	Bukit Penjaro	1.530
<i>Eria</i> sp. 3	Ep	Bukit Andalas	1.750
<i>Eria</i> sp. 4	Ep	Bukit Jaring Muara Air Tambang	1.000- 1.050
<i>Eria verruculosa</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Eria xanthocheila</i> Ridl.	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Erythrodes brevicalcar</i> J.J.Smith	Tr	Bukit Air Purin	1.260
<i>Flickingeria angustifolia</i> (Blume) A.D. Hawkes	Ep	Bukit Batuwang	1.390
<i>Goodyera</i> sp.	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Hetaeria</i> sp. 1	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Hetaeria</i> sp. 2 *	Tr	Bukit Air Purin	1.260
<i>Liparis latifolia</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Liparis parviflora</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Liparis rheedii</i> (Blume) Lindl.	Tr	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Liparis rhombea</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Liparis</i> sp. 1	Ep	Lubuk Sulasih	1.000
<i>Liparis</i> sp. 2	Ep	Bukit Batuwang	1.390
<i>Liparis</i> sp. 3	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Liparis wrayi</i> Hook.f.	Tr	Lubuk Sulasih	1.000
<i>Malaxis oculata</i> (Rchb.f.) O. Kuntze	Ep	Bukit Jaring Muara Air Tambang	1.000
<i>Malaxis soleiformis</i> (J.J.Smith) Bakh.*	Tr	Teluk gunung	1.550
<i>Malaxis</i> sp. 1	Tr	Lubuk Sulasih	1.000
<i>Malaxis</i> sp. 2	Tr	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Microsaccus sumatranus</i> J.J.Smith	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Mischobulbum wrayanum</i> (Hook.f.) Rolfe	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Nephelaphyllum tenuiflorum</i> Blume	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Oberonia lotsyana</i> *	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Ochtarrhena parvula</i> Thwaites *	Ep	Bukit Kampek	1.460
<i>Paphiopedilum tonsum</i> (Rchb.f.) Stein.	Tr	Bukit Air Kuba	1.590
<i>Peristylus goodyeroides</i> (D.Don) Lindl.	Tr	Lubuk Sulasih	1.000
<i>Phaius callosus</i> (Blume) Lindl.	Tr	Bukit Air Kuba	1.450
<i>Phaius flavus</i> (Blume) Lindl.	Tr	Bukit Jaring Muara Air Tambang	950
<i>Pholidota carnea</i> (Blume) Lindl.	Ep	Lubuk Sulasih	1.370
<i>Pholidota ventricosa</i> (Blume) Rchb.f.	Ep	Bukit Batuwang	1.380
<i>Phreatia pusilla</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Batuwang	1.400
<i>Plocoglottis gigantea</i> (Hook.f.) J.J.Smith *	Tr	Bukit Kampek	1.460
<i>Podochillus serpyllifolius</i> (Blume) Lindl.	Ep	Bukit Andalas	1.750

<i>Pomatocalpa latifolia</i> (Lindl.) J.J.Smith	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Pteroceras compressum</i> (Blume) Holtt.	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Robiquetia</i> sp.	Ep	Bukit Jaring Muara Air Tambang	1.000-1.050
<i>Sarcostoma javanica</i> Blume *	Ep	Bukit Air Karuh	1.370
<i>Spathoglottis aurea</i> Lindl.	Tr	Bukit Air Kuba	1.530
<i>Spathoglottis plicata</i> Blume	Tr	Bukit Air Kuba, G. Talang	1.000-1.530
<i>Tainia maingayi</i> Hook.f.	Tr	Lubuk Sulasih	1.000
<i>Thrixspermum obtusum</i> (Blume) Rchb.f.	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Thrixspermum trichoglottis</i> (Hook.f.) O.Kuntze	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Trichoglottis</i> sp.	Ep	Bukit Jurang Air Purin	1.340
<i>Trichotosia microphylla</i> Blume *	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Trichotosia pauciflora</i> Blume	Ep	Bukit Air Purin	1.260
<i>Trichotosia</i> sp.	Ep	Bukit Batuwang	1.390
<i>Trichotosia velutina</i> (Lodd ex Lindl.) Kraenzl.	Ep	Bukit Jaring Muara Air Tambang	1.000-1.050

Keterangan :

- \* = koleksi baru
- Ep. = epifit
- Tr. = terrestrial

Jenis-jenis anggrek yang sering dijumpai adalah: *Eria cymbidifolia*, *Ascidieria longifolia*, *Bulbophyllum lobbii* dan *B. odoratum*, yang tumbuh menyebar rata di setiap bukit. Sementara itu anggrek tanah yang banyak tumbuh di tempat terbuka adalah *Arundina graminifolia* dan *Spathoglottis plicata*, terutama di tebing-tebing bukit yang sudah terbuka di tepi jalan raya.

Identifikasi anggrek di lapangan tidaklah mudah karena umumnya dari keragaman jenis yang ada, hanya 10% yang dijumpai dalam keadaan berbunga. Dengan demikian sangatlah sulit untuk dapat mengidentifikasi sampai tingkat spesies dari seluruh jenis yang ditemukan di alam. Namun demikian ada beberapa jenis anggrek yang memiliki bentuk vegetatif sangat khas atau hanya satu-satunya yang ada di Indonesia, sehingga nama jenisnya sudah dapat ditentukan. Berikut ini informasi penting dari beberapa jenis anggrek yang ditemukan.

Kurang lebih ada 2 nomor koleksi marga *Agrostophyllum* yang dikumpulkan dari kawasan ini. Salah satu jenisnya termasuk koleksi baru, yang diidentifikasi dengan nama *A. globiceps* (Comber, 2001). Saat ini populasinya baru tercatat ada di Sumatera (IPNI, <http://www.ipni.org/ipni/plantname-searchpage.do>), dan termasuk anggrek endemik Sumatera (Comber, 2001).

Dijumpai paling sedikit ada 17 jenis anggrek *Bulbophyllum* di kawasan ini. Tumbuh menempel di batang pohon dengan populasi cukup banyak. Jenis yang paling melimpah populasinya adalah *B. lobbii* dan *B. odoratum* yang hampir dapat dijumpai di setiap bukit. Sementara *B. sociale* dijumpai 4 kali di bukit Kampek, Batuwang, Air Purin dan Muara Air Tambang (Lubuk Sulasih). Anggrek ini termasuk jenis endemik di Sumatera dan Comber (2001) menemukan di Sumatera Utara pada ketinggian 1300 m dpl. Di Sulasih Talang, anggrek tersebut dijumpai pada ketinggian 1460 m dpl, tumbuh epifit di batang pohon ataupun tumbuh menjalar di lantai hutan yang berhumus. *B. lobbii* bunganya memiliki banyak variasi, baik dari ukuran maupun warna perhiasan bunganya (Vermeulen, 1991). Jenis yang ada di Sulasih Talang memiliki corak bunga lebih gelap,



warna permukaan depannya kuning kecoklatan bergaris-garis merah kecoklatan dan punggung perhiasan bunganya bercak-bercak dan garis-garis merah keunguan.

Kurang lebih ada 6 jenis marga *Coelogyne* di kawasan ini. Jenis yang paling banyak adalah *C. dayana*, *C. speciosa* subsp. *fimbriata* dan *C. cuprea*. Sedangkan *C. rochussenii* hanya ditemukan sekali namun populasinya melimpah dan bahkan tumbuh menyebar di lantai hutan. Jenis ini tidak sedang berbunga, namun dari bentuk daunnya yang *obovate* lebih mudah untuk dibedakan dengan jenis lainnya. Ada 2 jenis seksi Tomentosae dengan ciri susunan bunga menggantung yang ditemukan di kawasan ini yaitu *C. rochussenii* dan *C. dayana*. Penyebaran *C. rochussenii* cukup luas di kawasan Asia Tenggara dan Philippina (Comber, 1990; O'Byrne, 2001). Sedangkan *C. dayana* tersebar di Thailand, Peninsular Malaysia, Sumatera, Jawa dan Borneo (Comber, 2001; IPNI, <http://www.ipni.org/ipni/plantname-searchpage.do>). Umumnya tumbuh pada ketinggian 275 m hingga 1500 m dpl. Sedangkan *C. cuprea* yang termasuk anggota seksi Longifoliae, tersebar di kawasan Sumatera dan Borneo pada ketinggian 1000-1700 m dpl. (Comber, 2001).

*C. speciosa* merupakan anggrek epifit yang berbunga tunggal dan termasuk seksi Speciosae. Ada 3 subspecies jenis dari *C. speciosa*, yaitu subspecies *speciosa*, *fimbriata* dan *incarnata*. Jenis yang ditemukan di lokasi ini adalah *C. speciosa* subsp. *fimbriata*, memiliki ciri khusus di bagian tepi bibirnya, yaitu bergerigi atau berumbai (*fimbriate*), yang hanya ditemukan di Sumatera (Gravendeel, 2000).

Ada 6 jenis marga *Dendrobium* yang dikoleksi, semuanya merupakan anggrek epifit, yaitu *Dendrobium excavatum* (seksi Oxystophyllum), *D. metachilinum* (seksi Distichophyllum), *D. minutigibbum* (seksi Oxystophyllum), *D. setifolium* (seksi Rhopalanthae) dan 2 jenis *Dendrobium* sp. Satu jenis yang merupakan koleksi baru, yaitu *D. setifolium*. Penyebarannya cukup luas mulai dari Thailand, Peninsular Malaysia, Singapore, Sumatera dan Borneo (Seidenfaden dan Wood, 1992; Comber, 2001). Sementara itu *D. minutigibbum* oleh Lavarack *et al.* (2000) hanya tercatat dari Pahang-Malaysia, namun di Sumatera Barat ternyata juga ditemukan sehingga penyebarannya di Sumatera diduga merupakan catatan baru (*new record*). Dalam Seidenfaden dan Wood (1992) serta Comber (2001) belum mencantumkan jenis ini.

Kurang lebih ada 19 jenis *Eria* yang dijumpai tumbuh di kawasan ini. Jenis-jenis yang sudah dapat diidentifikasi antara lain: *E. bractescens*, *E. cymbidifolia*, *E. djaratensis*, *E. hyacinthoides*, *E. iridifolia*, *E. junghuhnii*, *E. merapiensis*, *E. monostachya*, *E. multiflora*, *E. oblitterata*, *E. pilifera*, *E. pulchella*, *E. recurvata*, *E. verruculosa* dan *E. xanthocheila*. Sementara itu 4 jenis lainnya masih belum bisa diidentifikasi jenisnya.

*E. cymbidifolia* merupakan anggrek epifit yang dijumpai tumbuh hampir di setiap bukit, umbi semu kecil tertutup oleh pelepah daun, morfologi vegetatifnya mirip dengan marga *Cymbidium*. Jenis ini penyebarannya meliputi kawasan Sumatera dan Borneo, di Sumatera umumnya tumbuh pada ketinggian 700-1950 m dpl. (Comber, 2001). *Eria merapiensis* merupakan anggrek epifit yang tumbuh simpodial. Jenis ini merupakan anggrek endemik Sumatera yang umumnya dijumpai tumbuh di dataran tinggi pada ketinggian 820-2500 m dpl. Dan tahan terhadap sinar matahari langsung pada suhu dingin (Comber, 2001).

*Eria junghuhnii* dinyatakan endemik Jawa oleh Comber (1990), namun ternyata di Sumatera Barat jenis ini juga dapat ditemukan, sehingga penyebaran di Sumatera termasuk catatan baru (*new record*). Demikian pula *Eria recurvata* selama ini dilaporkan hanya ada di Perak -Malaysia (Seidenfaden dan Wood, 1992), sehingga penemuan di Sumatera Barat juga merupakan catatan baru (*new record*).

*Paphiopedilum tonsum* merupakan anggrek tanah yang sering disebut anggrek kasut, anggrek sepatu ataupun anggrek kantung semar, ini memiliki keunikan di bibir bunganya yang berkantung. Hanya satu jenis yang ditemukan di satu lokasi saja, yaitu di Bukit Air Kuba mendekati puncak Gunung Talang Betina. Anggrek tanah ini tumbuh di lantai hutan yang teduh dan lembab pada ketinggian 900-1800 m dpl. Menyukai tumbuh di atas humus yang tebal dengan kadar pH agak asam. Termasuk jenis anggrek endemik di Sumatera (Comber, 2001), ditemukan tumbuh di Sumatera Utara dan Sumatera Barat.

Ada 2 jenis anggrek tanah *Spathoglottis* yang dijumpai yaitu *S. plicata* dan *S. aurea*. Kedua jenis tersebut mudah dibedakan dari warna bunganya, *S. plicata* bunganya berwarna ungu dan *S. aurea* bunganya berwarna kuning. *S. plicata* bisa tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi dan termasuk anggrek kosmopolit yang tersebar Asia Tenggara, New Guinea, Australia dan Kepulauan Pasifik. Sedangkan *S. aurea* hanya tumbuh di dataran tinggi saja (Comber, 2001). Penyebaran tumbuh *S. aurea* meliputi kawasan peninsular Malaysia, Jawa, dan New Guinea pada ketinggian 750-1500 m dpl. Ada yang menyebutkan jenis ini juga dijumpai tumbuh di Borneo, namun menurut Seidenfaden dan Wood (1992) jenis yang tumbuh di Borneo hanya bentuk cleistogamous dari *S. aurea* dan diberi nama *S. microchilina* Kraenzl. Keduanya memiliki bunga warna kuning dan hanya dibedakan dari bentuk bibirnya yang lebih sempit dan runcing pada *S. microchilina* (Wood, 1997).

*Arundina graminifolia* selama ini hanya diketahui ada satu jenis, namun di alam anggrek tanah ini memiliki banyak variasi morfologi baik tinggi tanaman, ukuran daun bahkan warna dan ukuran bunganya pun bervariasi. Ketiga jenis variasi *A. graminifolia* dijumpai tumbuh pada lokasi yang sama, namun tidak ada bunga intermediate diantara ketiganya (Comber, 2001). Penyerbukannya kemungkinan penyerbukan sendiri (*selfing*) sehingga tidak terjadi persilangan. Sampai saat ini belum ada penelitian yang menyebutkan perbedaan variasi morfologinya sebagai jenis yang berbeda, dan dianggap hanya variasinya. Penyebarannya luas mulai dari India, Himalaya, Nepal, Sri Lanka, Asia Tenggara, China, Burma, Hainan, Taiwan, Macao, Tahiti, Ceylon hingga Kepulauan Ryukyu (Comber, 2001; Seidenfaden dan Wood, 1992).

## KESIMPULAN

Suku anggrek yang dikoleksi kurang lebih ada 128 nomor koleksi, yang terdiri dari 44 marga dan 126 jenis. Kurang lebih ada 98 jenis anggrek epifit dan 30 anggrek tanah. Jenis-jenis yang sering dijumpai adalah: *Eria cymbidifolia*, *Ascidieria longifolia*, *Bulbophyllum lobbii*, *B. odoratum*, yang tumbuh menyebar rata di setiap bukit. Sementara itu anggrek tanah yang banyak tumbuh di tempat terbuka adalah *Arundina graminifolia* dan *Spathoglottis plicata*, terutama di tebing-tebing bukit yang sudah terbuka di tepi jalan raya.

Beberapa jenis anggrek endemik Sumatera yang ditemukan di kawasan ini antara lain *Agrostophyllum globiceps*, *Bulbophyllum sociale*, *Coelogyne speciosa* subsp. *fimbriata*, *Eria merapiensis* dan *Paphiopedilum tonsum*. Sementara itu ada beberapa catatan baru (new record) anggrek yang penyebarannya di Sumatera, antara lain *Dendrobium minutigibbum*, *Eria junghuhnii* dan *Eria recurvata*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Comber, J.B. 1990. *Orchids of Java*. The Royal Botanic Gardens, Kew.  
 Comber, J.B. 2001. *Orchids of Sumatra*. The Royal Botanic Gardens, Kew.  
 Gravendeel, B. 2000. *Reorganising the orchid Genus Coelogyne: a Phylogenetic Classification Based on Morphology and Molecules*. Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden Branch.

- [http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca\\_sulasih.html](http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/sumbar/ca_sulasih.html). Diakses tanggal 5 Juni 2009.
- IPNI (The International Plant Names Index). <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>. Diakses tanggal 10 Juli 2009.
- Lavarack, B., W. Harris and G. Stocker. 2000. *Dendrobium Orchids*. Periplus, Singapore.
- O'Byrne, P. 2001. *A to Z of South East Asian Orchid Species*. Orchid Society of South East Asia, Singapore.
- Seidenfaden, G. and J.J. Wood. 1992. *The Orchids of Peninsular Malaysia and Singapore (A Revision of R.E. Holttum: Orchids of Malaya.)*. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.
- Vermeulen, J.J. 1991. *Orchid of Borneo Vol. 2: Bulbophyllum*. Bentham MoVon Trust, Kew.
- Wood, J.J. 1997. *Orchid of Borneo Vol. 3: Dendrobium, Dendrochillum and Others*. The Royal Botanic Gardens, Kew, England.

**PELUANG PENDEKATAN PERSPEKTIF NILAI BOTANI-EKONOMI NIPAH  
(*Nypa fruticans* Wurmb.) SEBAGAI INSTRUMEN KONSERVASI DI KAWASAN  
MANGROVE NIPAH BANYUASIN, SUMATERA SELATAN**

**Dwi Puspa Indriani**

Jurusan Biology, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan  
e-mail : puspa\_indw@yahoo.com

**ABSTRACT**

Cause of exploitation such as land conversion and continual nipah leaves harvest, the sustainability of ecological and social economic value of nipah mangrove in Banyuasin South Sumatra had been threated. The dependent of people to mangrove had been placed the economic value being the priority. The research aimed to know the chance in using the approach of nipah's economic-botany value perspective as an instrument in mangrove conservation at South Sumatra. The research used combination of quantitative method e.q plant collection and qualitative method e.q. semi-structural interview and literature study in finding out the kinds and potency of botanical-economic value of plants in nipah mangrove area. Identification results showed that there 14 species potential medicinal plants from 21 collected plants. Survey showed there 4 kinds of handicraft products which produced economic value, and 77.7% respondents confessed that this job had being as their main livelihood. Literature study showed that there is a potency of nira and fruit nipah in producing other economic value such as manufacturing sugar, alcohol, vinegar, food and drink. Based on those results it could be concluded that there is a prospect in using the botanical-economic value perspective approach as an instrument in nipah mangrove conservation at South Sumatra.

Key words : approach, perspective, value, botanical-economic, nipah, mangrove, instrumentl, conservation

**PENGANTAR**

Sebagai salah satu kawasan mangrove yang luas di Sumatera Selatan, Kabupaten Banyuasin menghadapi permasalahan yang sama dengan kawasan mangrove lainnya yaitu peningkatan laju penurunan kualitas dan kuantitas luasan lahan mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama tahun 1992 hingga tahun 2003 luas mangrove di daerah Banyuasin mengalami penurunan, yaitu sebesar 22041,09 ha pada tahun 2001 dan 20546,25 ha pada tahun 2003 (Ridho, dkk., 2006). Hasil interpretasi citra landsat memperlihatkan bahwa dari luas total hutan mangrove di Kabupaten Banyuasin yang meliputi 1.146.400 ha (60,15%), 1,3% (1.523 ha) diantaranya terkategori rusak dan 98,7% mengalami rusak berat (117.081 ha) (Dephut, 2006).

Mangrove selain berfungsi sebagai penahan abrasi, sebagai peredam gelombang dan angin badai, sebagai tempat pembenihan ikan, udang, kerang dan habitat alami bagi berbagai jenis biota lainnya, mangrove juga berfungsi secara ekonomi yaitu sebagai penghasil bahan makanan, obat-obatan, bahan bangunan dan lahan pertanian serta perikanan (McLeod & Salm, 2006 ; Batagoda, 2003). Demikian pula halnya dengan hutan nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) yang merupakan salah satu jenis mangrove dominan yang tumbuh di sepanjang Sungai Calik di Kabupaten Banyuasin, sehingga memiliki peranan yang penting bagi kehidupan masyarakat lokal sekitar.

Aktifitas antropogenik berupa konversi kawasan mangrove menjadi lahan pertanian dan pemanenan pelepah daun nipah sebagai bahan baku kerajinan yang dilakukan terus

menerus dapat mengancam keberlanjutan nilai dan peran ekologis mangrove dalam menghasilkan nilai ekonomi yang dibutuhkan masyarakat lokal.

Salah satu alternatif dalam pengelolaan sumberdaya yang baik adalah pengelolaan sumberdaya yang berbasis masyarakat (*community based resource management*) (Tokrisna *et al.*, 1997 ; Eganathan, 2004). Masyarakat yang memahami nilai keterkaitan ekosistem dengan kehidupan akan menghargai alam dan lingkungan. Penilaian tersebut dapat dimunculkan berdasarkan persepsi individu terhadap apa yang mereka anggap penting bagi kehidupan mereka (Riddell, 1998 ; Stern *et al.*, 1995 ; Schwartz, 1992 *dalam* Jolly *et al.*, 2004). Pendekatan perspektif nilai ekonomi yang berlandaskan pada pemanfaatan botani secara berkelanjutan berpeluang menjadi sumber stimulus bagi pelestarian ekosistem hutan nipah di kawasan mangrove Banyuasin, Sumsel.

### **Tujuan**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peluang penggunaan pendekatan prespektif nilai botani-ekonomi nipah sebagai salah satu instrumen konservasi kawasan mangrove di Banyuasin Sumatera Selatan.

### **Cara Kerja**

Lokasi sampling untuk data kualitatif meliputi kotamadya Palembang, Kab. Ogan Ilir, Kab. Musibanyuasin, Kab. Banyuasin, dan lokasi untuk data kuantitatif berupa koleksi tumbuhan dilakukan di kawasan mangrove Sungai Calik Kec. Pulau Rimau Kab. Banyuasin. Metode yang digunakan adalah kombinasi metode kuantitatif berupa koleksi spesies tumbuhan, dan metode kualitatif berupa wawancara semi struktural dan studi literatur untuk mengetahui jenis dan potensi nilai botani-ekonomi dari spesies tumbuhan yang telah atau belum dimanfaatkan secara optimal. Sampling koleksi spesies tumbuhan dilakukan dengan menggunakan 6 jalur transek yang membentang tegak lurus menuju arah darat, dan berjarak 50 meter antar transek. Setiap transek terdiri atas 6 plot kuadrat yang berselang-seling dan berkesinambungan, dengan mengukur tingkat pohon (100m<sup>2</sup>), tingkat pancang (25m<sup>2</sup>), dan tingkat semai (4m<sup>2</sup>) (Soeriatnegara & Indrawan, 1982) . Sampel yang terkoleksi diidentifikasi spesies dan potensi nilai botani ekonominya yang dihasilkan.

Data kualitatif menggunakan metode Purposive and Random sampling dengan responden penduduk lokal yang berprofesi sebagai pengrajin nipah. Jumlah responden minimal 10% dari total pengrajin lokal. Survei dan observasi dilakukan melalui wawancara dengan kuisisioner semi terbuka (Singarimbun & Effendi, 1995). Variabel pengamatan meliputi : jenis produk yang dihasilkan, status ketergantungan penduduk terhadap nipah (meliputi : lamanya menjadi pengrajin nipah, jenis mata pencaharian utama status pernikahan), potensi produk nipah lainnya yang bernilai ekonomi, potensi kawasan mangrove nipah yang bernilai ekonomis lainnya, dan persepsi terhadap pelestarian nipah berdasarkan nilai botani-ekonomi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jenis produk nipah yang dihasilkan**

Ketergantungan suatu masyarakat lokal terhadap suatu sumberdaya alam dapat diketahui dari jenis produk olahan dari tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat lokal baik untuk kebutuhan sehari-hari atau sebagai sumber mata pencaharian. Hasil survei menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis produk tumbuhan nipah yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai salah satu sumber mata pencaharian yaitu berupa bahan kerajinan anyaman atap rumah, pembungkus rokok, keranjang dan sapu lidi (Tabel 1.)

Tabel 1. Jenis produk kerajinan nipah

Lokasi	Jenis Produk Nipah
RT. 04 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	Pembungkus tembakau, keranjang, dan sapu lidi
RT. 05 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	Pembungkus tembakau, keranjang, dan sapu lidi
Desa Ibul Besar II Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	Anyaman atap
Desa Ibul Besar III Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	Anyaman atap
Desa Pinang Banjar Kec. Sg. Lilin Kab. Musi Banyuasin	Anyaman atap
Desa Tanjung Kec. Gasing Kab. Banyuasin	Anyaman atap

Perbedaan jenis produk kerajinan yang dihasilkan kemungkinan disebabkan oleh tingkat pengetahuan dan permintaan pasar yang berbeda pada masing-masing lokasi. Pada umumnya usaha kerajinan ini dilakukan secara turun temurun, sehingga jalur pemasokan bahan baku dan pemasaran produk telah terbentuk secara permanen (Indriani, 2007).

#### Status ketergantungan masyarakat terhadap nipah

Ketergantungan masyarakat terhadap tumbuhan nipah dalam memenuhi perekonomian hidup dapat dilihat juga dari lamanya usaha kerajinan tersebut dilakukan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara yang menunjukkan 41 % hingga 44% responden mengaku telah berprofesi sebagai pengrajin lebih dari 10 tahun (Tabel 2.), yaitu kerajinan pembungkus tembakau bahkan distribusi produk yang dihasilkan telah mencapai negara malaysia (Indriani, 2007).

Tabel 2. Lamanya menekuni profesi sebagai pengrajin nipah

Lokasi	< 1 th	1 - 5 th	6 – 10 th	> 10 th
RT. 04 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	0%	25%	33,3%	41,7%
RT. 05 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	0%	33,3%	22,2%	44,4%
Desa Ibul Besar II Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	22,2%	18,5%	44,4%	14,8%
Desa Ibul Besar III Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	11,1%	44,4%	22,2%	22,2%

Tabel 3. Status pekerjaan pengrajin nipah

Lokasi	< 1 th	1 - 5 th	6 – 10 th	> 10 th
--------	--------	----------	-----------	---------

asil  
wa  
wan

RT. 04 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	0%	25%	33,3%	41,7%
RT. 05 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	0%	33,3%	22,2%	44,4%
Desa Ibul Besar II Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	22,2%	18,5%	44,4%	14,8%
Desa Ibul Besar III Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	11,1%	44,4%	22,2%	22,2%

cara juga menunjukkan bahwa sebagian besar pengrajin yaitu rata-rata 77,7% responden mengaku telah menjadikan pekerjaan ini sebagai profesi utama selain sebagai petani dan pedagang (Tabel 3.) Hal ini menunjukkan bahwa penduduk setempat sebagian besar menggantungkan hidupnya dari pendapatan hasil penjualan kerajinan ini.

Peranan tumbuhan nipah dalam memenuhi perekonomian masyarakat lokal juga dapat dilihat dari status pernikahan para pengrajin. Hasil wawancara memperlihatkan bahwa sebagian besar pengrajin adalah telah menikah, yaitu hingga 94,4% (Tabel 4.). Hal ini berarti responden memiliki tanggungjawab besar dalam memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga. Dengan demikian penduduk setempat menganggap kerajinan ini dapat membantu mereka dalam memenuhi kebutuhan perekonomian keluarga.

Tabel 4. Status pernikahan responden

Lokasi	Belum menikah	Menikah
RT. 04 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	8,3%	91,7%
RT. 05 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	5,5%	94,4%
Desa Ibul Besar II Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	22,2%	77,8%
Desa Ibul Besar III Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	22,2%	77,8%

### Potensi nilai ekonomis lainnya dari nipah

Berdasarkan studi literatur menunjukkan bahwa peningkatan nilai ekonomis nipah dapat dilakukan dengan mengembangkan pengolahan buah dan air nira nipah. Antara lain daging buahnya dapat digunakan untuk bahan makanan dan minuman berupa kue wajik, dodol, dan manisan, sedangkan air niranya dapat dimanfaatkan untuk membuat gula, alkohol, cuka, kecap dan bahan obat ((Mustika, 2006 ; FAO, 2005 dalam Tamblyn *et al.*, 2006 ; Nirarita *et al.*, (1996); Miah *et al.*, 2003 ; Luqman, 1993; Natalie and Dransfield, 1987). Tumbuhan nipah memiliki 1 – 3 tandan bunga dimana tempat keluarnya air nira, dan setiap tandan bunga dapat menghasilkan air nira kira-kira 600 ml per hari. Diperkirakan satu pohon dapat disadap hingga 50 tahun. Jadi selama itu dapat menghasilkan 10.950 l nira per pohonnya (Mustika, 2006). Dengan demikian untuk jumlah ketersediaan bahan baku dan kandungan gizinya berpotensi untuk dikembangkan dalam meningkatkan nilai ekonomis nipah, sehingga terdapat pemanfaatan alternatif selain pemanenan pelepah daun nipah tanpa mengurangi fungsi ekologis dan nilai ekonomis kawasan hutan nipah.

### Potensi nilai ekonomis lainnya dari kawasan hutan nipah

Hasil sampling di lapangan menunjukkan bahwa kawasan hutan mangrove memiliki keanekaragaman spesies tumbuhan yang cukup tinggi, yaitu terdapat 21 spesies dari 17 famili (Indriani dkk, 2009). Namun berdasarkan studi literatur ternyata hanya 15 spesies dari 14 famili yang berpotensi sebagai tumbuhan obat. Hal ini menunjukkan bahwa kawasan hutan nipah berpotensi sebagai sumber penyedia bahan obat yang dapat dimanfaatkan bagi industri farmasi atau kebutuhan lokal masyarakat setempat. Tumbuhan-tumbuhan tersebut sebagian besar mengandung bahan aktif yang dapat digunakan untuk menyembuhkan beberapa penyakit antara lain asma, diabetes, reumatik, darah tinggi, sinusitis, demam, syphilis, hepatitis, diare, skabies, ekshim, malaria, batuk, flu, sakit kepala, sakit gigi, luka, gigitan ular, bahkan ada di antaranya memiliki aktifitas anti-HIV dan penyakit lainnya (Indriani, 2009).

### **Presepsi masyarakat lokal terhadap pelestarian nipah berdasarkan nilai ekonomi yang dihasilkan**

Penilaian masyarakat terhadap peran dan fungsi kawasan mangrove bagi kehidupan mereka dapat diketahui berdasarkan bagaimana persepsi masyarakat terhadap pelestarian nipah yang ditinjau dari aspek nilai ekonomi yang dihasilkan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa terdapat perbedaan persepsi dalam melestarikan nipah jika dapat menghasilkan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Responden yang tidak memberikan respon positif terhadap pelestarian nipah hanya terdapat di kecamatan pemulutan yaitu hanya 27,8%, sedangkan responden di tiga kabupaten lainnya mengaku akan melakukan budidaya jika nipah menghasilkan nilai ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan hanya kerajinan (Tabel 6.)

Tabel 6. Persepsi responden terhadap pelestarian nipah berdasarkan nilai ekonomi nipah

Lokasi	Ganti pekerjaan	Budidaya nipah	Abstain
RT. 04 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	41,7%	58,3%	0%
RT. 05 Kec. Sbrg Ulu III, Kotamadya Palembang	50,0%	27,8%	22,2%
Desa Ibul Besar II Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	29,6%	66,7%	3,7%
Desa Ibul Besar III Kec. Pemulutan Kab. Ogan Ilir	33,3%	44,4%	22,30%

Hal ini menunjukkan bahwa dengan potensi nilai ekonomi yang tinggi dari nipah, maka masyarakat memiliki keinginan untuk melakukan pelestarian hutan nipah dengan cara budidaya. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa manusia yang memahami keterkaitannya dengan alam dan lingkungan, maka akan memiliki perilaku yang bertanggungjawab dalam menjaga dan melestarikan alamnya (Jolly *et al*, 2004).

### **Kesimpulan**

Hasil studi menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan erat antara kebutuhan perekonomian masyarakat lokal dengan ketersediaan sumberdaya lokal (nipah), sehingga memungkinkan adanya peluang dalam menggunakan pendekatan perpektif dari nilai botani-ekonomi sebagai salah satu instrumen dalam konservasi kawasan mangrove di Banyuasin Sumatera Selatan. Namun studi tentang konsep atau model pengelolaan kawasan mangrove yang efektif dan efisien masih perlu dikaji lebih dalam, sehingga tujuan akhir dari pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dapat dicapai.



**Daftar Pustaka**

- Batagoda, .B.M.S. 2003. *the Economic Valuation of Alternative Uses of Mangrove Forests in Sri Lanka*. [www.gpa.unep.org](http://www.gpa.unep.org).
- Departemen Kehutanan. 2006. *Inventarisasi dan Identifikasi Mangrove Provinsi Sumatera Selatan dan Kepulauan Bangka Belitung* . Buku I (utama). Penerbit PT. Multima Krida Cipta. Jakarta.
- Eganathan, P..2004. *Conservation And Sustainable Utilization Of Coastal Mangrove Forest With Community Participation*. KNOWLEDGE MARKETPLACE REPORTS THE 3RD IUCN WORLD CONSERVATION CONGRESS, BANGKOK, THAILAND 17-25 NOVEMBER 2004. <http://www.iucn.org/>
- Indriani, Dwi Puspa.2009. The Potential Medicinal Plants in Nipah Mangrove Area At Pulau Rimau District, Banyuasin Regency, South Sumatra. **Names 09. Book of Abstract and Final Programme : Natural and Material Sciences**..July 3-4 2009. Banjarmasin, Indonesia. 69 hlm + ix
- Indriani, Dwi Puspa.2007. The Potency of Nipah Leaves Craftswomen as Motivators and Decision Makers in Conservation of Nipah Forest at South Sumatra Province..in Sastriyani Siti Hariti. 2008. **Women in Public Sector (Perempuan di Sektor Publik)**. Pusat Studi Wanita.Universitas Gadjah Mada.Tiara Wacana. 631-641 hlm.
- Jolly, Karen., Rawson, E., Towns B., Welsh Elana. 2004. *Natural Vvalues : How Valuing Nnature Translates to Aaction : a Ssurvey of Eenvironmental Oofficers & Green Offices Representatives*. [www.acts.asn.au](http://www.acts.asn.au)
- McLeod. E. & Salm Rodney.V. 2006. *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*. IUCN Resilience Science Group Working Paper Series No.2. Switzerland. [www.iucn.org](http://www.iucn.org))
- Ridho. Moh. R, A. Sundoko, T.Z. Ulqodry. 2006. Analisis Perubahan Luasan Mangrove di Muara Sungai Banyuasin, Sungsang dan Upang Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Citra Satelit Landsat-TM. FMIPA Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan & SDA*. Vol : 11-18.
- Singarimbun, M., dan Effendi S,. 1995. *Metode Penelitian Survai*. LP3ES. Jakarta.
- Soeriatnegara, I. dan Indrawan A,.1982. *Ekologi Hutan Indonesia*. Labortaorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan.Institut Pertanian Bogor.
- Tokrisna R., Boonchuwong P., Janekarnkij P,.1997. *A Review On Fisheries And Coastal Community-Based Management Regime In Thailand*. **Summit to International Center for Living Aquatic Resources Management**. [www.co-management.org](http://www.co-management.org).

## **STUDI KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA PERKEBUNAN APEL ORGANIK DAN ANORGANIK DESA BUMIAJI KOTA BATU**

**Dwi Suheriyanto**

Jurusan Biologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Malang

### **ABSTRACT**

Organic apple cultivation has big opportunity to be developed. Research was done to know diversity of insect at plantation of organic and inorganic apple owned group of farmer AKAL (Angudi Kelestarian Agrobis Lokal) village of Bumiaji, Batu city. Research has the character of descriptive quantitiveness to apply exploration method. Insect was found at plantation of organic apple consisted of insect pest (20 types), predator (9 types), parasitoid (7 types) and pollinator 1 type. Insect community at inorganic garden consisted of pest (18 types), predator (8 types), parasitoid (4 types) and pollinator (2 types). Diversity of insect at organic garden higher than inorganic garden, with diversity index 2,61 for organic garden and 2,52 for inorganic garden.

Keywords: variety, insect, organic plantation, apple

### **A. Pendahuluan**

Keanekaragaman yang ada di ekosistem pertanian dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, yaitu dalam sistem perputaran nutrisi, perubahan iklim mikro dan detoksifikasi senyawa kimia (Rizali, 2002). Kramadibrata (1995) menyatakan bahwa keanekaragaman serangga berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem, keanekaragaman tersebut dipengaruhi oleh faktor biotik (tumbuhan dan hewan) dan faktor abiotik (air, tanah, udara, cahaya dan keasaman tanah).

Suheriyanto (2002) menyatakan bahwa suatu komunitas akan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jumlah spesies dan jenis kelimpahan spesies sama atau hampir sama, sebaliknya jika suatu komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies dan dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali, dan memiliki faktor pembatas yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami (Odum, 1998).

Usaha yang harus dilakukan dalam mengelola ekosistem pertanian agar populasi hama terkendali secara alami adalah dengan mempelajari struktur ekosistem, antara lain jenis tanaman, jenis hama dan musuh alaminya, serta interaksi satu dengan lainnya. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam mengamati serangga di pertanaman adalah mengumpulkan semua jenis serangga dan mengidentifikasi serangga hama dan bukan hama, dari kegiatan ini akan diketahui berbagai jenis hama yang dapat mengakibatkan kerusakan bagi pertanaman yang sedang diusahakan, sehingga dapat ditetapkan tindakan pengendaliannya (Suheriyanto, 2008).

Sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang pentingnya sistem pertanian yang berkelanjutan dan kesadaran akan pentingnya kesehatan, maka lahirlah konsep pertanian organik. Pertanian organik adalah sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agroekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas dan berkelanjutan (Anonim, 2006).

Pertanian organik mengoptimalkan serangga tanah yang berperan sangat besar dalam menjaga kesuburan tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan serangga tanah. Serangga tanah mempunyai peranan penting dalam dekomposisi bahan organik tanah dalam

menyediakan unsur hara (Rahmawati 1996). Borror dkk., (1996) menambahkan bahwa serangga tanah memperbaiki sifat fisik tanah dan menambah kandungan bahan organik.

Budi daya apel organik mempunyai peluang besar untuk dikembangkan karena produksi apel konvensional (anorganik) mengalami keterpurukan, terutama sejak terjadinya krisis moneter yang diikuti dengan krisis ekonomi yang berkepanjangan, sehingga harga pupuk dan pestisida anorganik meningkat tetapi harga jual apel menurun. Namun budi daya apel organik mempunyai beberapa kendala terutama sosialisasi dari petani apel yang telah berhasil menerapkan sistem pertanian organik masih kurang dan ketergantungan para petani apel untuk menggunakan pupuk dan pestisida dari bahan anorganik masih cukup besar. Sistem budi daya apel organik di Batu masih belum berkembang, karena baru pada fase awal. Jumlah petani apel organik di Batu sekarang ada 16 orang, sedangkan petani anorganik lebih kurang ada 1200 orang (Ghozali, 2007).

## B. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi berbagai jenis serangga yang ada di perkebunan apel organik dan anorganik
2. Mengetahui tingkat keanekaragaman serangga di perkebunan apel organik dan anorganik

## C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Mei 2007 sampai dengan Agustus 2007, di perkebunan apel kelompok tani AKAL (Angudi Kelestarian Agrobis Lokal) desa Bumiaji, kecamatan Bumiaji, kota Batu dan Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.

Alat yang digunakan adalah *yellow sticky traps*, *tullgren funnel* dan *pitfall traps*, penggaris, pinset, kaca pembesar, mikroskop, fial, alat tulis menulis dan buku identifikasi (Borror dkk., 1996). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deterjen, alkohol 70% dan formalin.

Pengamatan terhadap serangga dilakukan pada tanaman apel, baik yang menerapkan sistem pertanian organik maupun yang anorganik. Pengambilan sampel di lapang dengan metode absolut yang diambil secara sistematis dan dengan menggunakan *yellow sticky trap* (2 buah), *pit fall trap* (9 buah), *tullgren funnel* (10 buah) dan *fly net*.

Data yang diperoleh dianalisis dengan indeks keanekaragaman Shannon-Weaver

$$(H') = - \sum p_i \ln p_i \text{ dan indeks kesamaan } 2 \text{ kebun } C_s = \frac{2j}{a+b} \text{ dari Sorensen}$$

(Southwood, 1978).

## D. Hasil dan Pembahasan

Serangga yang berhasil dikoleksi dari perkebunan apel diidentifikasi masuk dalam 15 ordo, terdiri dari 51 famili, yaitu **Blattaria** (Blattidae), **Coleoptera** (Carabidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Ptilidae, Scarabaeidae, Sphaeridae), **Collembola** (Isotomidae, Onychiuridae), **Dermoptera** (Forficulidae), **Diptera** (Chloropidae, Drosophilidae, Muscidae, Tachinidae, Tephritidae, Platystomatidae, Sphaeroceridae), **Hemiptera** (Miridae), **Homoptera** (Aleyrodidae, Aphidoidea, Cicadallidae, Psyllidae, Coccidae, Jassidae, Pseudocidae), **Hymenoptera** (Bombinae, Braconidae, Tiphidae, Culicinae, Dapriidae, Formicidae, Myrmecidae, Myrmicinae, Sphecidae), **Isoptera** (Termitidae), **Lepidoptera** (Geometridae, Noctuidae, Notodontidae, Pyralidae, Sphingidae, Tortricidae), **Orthoptera** (Acrididae, Gryllotalpidae, Tettigoniidae, Tridactylidae), **Neuroptera** (Chrysopidae, Myrmeleontidae), **Thysanoptera** (Thripidae), **Odonata** (Libellulidae, Macromiidae) dan **Tricoptera** (Helicopsychidae).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, ditemukan beberapa macam serangga pada areal perkebunan apel organik dan anorganik, serangga-serangga yang didapat pada umumnya adalah serangga kosmopolit. Serangga yang ditemukan pada perkebunan apel organik terdiri atas serangga herbivora (20 famili), predator (9 famili), parasitoid (7 famili) dan polinator sebanyak 1 famili. Pada kebun anorganik komunitas serangga terdiri dari herbivora (18 famili), predator (8 famili), parasitoid (4 famili) dan polinator sebanyak (2 famili).

Hasil analisis komunitas menunjukkan bahwa jenis seluruh serangga di kebun apel organik adalah 47 jenis lebih tinggi dibandingkan dengan kebun apel anorganik yang hanya 41 jenis. Jumlah seluruh serangga di kebun apel organik 3.708 lebih sedikit dibandingkan kebun apel anorganik, yaitu 4.128. Indeks keanekaragaman di kebun apel organik: 2,61 lebih tinggi dibandingkan kebun apel anorganik: 2,52 dengan tingkat kesamaan serangga 83 %.

Tabel 1. Analisis komunitas serangga

	Organik	Anorganik
Jenis seluruh serangga (S)	47	41
Jumlah seluruh serangga (N)	3.708	4.128
Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	2,61	2,52
Indeks kesamaan komunitas ( $C_s$ )	0,83	

Jenis serangga pada kebun apel organik lebih tinggi dibandingkan kebun anorganik, hal ini merupakan salah satu indikasi meningkatnya stabilitas agroekosistem pada kebun organik yang disebabkan oleh sistem pertanian organik lebih mempertimbangkan kelestarian ekologi.

Pengendalian herbivora di perkebunan apel organik terjadi secara alami tanpa melibatkan pestisida sintesis, sehingga keberadaan herbivora meningkatkan jaring-jaring makanan yang terbentuk. Pada keadaan seperti ini predator dan parasitoid dapat menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya dalam mengontrol populasi herbivora. Hilangnya serangga herbivora dari perkebunan dapat menyebabkan terputusnya rantai makanan di ekosistem tersebut, sehingga organisme yang berada pada tingkat trofi yang lebih tinggi akan terkena dampaknya, terutama yang berperan sebagai predator dan parasitoid. Predator dan parasitoid memegang peranan yang sangat penting pada agroekosistem, karena secara alami dapat mengendalikan keberadaan herbivora.

Semakin banyak jenis yang membentuk komunitas maka semakin beragam komunitas tersebut. Jenis-jenis serangga dalam populasi akan berinteraksi satu dengan yang lain membentuk jaring-jaring makanan (Oka, 1995). Price (1997) menyatakan bahwa adanya interaksi yang berkesinambungan dan mekanisme kontrol antara masing-masing populasi merupakan faktor penting untuk menjaga stabilitas ekosistem.

Semakin banyak jumlah spesies yang ditemukan disuatu areal pertanaman, maka akan semakin besar atau tinggi tingkat keanekaragaman komunitasnya. Pada komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu spesies tidak dapat menjadi dominan, sebaliknya dalam komunitas yang keanekaragamannya rendah, satu atau dua spesies dapat dominan (Suheriyanto, 2008).

Keanekaragaman yang tinggi menyebabkan jaring-jaring makanan yang terbentuk lebih kompleks, sehingga kestabilan meningkat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Price (1997), yang menyatakan bahwa keanekaragaman dapat menghasilkan kestabilan.

Pielou (1975) menyatakan bahwa stabilitas lingkungan yang tinggi didahului oleh tingginya keanekaragaman. Suatu komunitas yang lebih kompleks, lebih tinggi kestabilan

sistem komunitasnya, sehingga keanekaragaman yang tinggi akan menyebabkan tingginya stabilitas komunitas.

Pengelolaan kebun apel organik di lokasi penelitian desa Bumiaji Batu meliputi: pemupukan menggunakan pupuk kascing, bokashi, kompos, guano, pupuk kandang dan pupuk organik lainnya. Hormon penumbuh daun dan buah menggunakan ekstrak daun sirih, air kelapa dan agro hayati. Bahan tersebut difermentasi dan ditambah serbuk daun mimba sebagai pestisida nabati (Ghozali, 2007).

Pada sistem pertanian anorganik digunakan pestisida dan pupuk sintetis, sehingga secara langsung mengakibatkan matinya beberapa jenis serangga yang ada di perkebunan. Penggunaan pestisida merupakan faktor utama menurunnya kelimpahan serangga pada kebun organik. Flint dan Bosch (1990) mengemukakan bahwa pestisida tidak hanya bersifat merusak biosfer melalui peracunan langsung dan tidak langsung terhadap organisme, tetapi juga dapat mempengaruhi kelimpahan jenis populasi melalui penyederhanaan jaring-jaring makanan pada jenjang tropik yang lebih tinggi.

Croft (1990) menyatakan bahwa aplikasi pestisida di pertanian sering menunjukkan perubahan yang tidak terprediksi pada struktur komunitas. Hal ini disebabkan karena adanya tekanan seleksi terhadap lingkungan, sehingga keberadaan spesies ditentukan oleh kemampuannya untuk beradaptasi terhadap perubahan tersebut. Aplikasi pestisida yang bertujuan untuk menjaga kualitas dan kuantitas tanaman budi daya secara langsung dan tidak langsung berdampak pada perubahan agroekosistem. Secara langsung pestisida berpengaruh terhadap fauna yang hidup di tanah (Brown, 1978) dan secara tidak langsung dampak penggunaan pestisida melalui rantai makanan (Croft, 1990).

Untung (1996) mengemukakan bahwa penggunaan pestisida berdampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Flint dan Bosch (1990) bahwa penyemprotan pestisida akan mengurangi ketersediaan hama, sehingga musuh alami akan pindah ketempat lain mencari mangsa. Adanya penurunan rantai makanan dan timbulnya emigrasi musuh alami akan secara langsung berdampak negatif terhadap kekayaan jenis pada lahan anorganik.

## E. Kesimpulan

1. Serangga dari perkebunan apel organik dan anorganik masuk dalam ordo Blataria (1 famili), Coleoptera (6 famili), Collembola (2 famili), Dermaptera (1 famili), Diptera (7 famili), Hemiptera (1 famili), Homoptera (7 famili), Hymenoptera (9 famili), Isoptera (1 famili), Lepidoptera (6 famili), Neuroptera (2 famili), Odonata (2 famili), Orthoptera (4 famili), Thysanoptera (1 famili) dan Tricoptera (1 famili).
2. Keanekaragaman serangga di perkebunan apel organik lebih tinggi dibandingkan perkebunan apel anorganik.

## Daftar Pustaka

- Anonim, 2006. Pertanian Organik, <http://balittanah.litbang>. Diakses 8 Pebruari 2007.
- Borror DJ., Triplehorn CA., dan Johnson NF., 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*, Edisi Keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Brown AWA., 1978. *Ecology of Pesticide*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Croft BA., 1990. *Arthropod Biological Control Agents and Pesticides*. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Flint ML. dan R van den Bosch, 1990. *Pengendalian Hama Terpadu*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Ghozali I., 2007. *Budidaya Apel Organik, Seminar Pengelolaan Tanaman Secara Terpadu untuk Menuju Pertanian Berkelanjutan*. PEI Cabang Malang.

- Kramadibrata I., 1995. *Ekologi Hewan*. Institut Teknologi Bandung.
- Odum EP., 1998. *Dasar-dasar Ekologi*, Edisi Ketiga. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Oka IN., 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Pielou EC., 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Price PW., 1997. *Insect Ecology*, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Rahmawati, 2006. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit, [www.journalfauna.com](http://www.journalfauna.com). Diakses 20 Maret 2007.
- Rizali A., 2002. *Keanekaragaman Serangga Pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan*. Institut Pertanian Bogor.
- Southwood TRE., 1978. *Ecological Methods*, Second Edition. Chapman and Hall., New York.
- Suheriyanto D., 2002. Kajian Komunitas Fauna pada Pertanaman Bawang Merah dengan dan Tanpa Aplikasi Pestisida. *Journal Biosain* 2.2.
- \_\_\_\_\_, 2008. *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press.
- Untung K., 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

**EKPLORASI GARUT (*Marantha arundinaceae* L.) DI PULAU MADURA**

**Eko Murniyanto dan Kaswan Badami**

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo  
Jl. Raya Telang, PO BOX 2 Kamal Bangkalan  
e-mail: kadai\_1@yahoo.com

**ABTRAK**

Kecenderungan peningkatan penggunaan bahan baku pangan impor (gandum) dapat berakibat multi dimensi, namun kemanfaatan bahan baku pangan lokal masih rendah akibat terbatasnya pengetahuan dan teknologi. Pulau Madura, secara *indegenous* garut diambil patinya, dimanfaatkan untuk bubur dan roti namun informasi macam, sifat dan sebaran garut itu sendiri masih terbatas. Berdasarkan kenyataan tersebut maka dilakukan eksplorasi di pulau Madura.

Hasil eksplorasi pada 15 station teridentifikasi 2 variasi garut berdasarkan analisis morfologi namun dengan analisis isozim keduanya masih memiliki kesamaan sifat. Sebaran garut di pulau Madura dari bagian barat, tengah ke timur berada di wilayah selatan, tengah dan selatan-tengah dan utara diantara komunitas semak serta belum dibudidayakan.

Kata kunci: Garut, Eksplorasi, Sifat, Sebaran

## KARAKTERISTIK DAN KANDUNGAN SENYAWA AKTIF DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*)

Eko Susetyarini

Jurusan P. MIPA-Biologi Universitas Muhammadiyah Malang, Kampus III,  
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144, Telp. (0341) 464318, Fax. (0341) 460435

### ABSTRACT

Uses beluntas of traditional medicine for society. In the *Pluchea indica* leaves, there are active compounds such as alkaloid, flavonoid, and tannin (Setiawan, 1999). Because characteristic and active compounds are contained of *Pluchea indica* Leaves has not been known. Chemical characteristics are determined from the ash content, percentage of ash solubility weren't in acid, percentage of ash solubility in water and water content. Active compounds are contained of *Pluchea indica* leaves such as alkaloid, flavonoid, and tannin form fresh leaves, dekok leaves and extract.

This study is descriptive-exploratory in nature and it will be analysed quantity descriptively. Extract of *Pluchea indica* leaves use etanol solvent. Analysis active compounds are using spektrofotometry.

Characteristics of ash content 2,33%, water content 76,69%, percentage ash solubility weren't in acid 95,79% and percentage of solubility in water 27,94% were analysed. Active compounds from (1) fresh leaves: tannin 0,610%, flavonoid 1,025%, dan alkaloid 0,115% (2) dekok: tannin 0,374%, flavonoid 0,594%, dan alkaloid 0,055% (3) ekstrak: tannin 2,351%, flavonoid 4,158% dan alkaloid 0,316%.

Key word: *Pluchea indica* leaves, Characteristic, Active Compounds

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah *mega center* keanekaragaman hayati yang belum dimanfaatkan secara optimal (sekitar 5.131.100 spesies atau 15,3% dari total spesies dunia). Pada tingkat global ada kecenderungan cara pengobatan *back to nature*. Menurut WHO 75% dari populasi dunia yang tinggal di negara berkembang mengkonsumsi hanya 21% dari produk farmasi dunia (Subandrio A, 2006). Program *back to nature* berperan dalam menggalakkan pemberdayaan potensi hayati secara maksimal di bidang pengobatan. Hal tersebut ditandai dengan makin banyaknya produk jamu, di pasaran baik di dalam maupun di luar negeri (Frendy, 2000).

Indonesia negara agraris, banyak lahan yang belum dimanfaatkan, dengan hutan yang luas dan menyimpan kekayaan alam yang besar. Indonesia mewariskan budaya pengobatan tradisional yang beragam, perlu digali untuk dilestarikan dan dikembangkan. Penduduk Indonesia lebih dari 210 juta, merupakan pasar yang sangat besar dan menjanjikan. Dari data ilmiah obat herbal mempengaruhi metabolisme tubuh dan mempunyai efek terapi yang efektif dan efek samping obat herbal relatif rendah. WHO memberi rekomendasi penggunaan obat herbal untuk promotif, preventif, rehabilitatif dan kuratif terutama untuk penyakit kronis, degeneratif dan kanker. Masyarakat Indonesia sudah terbiasa minum jamu (Afan R, 2006).

Salah satu tanaman obat yang sudah dipergunakan oleh masyarakat Indonesia adalah beluntas (*Pluchea indica*). Beluntas biasa ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman pagar, berkhasiat sebagai penghilang bau badan.

Cara pemakaian, daun atau akar sebanyak 10 – 15 gr direbus, lalu diminum. Untuk pemakaian luar, daun dilumatkan lalu dilulurkan untuk pegal limu, scabies, kudis dan borok. Daun beluntas selain berfungsi untuk pengobatan secara kuratif dan preventif (Dalimartha, 2003).



Beluntas mengandung bahan aktif penting terutama dari senyawa metabolit sekunder dengan struktur yang unik dan bervariasi. Senyawa bahan alam dalam tanaman telah menyumbang sekitar 40% dari bahan obat. Beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat bioaktif di antaranya alkaloid, tanin, flavonoid (Edioga, 2005). Metabolit sekunder yang berupa alkaloid, tanin, dan flavonoid mempunyai fungsi sebagai aktivitas biologis dan berfungsi sebagai pelindung bagi tumbuhan atau lingkungan terhadap serangan hama penyakit.

Penelitian sebelumnya tentang beluntas, yaitu pemberian dekok daun beluntas pada tikus putih jantan secara per oral berpengaruh terhadap jumlah sel spermatogenik tikus putih (Susetyarini, 2005). Dekok daun beluntas juga berpengaruh pada kadar testosteron tikus putih jantan (Susetyarini, 2003). Hasil penelitian Susetyarini (2004), tentang tikus putih jantan yang diberi dekok daun beluntas mempengaruhi jumlah anakan tikus putih betina setelah dikawinkan dengan tikus putih jantan tersebut. Penelitian tersebut di atas masih menggunakan rebusan daun beluntas (dekok), pada dekok daun beluntas masih terkandung berbagai senyawa aktif, belum diketahui senyawa aktif apa yang berpengaruh pada antifertilitas tersebut. Dari beberapa penelitian terdahulu tersebut, uji pre klinis mengenai khasiat dekok daun beluntas sebagai antifertilitas sudah terbukti, tetapi karakteristik dan kandungan senyawa aktif yang terkandung pada daun beluntas yang nantinya akan digunakan sebagai antifertilitas belum pernah dilakukan. Daun beluntas mengandung senyawa aktif, berupa alkaloid, flavonoid, tannin, minyak atsiri. Pada akar beluntas mengandung senyawa aktif flavonoid dan tanin (Setiawan, 1999).

Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid sering kali beracun bagi manusia dengan bahaya yang mempunyai aktivitas fisiologi yang menonjol sehingga digunakan secara luas dalam pengobatan. Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol. Flavonoid saat ini banyak mendapat perhatian karena mempunyai berbagai aktivitas farmakologis. Tannin senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit (Markham, 1988; Harborne, 1994).

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik daun beluntas dan kandungan senyawa aktif daun beluntas segar, dekok daun beluntas dan ekstrak daun beluntas. Kandungan senyawa aktif yang dilakukan dalam penelitian ini adalah alkaloid, flavonoid dan tanin. Senyawa aktif ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan berkhasiat sebagai antifertilitas. Tanin ternyata dapat menggumpalkan sperma, alkaloid akan menekan sekresi hormon reproduksi, yaitu hormon testosteron sehingga proses spermatogenesis terganggu, flavonoid akan menghambat enzim aromatase, yaitu enzim yang mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang akan meningkatkan hormon testosteron (Winarno dan Dian, 1997).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, yaitu menggambarkan karakteristik daun beluntas segar (kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam dan kelarutan dalam air) serta kandungan senyawa alkaloid, tanin dan flavonoid dari daun beluntas segar, dekok daun beluntas dan ekstrak daun beluntas. Daun beluntas yang digunakan berasal dari perkebunan jamu Dayang Sumbi di Mojokerto. Umur tanaman beluntas sekitar 2 tahun dan dipanen setiap 2 bulan sekali.

Alat dan bahan yang digunakan, yaitu: timbangan analitik, mortal martil, erlenmeyer, kertas saring, labu ukur, corong kaca, spatula, oven, eksikator, cawan porselin, tanur listrik, rotary evaporator, beaker glass, spektrofotometri, etanol 96%, heksan, eter, etil asetat, KLT, daun beluntas.

Cara kerja: 1). Penentuan kadar air, botol timbang dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam eksikator dan kemudian beratnya ditimbang (x). Sampel ditimbang seberat 5 gram (y), dimasukkan ke dalam botol timbang, kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 4 – 6 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali. Pekerjaan ini diulang sampai 3 kali, hingga dicapai berat konstan (z). Adapun rumus penentuan kadar air sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(x + y - z)}{y} \times 100\%$$

Kadar bahan kering sampel dapat diketahui dengan rumus : Bahan kering (BK) = (100 – Kadar Air) %. 2). Kadar abu, cawan porselin dikeringkan dalam oven 105°C selama beberapa jam, kemudian didinginkan dalam eksikator dan berat awal ditimbang (x). Sampel bahan ditimbang dengan berat kira-kira 5 gram (y) dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Sampel tersebut dipijarkan di atas nyala api pembakar bunsen sampai titik berasap lagi, kemudian dimasukkan ke dalam tanur listrik dengan suhu 400 – 600°C. Sesudah sampel abu berwarna putih, seluruh sampel diangkat dan didinginkan dalam eksikator. Setelah kira-kira 1 jam sampel ditimbang kembali (z). Adapun rumus penentuan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu} = \frac{(z - x)}{y} \times 100\%$$

3). Kadar abu tidak larut asam. Abu yang telah diperoleh dididihkan dalam 25 ml asam selama 5 menit. Bagian yang tidak larut disaring dengan kertas saring, kemudian dicuci dengan air panas dan dipijar. Kadar abu tidak larut asam dihitung dalam b/b persen terhadap bahan yang telah dikeringkan. 4). Kadar abu larut air. Abu yang telah diperoleh dididihkan dalam 25 ml air selama 5 menit. Bagian yang tidak larut disaring dengan kertas saring, dicuci dengan air panas dan dipijar. Kadar abu yang larut dalam air dihitung dalam b/b persen terhadap bahan yang telah dikeringkan. 5). Ekstrak untuk flavonoid dengan metode Bate-Smith, (1962) dalam Asih dan Adi Setiawan (2008), alkaloid dengan metode Philipson (1982) dan tanin dengan menggunakan metode Lowenthal-Procter (Sudarmadji, 1984) dalam Yuliani, Udarno dan Hayani (2003). Fraksinasi komponen zat aktif daun beluntas berupa alkaloid, flavonoid dan tanin menggunakan sidik jari kromatografi lapis tipis (KLT). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan prosentase.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun beluntas (*Pluchea indica*) segar agar pelarut lebih mudah berpenetrasi ke dalam daun, sehingga zat-zat yang terdapat dalam sampel lebih mudah terekstraksi. Maserasi sampel dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol karena sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat, baik yang bersifat polar, semi polar dan non polar serta kemampuannya untuk mengendapkan protein dan menghambat kerja enzim sehingga dapat terhindar proses hidrolisis dan oksidasi (Harborne, J.B, 2005).

Khasiat obat tradisional didasarkan adanya senyawa kimia yang dikandungnya. Sebagai bahan baku obat hasil pertanian atau kumpulan tumbuhan liar, kandungan kimianya tidak dapat dijamin selalu konstan mengingat adanya berbagai variabel, yaitu: bibit, tempat tumbuh, iklim, kondisi (umur dan cara panen). Sedangkan kandungan senyawa kimia yang bertanggung jawab terhadap respon biologis, harus mempunyai spesifikasi kimia, yaitu komposisi zat berkhasiat termasuk jenis dan kadar masing-masing. Berkaitan dengan hal tersebut di atas maka penetapan karakterisasi suatu simplisia dan ekstrak perlu dilakukan guna menjamin mutunya. Karakterisasi dilakukan terhadap simplisia bagian daun tanaman beluntas. Karakterisasi daun beluntas meliputi: penetapan kadar abu, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar air (Isnawati A, dan Muhammad Arifin, 2007).

Penentuan kadar abu bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal sehingga tinggal unsur mineral dan anorganik saja (Arifin H, dkk, 2007). Kadar abu daun beluntas segar 2,33%, kadar abu tidak larut asam 95,79%, kadar abu larut air 27,94% dan kadar air 75,69%. Hal ini menunjukkan bahwa sisa anorganik yang terdapat dalam daun beluntas segar sebesar 2,33% dan kadar unsur anorganik yang tidak larut dalam asam 95,79%. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Rerata Data Karakteristik Kimia Daun Beluntas Segar

Daun Beluntas Segar				
	Kadar Abu (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu tidak larut asam (%)	Kadar Abu larut air (%)
Rerata	2,33	75,69	95,79	27,94

Tanaman obat telah memberikan sumbangan yang sangat penting terhadap dunia kesehatan baik secara individual maupun kolektif. Tanaman obat mengandung bahan aktif penting terutama senyawa metabolit sekunder dengan struktur-struktur yang unik dan bervariasi, yang dikembangkan lebih jauh dengan menjalin gugus aktif senyawa dengan reseptor penyakit dalam tubuh. Senyawa bahan alam dalam tanaman menyumbang sekitar 40% dari bahan obat. Beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat bioaktif antara lain alkaloid, tanin dan flavonoid (Edeoga, 2005).

Data tentang kandungan senyawa aktif daun beluntas segar, dekok daun beluntas dan ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada tabel 2. Hasil identifikasi flavonoid setelah menggunakan larutan pengembang menunjukkan warna kuning, tanin menunjukkan warna lembayung dan alkaloid menunjukkan warna hijau/jingga. Setelah teridentifikasi adanya flavonoid, tanin dan alkaloid dilakukan uji kuantitatif senyawa aktif tersebut dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm dengan hasil pengamatan di tabel 2.

Tabel 2: Rerata Data Kandungan Senyawa Aktif pada Daun Beluntas Segar, Dekok Daun Beluntas dan Ekstrak Daun Beluntas

Bahan	Tanin (%)	Flavonoid (%)	Alkaloid (%)
Daun Beluntas Segar	0,610	1,025	0,115
Dekok Daun Beluntas	0,374	0,595	0,055
Ekstrak Daun Beluntas	2,351	4,158	0,316

Kandungan senyawa aktif dari (1) daun beluntas segar: tanin 0,610%, flavonoid 1,025%, dan alkaloid 0,115% (2) dekok daun beluntas: tanin 0,374%, flavonoid 0,594%, dan alkaloid 0,055% (3) ekstrak daun beluntas: tanin 2,351%, flavonoid 4,158% dan

alkaloid 0,316%. Ada perbedaan kandungan senyawa aktif tanin, alkaloid, dan flavonoid pada daun beluntas segar, dekok daun beluntas dan ekstrak daun beluntas. Kandungan ketiga senyawa aktif tersebut yang terendah adalah senyawa aktif yang terdapat pada dekok daun beluntas, karena daun beluntas direbus dengan menggunakan suhu 80° C sampai volum larutan tinggal setengah bagian sehingga kemungkinan senyawa aktif yang terkandung mengalami kerusakan dan tercampur dengan air. Kandungan yang tertinggi dari senyawa aktif didapatkan pada ekstrak daun beluntas, karena ekstraksi menggunakan kolom ekstraktor soxhlet dan ditambahkan pelarut etanol selama 2 jam. Setelah dingin cairan ekstrak dipindahkan ke labu destilasi atau evaporator. Isolat yang didapatkan akan menghasilkan berbagai senyawa aktif dari daun beluntas.

### KESIMPULAN

Karakteristik daun beluntas dengan kadar abu 2,33%, kadar air 76,69%, kadar abu tidak larut asam 95,79% dan kadar abu larut air 27,94%. Kandungan senyawa aktif dari (1) daun beluntas segar: tanin 0,610%, flavonoid 1,025%, dan alkaloid 0,115% (2) dekok daun beluntas: tanin 0,374%, flavonoid 0,594%, dan alkaloid 0,055% (3) ekstrak daun beluntas: tanin 2,351%, flavonoid 4,158% dan alkaloid 0,316%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afan R, 2006, Pengembangan Obat Herbal Sebagai Bagian dari Upaya Mencapai Hidup Sehat di Tahun 2010. *Forum Obat Herbal Indonesia*, Bandung, 19 Mei 2006
- Asih dan Adi Setiawan, 2008. Senyawa Golongan Flavonoid Pada Ekstrak n-Butanol Kulit Batang Bungur. *Jurnal Kimia* 2(2). Juli 2008.
- Arifin H, dkk, 2006. Stansarisasi Ekstrak Etanol Daun Eugenia Cumini. *Jurnal Sains Teknologi Farmasi* 11(2).
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Trubus Agriwidya. Jakarta
- Edeoga, 2005. Phytochemical Constituents Of Some Nigerian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology*, 4(7).
- Frendy JP, 2000. *Mengangkat Derajat Obat Tradisional*. Trubus.
- Harborne, I.B. 2005. *Metode Fitokimia*. ITB. Bandung
- Isnawati, A. Kelik Muhammad Arifin, 2007. Karakterisasi Daun Kembang Sungsang (*Gloria Superba (L)*) Dari Aspek Fisiko Kimia Thursday, 26 April 2007. (<http://www.litbang.depkes.go.id/media/index.php?option=content&task=view&id=117&Itemid=31>). Diakses 18 Juli 2009.
- Markham, K.R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid. ITB. Bandung
- Subandrio A, 2006. Perkembangan Kebijakan Bioprospeksi untuk Menunjang Kesehatan Nasional. *Forum Obat Herbal Indonesia*, Bandung, 19 Mei 2006
- Susetyarini, 2003. Kadar Testosteron Pada Tikus Putih Jantan (*Ratus norwegicus*) Yang Diberi Dekok Daun Beluntas. *Laporan Penelitian*. Lemlit UMM.
- Susetyarini, 2004. Jumlah Anakan Tikus Putih Betina (*Ratus norwegicus*) Yang Dikawinkan Dengan Tikus Putih Jantan (*Ratus norwegicus*) Yang Diberi Dekok Daun Beluntas. *Laporan Penelitian*. Lemlit UMM.
- Susetyarini, 2005. Antispermatogenik Dekok Daun Beluntas Pada Tikus Putih jantan (*Ratus norwegicus*). *Laporan Penelitian*. Lemlit UMM.
- Setiawan, 1999. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trubus Agriwidya. Bogor.
- Winarno. W dan Dian S., 1997. *Informasi tanaman Obat untuk Kontrasepsi Tradisional*. Depkes. Jakarta.
- Yuliani, Udarno dan Hayani, 2003. Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*psidium guajava*). *Buletin TRO Volume XIV No 1*.

**SELEKSI BIBIT BUAH LOKAL CEPAT TUMBUH DAN TIDAK BOROS AIR  
SEBAGAI TANAMAN REBOISASI**

**Endang Arisoesilaningih<sup>1</sup>, Soejono<sup>2</sup>, Bekti Dyah Lestari<sup>1</sup>, Yuanita  
Noviantari<sup>1</sup>, Rahayu Oktaviani<sup>1</sup> dan Vanica Rizki Alfiana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas  
Brawijaya, Malang, Indonesia

<sup>2</sup> Kebun Raya Purwodadi, LIPI, Pasuruan, Indonesia  
e-arisoe@brawijaya.ac.id

**ABSTRACT**

Research aimed to select fast growing and high water use efficiency of local fruit trees seedling. Plants are rare in nature and conserved ex situ in the Purwodadi Botanical Garden. Six spesies of one year old seedling i.e beringin, elo, juwet, kemloko, rukem and salam were planted in the polybag and cultivated during 12 months under the shade or open areas. Seedlings were irrigated 100 to 500ml of water periodically until achieve field capacity. Accumulative irrigated water volume, height and diameter of stem were recorded in early and end of experiment. Whereas root and shoot productivity as well as water use efficiency were determined after harvesting. The results showed that among other seedling, under the shade area, beringin was found as the most fast growing plant and efficient in water usage. On the other hand, rukem growing in open area was the best, followed by beringin, salam, juwet, kemloko and elo. Therefore, beringin and other seedlings except kemloko were shade plants and potentially adaptive in reforestation of degraded forest. Moreover, rukem and beringin showed a high adaptation to be pioneer and suitable for reforestation of open area. Rukem, salam, juwet and kemloko grew better as sun plants rather than in the shade area.

Keywords: Seedling, fruit trees, growth, water use efficiency, reforestation

## DIVERSITAS MIKROALGA PLANKTONIK SEBAGAI BIOMONITORING SUNGAI BANJARAN KABUPATEN BANYUMAS

**Endang Widyastuti\*) dan Asrul Sahri Siregar\*\*)**

\*)Fakultas Biologi Unsoed, \*\*) Fakultas Sains dan Teknologi Unsoed

### ABSTRACT

Planktonic microalgae is primary producer has roles of food web basic also as the most oxygen supplier in waters body. Banjaran River is located in Banyumas Regency has long as 24km. Water quality monitoring should be conducted cause these river passes the settlement area could be contribute organic matters. The research has been conducted on April- May 2009 by using the survey methods in six stations were seleted random sampling. Each stations observed three times. Planktonic Microalgae were analyzed by using Diversity Index of Shannon Wiener, physical and chemical waters were compare with Government Regulation Number 82 year of 2001. The Banjaran River is in habitat by 83 species of planktonic microalgae . Species richness among stations were variety it was 20-31 species. and the high individual abundance was *Fragilaria capucina*. The index diversity of Shannon Wiener were low that value and decreased from upper to downstream, with range 0,0884-0,7290. The organic pollution parameter (BOD) proofed 2,69mg/l  $\pm$  1,77 (in adequate rain fall) so monitoring shoud be taken as comparative data in dry season.

Key words: diversity, planktonic microalgae, Banjaran River

### PENGANTAR

Ekosistem sungai merupakan ekosistem terbuka dan sangat kompleks karena menyangkut berbagai komponen yang ada di perairan sungai dan di daerah aliran sungainya. Dengan demikian banyak komponen yang menyangkut masalah fisik, kimia, biologi di perairan sungai dan faktor lingkungan di daerah sekitar aliran sungai yang harus diperhitungkan. Mikroalgae merupakan organisme produser primer yang berperan sebagai dasar dari suatu rantai dan jaring makanan di perairan, juga berperan sebagai penyedia oksigen di ekosistem akuatik. Mikroalga yang hidupnya melayang di suatu perairan dikenal dengan sebutan fitoplankton, sedangkan mikroalga yang hidupnya menempel pada substrat disebut perifiton (Graham dan Wilcox, 2000), oleh karenanya fitoplankton tidak lain adalah mikroalga planktonik.

Sungai Banjaran mempunyai panjang sekitar 24km, dengan tata guna lahan sekitar sungai yang bervariasi dari hulu ke hilir yaitu berupa hutan, ladang, persawahan dan pemukiman penduduk. Sungai Banjaran dimanfaatkan untuk keperluan irigasi, perikanan, diambil pasirmya, mandi, cuci, kakus dan untuk tempat buangan limbah rumah tangga. Sungai Banjaran juga melewati Kota Purwokerto yang padat pemukiman. Pemanfaatan dan tata guna lahan di sekitarnya yang beragam, sangat berpotensi menimbulkan perubahan faktor fisik dan kimiawi (baik yang berperan sebagai pencemar atau nutrien) dan perubahan struktur komunitas organisme termasuk mikroalga yang ada di Sungai Banjaran.

Keberadaan nutrien dalam suatu lingkungan perairan berperan penting dalam menentukan struktur dari komunitas mikroalga. Jenis-jenis mikroalga akan mengalami perkembangan atau perubahan dalam mendominasi kelimpahan jenis-jenis yang tidak atau kurang berkembang. Di daerah tangkapan air Sungai Banjaran mempunyai tata guna lahan yang bervariasi, oleh karena itu menarik untuk dilakukan penelitian tentang kelimpahan mikroalga kaitannya dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Penggunaan mikroalga sebagai biomonitoring, dapat menggambarkan kondisi yang ada. Fachrul, *et al.*, (2005) menyatakan pula bahwa kelimpahan fitoplankton dan komposisinya dapat berfungsi sebagai parameter biologi untuk mengetahui respon terhadap perubahan lingkungan, karena daur hidup fitoplankton yang pendek. Penyederhanaan masalah dengan biomonitoring mikroalga merupakan suatu pemecahan masalah, sebagai suatu antisipasi yang serius agar dampak negatif yang mungkin terjadi dapat dikurangi dan kegiatan dapat berjalan secara berkelanjutan.

## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) penggalian biodiversitas mikroalga planktonik, sebagai upaya pelestarian sumber daya akuatik dan informasi dasar pengembangan mikroalga bagi kesejahteraan masyarakat, (2) evaluasi kondisi rona lingkungan terhadap kualitas air Sungai Banjaran dengan mengamati perubahan struktur komunitas mikroalga planktonik antara stasiun satu dengan stasiun lainnya.

## CARA KERJA

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak terpilih pada enam stasiun penelitian yang ditentukan berdasarkan tata guna lahan yang berbeda, diulang sebanyak tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Di setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel pada 3 titik.

Peubah yang diamati meliputi parameter utama yaitu jumlah jenis dan individu mikroalga planktonik, serta parameter pendukung yang meliputi suhu air, kedalaman, kecepatan arus, penetrasi cahaya, padatan tersuspensi, padatan terlarut, pH, CO<sub>2</sub> bebas, O<sub>2</sub> terlarut, alkalinitas, bahan organik, amonia, nitrat dan ortofosfat. Sampel mikroalga planktonik yang diperoleh diidentifikasi menggunakan pustaka Davis (1955), Thompson (1959), dan Sachlan (1982). Perhitungan kelimpahan mikroalga menggunakan rumus dari "Inverted Microscope Method Counts" (APHA, 1985). Pengukuran faktor fisik dan kimia perairan menggunakan APHA, 1992.

Kelimpahan mikroalga dianalisis menggunakan paket program Bio-Diversity Profesional Version 2 (Mc Alle, 1997) berdasarkan rumus koefisien keragaman Shannon-Wiener. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2009.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikroalga planktonik yang didapatkan pada penelitian ini terdiri dari 3 divisi dengan kekayaan jenis sebanyak 82 yaitu Cyanophyta (12 jenis), Chlorophyta (21 jenis), dan Chrysophyta (49 jenis). Di Stasiun I didapatkan 26 jenis, Stasiun II 36 jenis, Stasiun III 32 jenis, Stasiun IV 29 jenis, Stasiun V 30 jenis dan stasiun VI 22 jenis. Kelimpahan individu didapatkan berkisar antara 3231-10122 ind/l dengan rata-rata 7150 ind/l (Tabel 1).

Cyanophyta didapatkan di perairan Sungai Banjaran, hal ini sesuai dengan pendapat Falconer (2005) bahwa Cyanophyta hampir dapat ditemukan di seluruh perairan di dunia. Chlorophyta didapatkan di Sungai

Tabel 1. Kelimpahan Mikroalga Planktonik di Sungai Banjaran (April-Mei 2009).

NO	SPESES	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6	rata - rata	KR (%)
	Cyanophyta								
1	<i>Anabaena azollae</i>		32					5	0.07
2	<i>Anabaenopsis ruciborskii</i>				97	97		32	0.45
3	<i>Aphanizomenon flosaquae</i>	259		129			97	81	1.13

4	<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>						65	11	0.15
5	<i>Drapanidiopsis plumosa</i>					97		16	0.23
6	<i>Merismopedia convulata</i>	388	388	194	324			216	3.02
7	<i>Merismopedia elegans</i>	421	518		162	518	32	275	3.85
8	<i>Oscillatoria formosa</i>				194			32	0.45
9	<i>Rizoclonium hieroglyphicum</i>		32		32			11	0.15
10	<i>Spirullina sp</i>						65	11	0.15
11	<i>Tolypothrix</i>						32	5	0.07
12	<i>Trichodesmium erythreum</i>		129	32				27	0.38
	Chlorophytha								
13	<i>Aphanochaeta</i>	32	129	226				65	0.90
14	<i>Characium sp</i>		97					16	0.23
15	<i>Chlorococcum humicola</i>		32					5	0.07
16	<i>Cladhopora glomerata</i>		550	162	65	65		140	1.96
17	<i>Closterium acerosum</i>		32					5	0.07
18	<i>Closterium ehnbregii</i>	32		291		162	32	86	1.21
19	<i>Closterium gracile</i>			32				5	0.07
20	<i>Dispora gecrucinioides</i>					129		22	0.30
21	<i>Draparnaldia plumosa</i>				421			70	0.98
22	<i>Geminella mutabilis</i>					65	97	27	0.38
23	<i>Gonatozygon kinahari</i>		194					32	0.45
24	<i>Kentrosphaera grandis</i>						32	5	0.07
25	<i>Microspora willeance</i>		65		32			16	0.23
26	<i>Oedogonium casec</i>		32	65		65		27	0.38
27	<i>Pleurodiscus borinquenae</i>				32	97		22	0.30
28	<i>Spinoclosterium cuspidatum</i>				97			16	0.23
29	<i>Spirogyra sp</i>						97	16	0.23
30	<i>Spirullina spiralis</i>					32		5	0.07
31	<i>Spondylosium sp</i>			129	65	97		49	0.68
32	<i>Ulotrix zonata</i>			32		65		16	0.23
33	<i>Volvox sp.</i>			226				38	0.53
	Chrysophyta								
34	<i>Achnanidium sp.</i>				32			5	0.07
35	<i>Amphora ovalis</i>				65	65		22	0.30
36	<i>Asterionella sp</i>	65	32			129		38	0.53
37	<i>Coscinodiskus rothii</i>						97	16	0.23
38	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		65					11	0.15
39	<i>Cymbella cistulla</i>	194	647	938	32			302	4.22
40	<i>Cymbella tumida</i>				162		97	43	0.60
41	<i>Diatoma alongatum</i>		259					43	0.60
42	<i>Diatoma ancep</i>				388	324	129	140	1.96
43	<i>Diatoma linearis</i>		356	324				113	1.59
44	<i>Diatoma vulgare</i>	324	712	356	1035	162	32	437	6.11
45	<i>Epithemia zebra</i>			129				22	0.30
46	<i>Fragilaria capucina</i>	518	2135	1488	1973	2717	226	1510	21.11
47	<i>Ghomphonema acuminatum</i>	32	129					27	0.38
48	<i>Ghomphonema germinatum</i>				32			5	0.07
49	<i>Ghomphonema sp.</i>	97		291		32		70	0.98
50	<i>Hemiaulus hauckii</i>	32					65	16	0.23
51	<i>Melosira distana</i>	291				32		54	0.75
52	<i>Melosira granulata</i>	421	97	453	129	226		221	3.09
53	<i>Melosira variana</i>	356	32	65		65		86	1.21
54	<i>Navicula cuspidata</i>		32		324		1423	297	4.15
55	<i>Navicula fracticosa</i>	32	162			129		54	0.75
56	<i>Navicula placentula</i>	259	518	776				259	3.62



57	<i>Navicula radiosa</i>		388	291	129	324		189	2.64
58	<i>Naviculla anguisia</i>				129			22	0.30
59	<i>Nitzschia acicularis</i>				582	291	97	162	2.26
60	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	32					32	11	0.15
61	<i>Nitzschia subrostrata</i>	65						11	0.15
62	<i>Nitzschia voronicularia</i>	32						5	0.07
63	<i>Pinularia abawensis</i>						32	5	0.07
64	<i>Pleurogzigma</i>					32		5	0.07
65	<i>Skeletonema bergonii</i>						32	5	0.07
66	<i>Skletonema costatum</i>			97	129			38	0.53
67	<i>Stephanodiscus</i>			129				22	0.30
68	<i>Stephanodiscus hastatum</i>			65		65		22	0.30
69	<i>Surirella biseriata</i>		32					5	0.07
70	<i>Surirella elegans</i>		226	32		32		48	0.68
71	<i>Surirella elongata</i>	32						5	0.07
72	<i>Surirella robusta</i>		129	421		97		108	1.51
73	<i>Surirella striatula</i>	32	421					76	1.06
74	<i>Surirella tenera</i>			97				16	0.23
75	<i>Synedra acus</i>	97	550	985				272	3.80
76	<i>Synedra affinis</i>			421				70	0.98
77	<i>Synedra pulchalla</i>		194					32	0.45
78	<i>Synedra tabulata</i>	194	259	162	356			162	2.26
79	<i>Synedra ulna</i>	162	388	485	873	518	129	426	5.96
80	<i>Tabellaria fenestrata</i>	97	129	194		162	291	146	2.04
81	<i>Tabellaria sp</i>				421			70	0.98
82	<i>Ulnaria ulna</i>				129			22	0.30

	JUMLAH JENIS	26	36	32	29	30	22		
	KELIMPAHAN TOTAL	4496	10122	9717	8441	6891	3231		
	KELIMPAHAN RATA-RATA							7150	100
	Index	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6		
	Shannon H' Log Base 10.	1.25	1.313	1.314	1.19	1.09	0.979		
	Shannon Hmax Log Base 10.	1.415	1.556	1.505	1.462	1.477	1.342		
	Shannon J'	0.884	0.843	0.873	0.814	0.738	0.729		

Banjaran, karena divisi Chlorophyta sebagian besar terdistribusi di perairan tawar. Wetzel (2001) menyatakan, bahwa Chlorophyta merupakan grup alga yang sangat besar jenisnya dan secara morfologi sangat beragam dan hampir semuanya terdistribusi di air tawar. Keberadaan Chrysophyta di lokasi penelitian, dikarenakan Chrysophyta memiliki penyebaran yang sangat luas. Hal ini dikuatkan dengan pernyataan Basmi (1999), bahwa Chrysophyta mempunyai penyebaran yang kosmopolit. Ciri utamanya adalah dinding sel yang terbuat dari silikat, yang menjadikan Chrysophyta lebih adaptif.

Kelimpahan individu tertinggi yang didapatkan di Sungai Banjaran adalah *Fragilaria capucina* (21,11%), diikuti oleh *Diatoma vulgare* (6,11%), *Synedra ulna* (5,95%), *Cymbella cistulla* (4,22%), dan *Navicula cuspidata* (4,15%). Kelimpahan *Fragilaria capucina* (21,11%) yang tinggi, menunjukkan adanya perubahan struktur komunitas dari aktivitas antropogenik. Dalam Wetzel (2001) dinyatakan bahwa *Fragilaria*, *Synedra*, termasuk yang dominan di perairan yang bersifat basa dan kaya nutrien. Sungai Banjaran dapat dikatakan kaya nutrien dengan kandungan nitrat 0.598 mg/l ± 0.366 walaupun pH dalam batas netral. Werner (1977) menyatakan bahwa genera dari Diatom yang banyak dijumpai di perairan tawar antara lain *Synedra* dan *Navicula*. *Synedra* dapat bertahan hidup pada perairan jenuh fosfat dan menjadi tumbuh cepat

(Graham & Wilcox, 2000). Dalam baku mutu kualitas air kelas III disyaratkan kandungan total fosfat maksimum adalah 1 mg/l. Kandungan total fosfat di lokasi penelitian oleh karenanya berada dalam batas yang baik menurut baku mutu kelas III.

Chisti (2007) menyatakan bahwa sel mikroalga berperan sebagai pabrik yang mengantar cahaya matahari sehingga mampu mengkonversi karbon dioksida dan akhirnya dapat berpotensi sebagai biofuel, makanan, pakan dan bioaktif yang bernilai tinggi. Mikroalga planktonik yang didapatkan di Sungai Banjaran, dan diketahui dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biofuel adalah *Nitzschia* sp. Chisti (2007) menyebutkan kandungan minyak (% berat kering) dari *Nitzschia* sp adalah 45-47%. Jenis *Nitzschia* yang didapatkan di Sungai Banjaran ada 4 jenis. *Nitzschia* merupakan diatomae yang dapat memanfaatkan hara dengan cepat dan juga dapat berkembang cepat dengan membelah diri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sachlan (1982) bahwa *Nitzschia* merupakan diatomae yang bentuknya seperti jarum, merupakan fitoplankton yang memanfaatkan zat hara dengan cepat. Diatomae merupakan pakan utama zooplankton dan ikan di perairan. Pembelahan sel diatomae dapat terjadi secara cepat, kira-kira setiap empat jam. Di Sungai Banjaran kelimpahan *Nitzschia* sp rendah, karena adanya dominansi diatom lain yaitu *Fragilaria capucina*. Selanjutnya Thajuddin & Subramanian (2005) menyatakan bahwa *Spirulina* sp. merupakan pakan alami ikan. *Anabaena* sp. mengandung serat tinggi, sehingga bagus untuk diet, sedangkan *Spirulina* kelimpahannya dapat menjadi sumber makanan karena memiliki nutrien yang baik dan mudah dicerna. *Oscillatoria* sebagai bahan obat-obatan yakni antivirus, anti bakteri, anti fungi. Kelimpahan *Spirulina* sp, *Anabaena* sp dan *Oscillatoria* di Sungai Banjaran juga rendah. Namun dari Chrysophyta khususnya yang termasuk Bacillariophyceae (Diatomae) sangat berpotensi sebagai mikroalga yang disukai ikan. Sachlan (1982) menyatakan Diatomae mudah dicerna isi selnya, dan genera dari Diatomae yang penting bagi perikanan darat adalah *Surirella*, *Gyrozigma*, *Pleurosigma*, *Melosira*, *Denticula*, *Synedra*, *Nitzschia*, *Navicula* dan *Gomphonema*. Odum (1996) menyatakan bahwa diatom planktonik berperan sangat penting dan harus terpenuhi dalam jumlah memadai agar produksi ikan dalam suatu perairan melimpah.

Selain bermanfaat, ada beberapa mikroalga di Sungai Banjaran yang bila berlebihan dapat merugikan. Sze (1993) menyatakan bahwa *Anabaena azollae*, *Aphanizomenon flos-aquae* & *Oscillatoria* dapat memproduksi neurotoksin, juga ada Chrysophyta yang menghasilkan hepatotoksin dan sitotoksin. Keberadaan jenis-jenis mikroalga di Sungai Banjaran yang dapat menghasilkan toksin tersebut termasuk rendah.

Diversitas mikroalga planktonik dihitung dengan menggunakan indeks Shannon Wiener didapatkan kecenderungan menurun dari hulu ke hilir dengan kisaran 0,979-1,314. Kisaran nilai ini menunjukkan perairan dalam kondisi tercemar sedang untuk stasiun I sampai stasiun V dan tercemar berat untuk stasiun VI menurut kriteria Lee et al.(1978).

Hasil pengukuran parameter fisik dan kimiawi perairan Sungai Banjaran ditampilkan dalam Lampiran 1. Berdasarkan baku mutu kelas III menurut PP No.82 tahun 2001, kisaran parameter fisik-kimiawi masih dalam batas yang memenuhi baku mutu tersebut. Namun hasil pengukuran kandungan amonia didapatkan 0.214 ppm± 0.077. Dalam baku mutu kualitas air kelas III amonia tidak dipersyaratkan, namun dipersyaratkan untuk ikan yang peka adalah ≤ 0.02mg/l. Dengan demikian kandungan amonia berada dalam batas yang perlu mendapat perhatian.

## KESIMPULAN

Diversitas mikroalga planktonik di perairan Sungai Banjaran termasuk rendah (0,979-1,314) karena adanya jenis yang dominan yaitu *Fragilaria capucina* yang tinggi

(21,11%). Jenis-jenis yang mempunyai peranan besar dalam bidang perikanan adalah dari kelompok Diatomae karena mudah dicerna isi selnya dan dijumpai dengan kelimpahan tinggi. Kualitas fisik kimiawi perairan Sungai Banjarnegara masih dalam batas baku mutu kelas III, namun perlu mendapat perhatian kandungan amoniaknya. Monitoring di musim kemarau perlu dilakukan untuk melengkapi evaluasi kualitas perairan Sungai Banjarnegara.

#### DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). 1985. *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*. American Public Health Association Inc., New York.
- Basmi, H. J. 1999. *Planktonologi: Bioekologi Plankton Algae*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Chisti, Y. 2007. Biodiesel From Microalgae. ScienceDirect. *Biotechnology Advances* 25 (2007): 294-306. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Diakses tanggal 31 Januari 2008.
- Davis, C.C. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan University Press, Michigan
- Dhahiyat, Y., D. Evantara, dan T. Resmiati. 2003. Hubungan Kandungan Klorofil-A dengan Struktur Komunitas Fitoplankton di Sekitar Keramba Jaring Apung Waduk Ir. Juanda Jatiluhur Purwakarta. *Biotika*. (2) 2.
- Falconer, I.R. 2005. *Cyanobacteria Toxins of Drinking Water Supplies*. CRC Press, Washington, DC.
- Graham, L.E. and L.W. Wilcox. 2000. *Algae*. Prentice Hall International (UK) Limited, London.
- Lee, C.D, S.B.Wang and C.L. Kuo. 1978. Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, with Reference to Community Diversity Index: *In*. Int. Conf. On Water Pollution Control in Developing Countries. Bangkok. Pp 233-238.
- McAlle, N. 1997. *Biodiversity Profesional Version 2*. The Natural History Museum and Scottish Association for Marine Science.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. 3<sup>rd</sup> edition. Diterjemahkan oleh Tyahyono Samangan, 1996. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Perikanan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sze, P. 1993. *A Biology of The Algae*. WMC Brown Publisher, London.
- Thajuddin, N. and G. Subramania. 2005. Cyanobacteria Biodiversity and Potential Application in Biotechnology, *Current Science*. 89(1): 47-57.
- Thompson, R.H. 1959. *Algae*. *In* Edmonson, W.T. *Freshwater Biology* 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Werner, R.G. 2001. *The Biology of Diatoms*. Blackwell Scientific Publication, London.
- Wetzel, R.G. 2001. *Limnology. Lake and River Ecosystems*. Academic Press. San Diego.

Lampiran 1. Parameter Fisik dan Kimiawi Sungai Banjaran (April-Mei 2009)

No.	Parameter	St. I	St.II	St.III	St.IV	St.V	St.VI	Rata-rata
1	Kec. Arus (m/det)	1.98	1.47	1.53	1.41	1.17	1.81	1.56 ± 0.289
2	Kedalaman (cm)	69	65	61	44	41	58	56 ± 11.378
3	Penetrasi cahaya (cm)	69	65	61	44	41	58	56 ± 11.378
4	Suhu air ( <sup>0</sup> C)	20	21	27	28	27	28	25 ± 3.656
5	TSS (mg/l)	30	30.67	35	52	49	64	43 ± 13.725
6	DO (mg/l)	7.5	7.5	7.6	7.1	6.6	6.6	7.2 ± 0.459
7	BOD (mg/l)	2.6	3.2	2.8	2.4	3.7	1.47	2.70 ± 0.758
8	pH	6.3	7	7	7	6	7	7 ± 0.449
9	CO <sub>2</sub> (mg/l)	0.51	2.05	2.56	2.97	1.22	3.41	2.121± 1.093
10	Alkalinitas (mg/l)	12	18.33	20	20	19	22.67	18.67 ± 3.585
11	Kesadahan (mg/l)	31.03	34.03	42.37	47.04	46.70	44.37	40.92 ± 6.787
12	Nitrat (mg/l)	0.281	0.216	0.345	0.724	0.968	1.052	0.598 ± 0.366
13	Orthofosfat (mg/l)	0.019	0.026	0.027	0.041	0.045	0.044	0.034 ± 0.011
14	Fosfat Total (mg/l)	0.794	0.303	0.296	0.441	0.603	0.341	0.463 ± 0.199
15	Silikat (mg/l)	44.63	48.77	43.90	45.37	45.81	47.80	46.04 ± 1.878
16	Amonia (mg/l)	0.160	0.144	0.198	0.195	0.239	0.357	0.214 ± 0.077

**ETNOBOTANI PEMANFAATAN RIMPANG GARUT (*Maranta arundinacea* L.)  
DAN BUAH SUKUN (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) UNTUK SUBSTITUSI  
TERIGU DI DESA SIKAPAT BANYUMAS**

**Enggar Patriono**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

**ABSTRACT**

Ethnobotany research of arrowroot rhizome (*Maranta arundinacea* L.) and breadfruit (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) utilization for wheat flour substitution has been carried out in Sikapat village, Banyumas regency, Central Java. The Sikapat community has been utilized arrowroot rhizome and breadfruit for snack foods with subsistence oriented. Utilization of arrowroot rhizome and breadfruit for wheat flour substitution in Sikapat village with commercially oriented has not been studied from ethnobotany perspective. The objective of this research was to determine the possibility of arrowroot rhizome and breadfruit utilization for wheat flour substitution in Sikapat village with commercially oriented from ethnobotany perspective. Processing test of flour, interview, and comparative analyses were used in this research. Flour processing test showed that each 100 grams of arrowroot rhizome (80.95% water content) which came from Sikapat village could produce 17,9330 grams arrowroot flour (17,93%) with 0% water content. Each 100 grams of breadfruit (75.55% water content) which came from Sikapat village could produce 24.4530 grams breadfruit flour (24.45%) with 0% water content. The community acceptance to the arrowroot and breadfruit flour for snack foods showed the positive feedback with arrowroot score 2.88 and breadfruit score 2.92 (in scale 1.00 – 3.00). From ethnobotany perspective, the breadfruit utilization for wheat flour substitution can be applied commercially and has the positive response of Sikapat village community. Although the arrowroot rhizome has the positive community response, its utilization for wheat flour substitution can not be applied commercially if its flour is made with 0% water content.

Key words: *ethnobotany, arrowroot, breadfruit, wheat flour substitution, Sikapat village*

**PENGANTAR**

Pemenuhan kebutuhan terigu tidak dapat dicukupi dari sumber bahan terigu dalam negeri, karena ada kendala pengembangan gandum di Indonesia. Salah satu kendala utama pengembangan gandum di daerah tropis adalah curah hujan dan kelembaban udara yang tinggi (Munandar dkk., 2000). Kelembaban yang tinggi di Indonesia menyebabkan tanaman gandum banyak terserang penyakit (Moeljopawiro dan Manwan, 1992). Karena itu kebutuhan terigu di dalam negeri harus diimpor dengan menghabiskan devisa yang banyak.

Salah satu alternatif yang perlu dikembangkan untuk substitusi terigu adalah pemanfaatan buah sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg). Salah satunya adalah di Desa Sikapat Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah, yang masyarakatnya selama ini telah memanfaatkan buah sukun untuk membuat makanan kecil dengan orientasi subsisten. Buah sukun berpotensi untuk substitusi terigu karena memiliki kandungan kalori yang tinggi dan nutrisi yang lengkap. Setiap 100 g terigu mengandung energi 365 kalori tetapi tidak mengandung vitamin C (Direktorat Gizi Depkes RI, 1996). Sedangkan setiap 100 g tepung sukun dari buah sukun tua mengandung energi 302,4 kalori dan mengandung vitamin C. Tepung sukun memiliki kelebihan dibandingkan dengan terigu, yaitu adanya kandungan vitamin C pada tepung sukun sebanyak 47,6 mg setiap 100 g tepung sukun (FAO, 1974 dalam Julia dkk., 1974). Sukun juga mudah tumbuh di daerah-daerah Indonesia dan potensi nilai sosial-ekonominya tinggi.

Daerah yang potensial untuk pelaksanaan program diversifikasi pangan di antaranya adalah Kabupaten Banyumas. Masyarakat di daerah Banyumas telah lama memanfaatkan buah sukun. Salah satu desa yang potensial untuk pengembangan sukun adalah Desa Sikapat. Masyarakat Desa Sikapat telah lama memanfaatkan buah sukun

untuk membuat makanan kecil yang berorientasi subsisten. Masalah yang ditemui dalam pengembangan sukun di Desa Sikapat di antaranya adalah apakah pemanfaatan buah sukun untuk substitusi terigu yang berorientasi komersial menguntungkan dari perspektif etnobotani. Kajian etnobotani tentang masalah tersebut belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan untuk menunjang pelaksanaan program diversifikasi pangan di daerah Banyumas.

Alternatif lainnya yang perlu dikembangkan adalah pemanfaatan rimpang garut (*Maranta arundinacea* L.) untuk substitusi terigu. Masyarakat Desa Sikapat Banyumas selama ini juga telah memanfaatkan rimpang garut sebagai bahan baku pembuatan makanan kecil dan lauk-pauk dengan orientasi subsisten. Rimpang garut berpotensi untuk substitusi terigu karena memiliki kandungan kalori dan nutrisi yang hampir berimbang dengan terigu (Direktorat Gizi Depkes RI, 1996). Garut juga mudah tumbuh di daerah-daerah Indonesia dan potensi nilai sosial-ekonominya tinggi. Salah satu daerah sasaran program pengembangan penanaman garut adalah daerah Banyumas (Rukmana, 2000). Salah satu masalah dalam pengembangan garut yang ditemui di Desa Sikapat adalah apakah pemanfaatan rimpang garut untuk substitusi terigu di Desa Sikapat yang berorientasi komersial menguntungkan ditinjau dari perspektif etnobotani.

## **TUJUAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemungkinan pemanfaatan rimpang garut dan buah sukun untuk substitusi terigu di Desa Sikapat Banyumas yang berorientasi komersial dari perspektif etnobotani.

## **CARA KERJA**

Penelitian survei ini dikerjakan pada periode waktu 1 September 1999 hingga 31 Desember 1999. Metode uji coba pembuatan tepung garut dan tepung sukun (flour) skala 100 g dengan jumlah empat sampel digunakan untuk menentukan persentase rendemen tepung garut dan tepung sukun dengan kadar air 0%. Tepung garut dan tepung sukun dibuat dengan kadar air 0% dengan tujuan untuk memperoleh kualitas yang baik dan sekaligus untuk mengetahui kadar air rimpang garut dan buah sukun yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung.

Metode wawancara digunakan untuk mengetahui sikap penerimaan masyarakat Desa Sikapat terhadap pemanfaatan rimpang garut dan buah sukun untuk membuat makanan kecil. Sampel responden ditentukan sebanyak 100 orang dari 100 keluarga yang merupakan representasi penduduk Desa Sikapat berdasarkan jenis kelamin, kelompok usia dan jenis pekerjaan. Data hasil wawancara ditentukan nilainya berdasarkan skala nilai respon 1,00 - 3,00. Skor sikap responden diinterpretasikan menjadi dua kategori sikap berdasarkan Effendie (1995), Oppenheim (1973), Tukiran dkk.(1995) sebagai berikut: (1) Sikap negatif, bila rata-rata nilai respon responden kurang dari 2,00; (2) Sikap positif, bila rata-rata nilai respon responden lebih dari 2,00.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Produktivitas Buah Sukun**

Buah Sukun mudah rusak setelah dipanen sehingga pemanfaatannya perlu dibuat bahan pangan yang lebih tahan lama berupa tepung sukun kering berkualitas baik dengan kadar air 0%. Hasil uji coba pembuatan tepung sukun menunjukkan bahwa setiap 100 g buah sukun yang ditanam di Desa Sikapat dapat menghasilkan tepung sukun kering dengan kadar air 0% sebanyak 24,4530 g atau 24,45% dari berat buah sukun. Buah sukun yang dijadikan bahan baku tepung sukun berkadar air 75,55%. Sifat fisik tepung sukun

kering adalah butiran halus, lunak, warnanya putih agak kekuningan. Produktivitas buah sukun yang ditanam di Desa Sikapat dalam menghasilkan tepung sukun tergolong tinggi.

### **Produktivitas Rimpang Garut**

Rimpang garut mudah rusak setelah dipanen, sehingga pemanfaatannya perlu dibuat bahan pangan yang lebih tahan lama berupa tepung farin garut kering dengan kadar air 0%. Hasil uji coba pembuatan tepung farin garut menunjukkan bahwa setiap 100 g rimpang garut yang ditanam di Desa Sikapat Banyumas dapat menghasilkan tepung farin kering dengan kadar air 0% sebanyak 17,9330 g atau 17,93% dari berat rimpang garut. Rimpang garut yang dijadikan bahan baku tepung farin berkadar air 80,95%. Sifat fisik tepung farin garut kering adalah butiran halus, lunak, warnanya coklat kekuningan.

Produktivitas rimpang yang ditanam di Desa Sikapat dalam menghasilkan tepung farin tergolong rendah karena kadar airnya yang tinggi. Tingginya kadar air diduga karena rimpang garut yang digunakan masih terlalu muda, sehingga kadar airnya masih di atas kisaran normalnya, yaitu 69-72%. Seiring dengan kadar airnya yang relatif tinggi maka kadar amilumnya juga masih relatif lebih rendah dibandingkan dengan kadar normalnya, yaitu pada kisaran 19,4-21,7% (Villamayor and Jukema, 1996).

### **Sikap Penerimaan Masyarakat Terhadap Buah Sukun**

Sikap penerimaan masyarakat Desa Sikapat (100 responden dari 100 keluarga) terhadap pemanfaatan buah sukun untuk membuat tepung sukun sebagai bahan baku pembuatan makanan kecil bersifat positif dengan skor 2,92 (skor  $\square$  2,00, skala nilai respon 1,00 - 3,00). Positif dalam arti responden bersikap menerima pemanfaatan buah sukun sebagai bahan tepung sukun untuk membuat makanan kecil. Sikap positif responden ini diduga berkaitan dengan kebiasaan masyarakat Desa Sikapat yang telah lama memanfaatkan buah sukun secara subsisten sebagai bahan pembuatan keripik sukun dan limping sukun. Berdasarkan pengalaman tersebut diduga telah tertanam persepsi yang positif pada masyarakat terhadap manfaat buah sukun.

### **Sikap Penerimaan Masyarakat Terhadap Rimpang Garut**

Sikap penerimaan masyarakat Desa Sikapat (100 responden) terhadap pemanfaatan rimpang garut untuk membuat tepung garut sebagai bahan baku pembuatan makanan kecil bersifat positif dengan skor 2,88 (skor  $>$  2,00, skala nilai respon 1,00 – 3,00). Positif dalam arti responden bersikap menerima pemanfaatan rimpang garut sebagai bahan tepung garut untuk membuat makanan kecil. Sikap positif responden ini diduga berkaitan dengan kebiasaan masyarakat Desa Sikapat yang telah lama memanfaatkan rimpang garut secara subsisten sebagai bahan pembuatan bubur, lauk-pauk dan kue tradisional. Di samping itu masyarakat Desa Sikapat juga memanfaatkan rimpang garut segar sebagai obat diare pada anak-anak. Berdasarkan pengalaman tersebut diduga telah tertanam persepsi yang positif pada masyarakat terhadap manfaat rimpang garut. Pemanfaatan rimpang garut tersebut sejalan dengan Villamayor and Jukema (1996) yang menyatakan bahwa amilum garut sangat mudah dicerna sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis makanan dan rimpang garut segar dapat dimanfaatkan untuk obat gangguan pencernaan.

## **KESIMPULAN**

Dari perspektif etnobotani, pemanfaatan buah sukun untuk substitusi terigu dapat diterapkan secara komersial dan disikapi positif oleh masyarakat Desa Sikapat Banyumas.

Meskipun sikap penerimaan masyarakat Desa Sikapat Banyumas bersifat positif, pemanfaatan rimpang garut tidak dapat diterapkan secara komersial bila tepung garut dibuat kering dengan kadar air 0%.

Guna menunjang implementasi pemanfaatan buah sukun untuk substitusi terigu maka perlu dilakukan uji organoleptik terhadap produk-produk makanan kecil dari tepung sukun, kadar energi dan komposisi nutrisi serta upaya sosialisasinya di Desa Sikapat Banyumas.

Perlu dicari kadar air optimum yang menjadikan tepung garut memiliki nilai berat yang lebih besar tetapi masih berkualitas baik, dan diperlukan upaya produksinya yang efisien agar pemanfaatannya secara komersial untuk substitusi terigu dapat diterapkan di Desa Sikapat Banyumas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Gizi Depkes RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Cetakan Ketujuh. Penerbit Bhratara Niaga Media, Jakarta.
- Effendie, S. 1995. Prinsip-prinsip Pengukuran dan Penyusunan Skala. Dalam: Singarimbun, M. dan Effendie, S. (ed.). Metode Penelitian Survei. Edisi Revisi. Cetakan Kedua. LP3ES, Jakarta. 95-121.
- Julia, T.M., Retno, S., Sahirman, S., Masrukhi, Herastuti, S.R., Sudjiman, Yanto, T., Sumirat, B.W., Margiwiyatno, A. dan Prihananto, V. Pendayagunaan Sukun (*Artocarpus altilis*) Sebagai Produk Industri Pangan. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. 1994.
- Moeljopawiro, S. dan Manwan, I. 1992. Pengembangan dan Pemanfaatan Tanaman Pangan di Indonesia. Dalam: Nasution, R.E.; Riswan, S.; Tjitropranoto, P.; Waluyo, E.B.; Martowikrido, W.; Roemantyo, H.; Wardoyo, S.S. (ed.). Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Etnobotani, Cisarua-Bogor, 19-20 Februari 1992. Depdikbud-Deptan-LIPI- Perpustakaan Nasional RI. 288-299.
- Munandar; Meihana; Baas, M.; Silitonga, T.M. 2000. Penentuan Kebutuhan Air Tanaman, Respon Pertumbuhan, dan Hasil 15 Galur Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Volume Pemberian Air. Dalam: Erwanto; Ginting, C.; Hariri, A.M.; Dakhlan, A.; Utomo, S.D.; Nurcahyani, N.; Sidemen, G. (ed.). Prosiding Seminar Nasional III Pengembangan Wilayah Lahan Kering, Bandar Lampung, 3-4 Oktober 2000. Universitas Lampung. 120-127.
- Oppenheim, A.N. Questionnaire Design and Attitude Measurement. Edition 5th. Heineman, London. 120-159.
- Rukmana, R. 2000. GARUT Budidaya dan Pascapanen. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Tukiran; Handayani, T.; Hagul, P. 1995. Mengkode Data. Dalam: Singarimbun, M. dan Effendie, S. (ed.). Metode Penelitian Survei. Edisi Revisi. Cetakan Kedua. LP3ES, Jakarta. 219-240.
- Villamayor Jr., F.G. and Jukema, J. 1996. *Maranta arundinacea* L. In: Flach, M. and Rumawas, F. (eds.). PROSEA (Plant Resources of South East Asia) No. 9. Plants yielding non-seed carbohydrates. Backhuys Publishers, Leiden. 113-116.



**EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI KAWASAN SUAKA  
ALAM MANINJAU UTARA-SELATAN. KAB. AGAM, PROP. SUMATERA  
BARAT**

**Esti Munawaroh**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun raya-LIPI, Jln. Ir. H. Juanda 13 Bogor 16122.

E-mail: [munawaroh.esti@yahoo.com](mailto:munawaroh.esti@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Dalam rangka eksplorasi keanekaragaman jenis tumbuhan di Suaka Alam Maninjau utara-selatan, telah dilakukan. Hasil penelitian diperoleh sebanyak 170 jenis yang terdiri dari 128 jenis non anggrek, termasuk dalam 69 marga dan 39 suku, serta 42 jenis anggrek termasuk dalam 25 marga dan satu suku. Koleksi yang termasuk pohon dan perdu 43 jenis, Semak 42 jenis, merambat dan merambat berkayu 38 jenis, dan epiphit 5 jenis. Sedangkan yang termasuk anggrek tanah 4 jenis, dan anggrek epifit 21 jenis. Dari hasil koleksi tanaman yang didapat dikonservasikan di Kebun Raya Bogor. Aspek konservasinya akan dibahas dalam makalah ini.

Kata kunci: Eksplorasi, keanekaragaman tumbuhan dan konservasi

**I. PENDAHULUAN**

Wilayah Propinsi Sumatera Barat mempunyai kekayaan sumber daya alam flora dan fauna yang tak terkirakan nilainya, pada saat ini mengalami tekanan berupa kegiatan antropisasi. Jika kekayaan jenis flora tersebut tidak dilestarikan, maka lambat laun kekayaan jenis hayati tersebut akan punah. Sehubungan dengan hal tersebut, peranan kawasan konservasi *in-situ* dan *ex-situ* menjadi lebih penting di masa kini dan masa datang.

Salah satu lokasi kegiatan eksplorasi dan penelitian flora adalah di kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan. Kawasan ini merupakan salah satu tempat perlindungan beberapa jenis tumbuhan dan hewan yang cukup penting. Disamping itu juga dapat menambah kualitas koleksi di Kebun Raya Bogor dan kualitas data mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan di kawasan tersebut, baik yang sudah dimanfaatkan oleh masyarakat maupun yang belum diketahui potensinya. Kegiatan ini sangat mendesak dilakukan di kawasan tersebut karena Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan tersebut merupakan kawasan yang secara ekosistem rawan karena kelerengan kawasan ini sangat terjal, berbatu dan tanahnya berpasir.

Tujuan kegiatan eksplorasi dan penelitian flora di kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan adalah sebagai berikut: a) Melakukan inventarisasi ulang keberadaan jenis-jenis tumbuhan yang tergolong dalam katagori endemik, unik, dan langka. b) Mengumpulkan material hidup jenis-jenis anggrek dan non-anggrek terpilih baik berupa biji, anakan, umbi maupun stek.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan eksplorasi dan penelitian flora di kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan adalah sebagai berikut : Bertambahnya koleksi baru dan koleksi ulangan untuk Kebun Raya Bogor. Jenis tumbuhan yang mendapat prioritas utama untuk dikoleksi adalah jenis langka menurut IUCN, dan langka di Indonesia : endemik dan memiliki potensi ekonomi untuk dikembangkan.

**II. METODE**

1. Kegiatan eksplorasi dilakukan dengan cara metode acak, Pengambilan material dilakukan dengan mengikuti jalan setapak yang telah ada walaupun terkadang dibutuhkan untuk masuk lebih ke dalam lagi apabila ditemukan jenis-jenis yang menarik. Material yang dikumpulkan berupa material hidup meliputi biji, anakan (seedling), umbi dan stek batang atau akar, dari jenis-jenis yang di Kebun Raya belum ada, masih sedikit, atau sudah kritis. Jenis-jenis di alam sudah langka, jenis-jenis flora endemik, maupun jenis-jenis yang berpotensi sebagai tanaman hias atau tanaman obat bahan makanan atau bahan bangunan.
2. Anakan atau seedling yang akan dikoleksi dengan cara memutar tanah yang ada disekitarnya, diusahakan tetap menempel agar akar tidak goyang, kemudian dibungkus dengan plastik dan diberi label plastik sesuai dengan kode kolektor. Sedangkan biji yang dikoleksi dibersihkan dari daging buahnya, dikering anginkan kemudian dibalut dengan kertas tissue, dimasukkan dalam plastik dan diberi label.
3. Material anakan yang diambil setelah sampai di kem peristirahatan, ditambah tanahnya, kemudian dibungkus dengan polybag dan langsung disungkup dengan plastik untuk menjaga kelembaban.
4. Beberapa material hidup yang belum diketahui nama jenisnya, marga maupun sukunya diambil specimen herbariumnya guna dilakukan identifikasi lebih lanjut.
5. Pengepakan tanaman hasil eksplorasi dilakukan dilakukan dengan hati-hati. Cara pengepakannya dengan dibungkus plastik sungkup dan diberi udara untuk menjaga kelembaban serta kerusakan koleksi tersebut. Untuk biji-bijian setelah dicuci bersih kemudian dibungkus tissu atau koran kemudian dibungkus plastik. Kemudian dibungkus dengan kardus yang kuat dan di kemas dengan tali yang kuat.
6. Pasca eksplorasi : Kegiatan pasca eksplorasi diantaranya adalah pemeliharaan material koleksi, kompilasi data pengoleksian dan aklimatisasi/adaptasi. Material tanaman koleksi ditempatkan berkelompok untuk memudahkan monitoring sampai tanaman tersebut siap ditanam di Kebun Raya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Keadaan Umum Lokasi

Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan mempunyai luas kawasan 22.106 Ha. Merupakan salah satu sumber mata air Danau Maninjau yang dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA).

Kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan mempunyai curah hujan cukup tinggi yaitu 2000-3000 mm setiap tahunnya. Kisaran suhu harian antara 20-30°C dan kelembaban antara 80-100 %.

Jenis-jenis tumbuhan di Kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan didominasi oleh jenis-jenis seperti *surian* (*Tonna sureni*), *bayur* (*Pterospermum javanicum*) dan *medang* (*Litsea* spp). Potensi faunanya yang dilindungi adalah kambing hutan, harimau, kijang, siamang, landak, tapir, trenggiling, rangkong dan bangau putih.

Pada ketinggian 500-600 m di atas permukaan laut, kawasan hutan didominasi oleh jenis pohon yang diameternya dibawah 20 cm dan yang banyak kita jumpai adalah jenis *Arenga* spp. dan *Ficus* spp.

#### 2. Koleksi Tumbuhan Non Anggrek

Dari hasil jenis tumbuhan non-anggrek yang berhasil dikoleksikan meliputi : 42 jenis pohon dan perdu (T.), 38 jenis liana (Cl./W.cl.), 42 jenis tumbuhan semak (Sh.) dan 6 jenis tumbuhan epifit (Ep.).

### a. Jenis Koleksi tumbuhan Pohon dan Perdu (T)

Dari hasil penelitian jenis tumbuhan non-anggrek yang berhasil dikoleksikan sebanyak 42 jenis pohon dan perdu. Ada 4 jenis koleksi tumbuhan (*Spondias* sp., *Dysoxylum* sp., *Horsfieldia* sp1, dan *Horsfieldia* sp2) yang merupakan jenis koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor. Dari empat puluh dua jenis koleksi tersebut selain dimanfaatkan kayunya juga dapat menghasilkan buah liar antara lain yaitu jenis *Aglaia* spp., jenis *Garcinia* spp., jenis *Syzygium* spp., jenis *Parkia* sp., jenis *Horsfieldia* spp. dan jenis *Sandoricum koecapi*. Jenis *Sandoricum koecapi* merupakan tumbuhan buah yang sudah jarang diketemukan di alam, walaupun secara ilmiah belum ada laporan yang mengatakan bahwa jenis tersebut merupakan tanaman terancam punah.

Jenis tumbuhan yang tergolong mempunyai nilai nilai kualitas tinggi dikawasan eksplorasi adalah dari jenis *Shorea* spp., jenis *Diospyros buxifolia*, dan jenis *Litsea* spp. Jenis *Shorea* spp. yang dijumpai mempunyai lingkaran lebih dari 2 m. Jenis-jenis tumbuhan yang masih banyak keanekaragamannya menunjukkan bahwa kawasan tersebut masih bagus dan cukup dilindungi dari eksploitasi atau penebangan liar oleh masyarakat sekitar kawasan.

Hasil eksplorasi di kawasan kawasan Suaka Margasatwa Maninjau Utara-Selatan jenis pohon yang merupakan tanaman langka di Indonesia adalah jenis *Aquilaria* sp., dan *Alstonia* sp. Kedua jenis tersebut merupakan tumbuhan yang tidak mudah cara perbanyakannya. Untuk jenis *Aquilaria* sp buahnya dan bijinya sangat kecil dan prosentase perkecambahannya sangat kecil, sedangkan untuk *Alstonia* sp merupakan jenis tumbuhan yang bergetah sehingga perbanyakannya dengan stek batangan kurang berhasil. Dengan adanya beberapa persoalan tentang perbanyakannya maka menjadi salah satu indikasi bahwa tumbuhan tersebut termasuk langka. Jenis-jenis yang termasuk pohon atau perdu tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Jenis Koleksi tumbuhan Pohon dan Perdu (T)

N0. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakannya dengan	Ketinggian m. dpl.
SS 701	<i>Clausena</i> sp.	<i>Rutaceae</i>	Biji	350-400
SS 710	<i>Pometia</i> sp.	<i>Sapindaceae</i>	Biji	350-400
SS 715	<i>Luvunga</i> sp.	<i>Rutaceae</i>	Biji	350-400
SS 717	<i>Aglaia</i> sp. □	<i>Meliaceae</i>	Biji	350-400
SS 749	<i>Garcinia</i> sp. □	<i>Clusiaceae</i>	Biji	300-350
SS 750	<i>Annona</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	300-350
SS 753	<i>Schefflera</i> sp.	<i>Araliaceae</i>	Biji/stek	300-350
SS 754	<i>Ochna</i> sp.	<i>Ochnaceae</i>	Biji	400-500
SS 755	<i>Trevesia burckei</i> .	<i>Araliaceae</i>	Biji/stek	400-500
SS 756	<i>Garcinia</i> sp. □	<i>Clusiaceae</i>	Biji	400-500
SS 757	<i>Syzygium</i> sp. □	<i>Myrtaceae</i>	Biji	400-500
SS 760	<i>Spondias</i> sp. *□	<i>Anacardiaceae</i>	Biji	400-500
SS 761	<i>Diospyros buxifolia</i>	<i>Ebenaceae</i>	Biji	400-500
SS 763	<i>Aquilaria</i> sp.	<i>Thymelaceae</i>	Biji/stek	400-500
SS 765	<i>Shorea</i> sp.	<i>Dipterocarpaceae</i>	Biji	400-500
SS776	<i>Chichoseton</i> sp.	<i>Meliaceae</i>	Biji	400-500
SS 779	<i>Dysoxylum</i> sp. *□	<i>Meliaceae</i>	Biji	360-400
SS 798	<i>Litsea</i> sp.	<i>Lauraceae</i>	Biji	360-400
SS 799	<i>Aglaia</i> sp. □	<i>Meliaceae</i>	Biji	360-400

SS 800	<i>Sandoricum koecapi</i> □	<i>Meliaceae</i>	Biji	360-400
SS 805	<i>Parkia</i> sp. □	<i>Fabaceae</i>	Biji	360-400
SS 806	<i>Litsea</i> sp.	<i>Lauraceae</i>	Biji	360-400
SS 807	<i>Lunasia</i> sp.	<i>Rutaceae</i>	Biji	360-400
SS 813	<i>Trevesia</i> sp.	<i>Araliaceae</i>	Biji	300-600
SS 818	<i>Theaceae</i>	<i>Theaceae</i>	Biji	300-600
SS 819	<i>Horsfieldia</i> sp1.* □	<i>Myristicaceae</i>	Biji	300-600
SS 821	<i>Terminalia</i> sp.	<i>Combretaceae</i>	Stek/biji	300-600
SS 822	<i>Apocynaceae</i>	<i>Apocynaceae</i>	Biji	300-600
SS 831	<i>Annonaceae</i>	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 832	<i>Nauclea</i> sp.	<i>Rubiaceae</i>	Biji	320-400
SS 833	<i>Ardisia</i> sp.	<i>Myrcinaceae</i>	Biji	320-400
SS 834	<i>Syzygium</i> sp. □	<i>Myrtaceae</i>	Biji	320-400
SS 835	<i>Litsea</i> sp.	<i>Lauraceae</i>	Biji	320-400
SS 836	<i>Litsea</i> sp.	<i>Lauraceae</i>	Biji	320-400
SS 837	<i>Croton</i> sp.	<i>Euphorbiaceae</i>	Biji	320-400
SS 841	<i>Euodia</i> sp.	<i>Rutaceae</i>	Biji	400-550
SS 850	<i>Horsfieldia</i> sp2.* □	<i>Myristicaceae</i>	Biji	400-550
SS 851	<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Biji	400-550
SS 857	<i>Veronema canercens</i>	<i>Verbenaceae</i>	Biji	400-550
SS 858	<i>Microcos</i> sp.	<i>Tilliaceae</i>	Biji	400-550
SS 859	<i>Alstonia</i> sp.	<i>Apocynaceae</i>	Stek/biji	400-550
SS 861	<i>Dialium</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	Biji	400-550

\* : Jenis Koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor

● : Tumbuhan berbuah (buah liar)

#### b. Jenis Koleksi tumbuhan merambat atau liana (Cl./WCL.)

Jenis-jenis tumbuhan merambat yang berhasil dikoleksikan sebanyak 38 jenis. 15 jenis diantaranya merupakan koleksi jenis baru untuk Kebun Raya Bogor diantaranya adalah jenis *Piper spp.* (12 jenis), jenis *Vitis geniculata*, jenis *Cissus nodosa*, dan jenis *Fibraurea cloroleuca*. Kawasan penelitian merupakan kawasan yang kelembaban cukup tinggi, dimana tumbuhan merambat sangat subur dan yang mendominasi kawasan tersebut dari suku *Araceae*, *Moraceae* dan *Fabaceae*. Hasil koleksi tumbuhan yang berpotensi sebagai tumbuhan hias adalah jenis *Schefflera sp.*, jenis *Piper spp.*, jenis *Rhaphidophora verstegii*, jenis *Scindapsus sp.*, dan jenis *Nepenthes mirabilis*. Koleksi tumbuhan merambat yang termaksud jenis baru untuk kebun raya bogor dan menghasilkan buah (liar) yaitu jenis *Vitis geniculata.*, jenis *Fibraurea cloroleuca* dan jenis *Cissus nodosa*

Tumbuhan merambat yang berhasil dikoleksikan di Kebun Raya Bogor yang termasuk katagori jenis langka menurut IUCN, dan langka di Indonesia adalah jenis *Nepenthes mirabilis*. Beberapa jenis koleksi tumbuhan merambat atau liana tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Jenis Koleksi tumbuhan merambat atau liana (Cl./WCL.)

N0. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakan dengan	Ketinggian m. dpl.
SS 696	<i>Piper</i> sp1. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 698	<i>Piper</i> sp2. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 699	<i>Poikilospermum</i> sp.	<i>Urticaceae</i>	Stek/biji	350-400

SS 700	<i>Piper</i> sp3. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 702	<i>Monstera</i> sp.	<i>Araceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 705	<i>Piper</i> sp4. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 706	<i>Piper</i> sp5. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 725	<i>Schefflera</i> sp. □	<i>Araliaceae</i>	Stek/anakan/biji	320-400
SS 729	<i>Piper</i> sp6. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	320-400
SS 734	<i>Archangelisia</i> sp.	<i>Menispermaceae</i>	Stek/biji	320-400
SS 735	<i>Piper</i> sp7. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	320-400
SS 745	<i>Piper</i> sp8. *	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	300-400
SS 746	<i>Piper</i> sp9. * □	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	300-400
SS 747	<i>Piper</i> sp10. * □	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	300-400
SS 752	<i>Hoya</i> sp. □	<i>Asclepiadaceae</i>	Stek/anakan.	300-400
SS 762	<i>Vitis geniculata</i> . * □	<i>Vittaceae</i>	Stek/biji.	400-500
SS 766	<i>Piper</i> sp11. * □	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	360-400
SS 793	<i>Ficus</i> sp. □	<i>Moraceae</i>	Stek/anakan.	360-400
SS 794	<i>Rhaphidophora</i> <i>verstegii</i> . □	<i>Araceae</i>	Stek/anakan.	360-400
SS 796	<i>Piper</i> sp12	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	360-400
SS 797	<i>Cissus nodosa</i> . * □	<i>Vittaceae</i>	Stek/biji.	360-400
SS 814	<i>Ficus</i> sp.	<i>Moraceae</i>	Stek/biji.	360-400
SS 815	<i>Ficus</i> sp.	<i>Moraceae</i>	Stek/biji.	360-400
SS 816	<i>Jasminum</i> sp.	<i>Oleaceae</i>	Stek/biji.	360-400
SS 823	<i>Fibraurea</i> <i>cloroleuca</i> . * □	<i>Menispermaceae</i>	Stek/biji.	320-400
SS 824	<i>Polyalthia affinis</i>	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 825	<i>Uvaria</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 826	<i>Uvaria</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 827	<i>Scindapsus</i> sp. □	<i>Araceae</i>	Stek/anakan.	320-400
SS 828	<i>Uvaria</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 829	<i>Annona</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400
SS 830	<i>Derris</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	Biji	320-400
SS 838	<i>Nepenthes mirabilis</i> □	<i>Nepenthaceae</i>	Stek/biji.	320-400
SS 843	<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Asclepiadaceae</i>	Stek/anakan.	320-400
SS 854	<i>Piper</i> sp13.*	<i>Piperaceae</i>	Stek/anakan.	320-400
SS 855	<i>Paederia</i> sp.	<i>Rubiaceae</i>	Stek/biji.	320-400
SS 860	<i>Fagraea</i> sp.	<i>Loganiaceae</i>	Stek/biji.	320-400
SS 862	<i>Uvaria</i> sp.	<i>Annonaceae</i>	Biji	320-400

\* : Jenis koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor

♣ : Tumbuhan hias

● : Tumbuhan berbuah (buah liar)

### c. Jenis Koleksi tumbuhan semak (Sh.)

Dari hasil penelitian kawasan SM Maninjau Utara-Selatan pada ketinggian 300-600 dpl banyak ditemukan tumbuhan semak sebanyak 42 jenis yang termasuk Suku Zingiberaceae (18 jenis), Araceae (11 jenis), Angiopteridaceae (1 jenis), Begoniaceae (3

jenis), Convolvulaceae (1 jenis), Maranthaceae (1 jenis), Gesneriaceae (1 jenis), Leeaceae (1 jenis), Balsaminaceae (2 jenis), Rubiaceae (2 jenis) dan Moraceae (1 jenis).

Ada 15 jenis koleksi tumbuhan yang termasuk tumbuhan hias dan 1 jenis yang merupakan koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor yaitu jenis *Impatiens elephanticeps*. Jenis ini merupakan tumbuhan yang sudah langka ditemukan. Hasil eksplorasi keanekaragaman tumbuhan juga dicatat pemanfaatannya oleh masyarakat setempat yaitu untuk bumbu dan obat.

Tumbuhan epifit yang dikoleksi sebanyak 6 jenis yaitu *Platycerium* sp., *Asplenium* spp., *Asplenium belangeri*, *Aechinanthus* sp. dan *Tectaria* sp. dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 3. Jenis Koleksi tumbuhan semak (Sh.)

N0. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakan dengan	Ketinggian m. dpl.
SS 694	<i>Ammomum</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	350-400
SS 695	<i>Etingera</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	350-400
SS 697	<i>Globba</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	350-400
SS 703	<i>Alocasia</i> sp. □	<i>Araceae</i>	Anakan	350-400
SS 704	<i>Globba albobrachteata</i> .	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom	350-400
SS 707	<i>Aglaonema</i> □	<i>Araceae</i>	Biji/rhizome/anakan	350-400
SS 709	<i>Angiopteris</i> sp.	<i>Angiopteridaceae</i>	Anakan/sorus	350-400
SS 711	<i>Zingiber</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom	350-400
SS 712	<i>Aglonema</i> sp. □	<i>Araceae</i>	Stek/anakan	350-400
SS 713	<i>Homalomena</i> sp. □	<i>Araceae</i>	stek./anakan	350-400
SS 714	<i>Schismatoglottis</i> sp. □	<i>Araceae</i>	stek./anakan	350-400
SS 716	<i>Diplazium</i> sp.	<i>Woodsiaceae</i>	Anakan/sorus	350-400
SS 726	<i>Etingera</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	320-400
SS 757	<i>Horstedtia</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	320-400
SS 728	<i>Arisaema filiforme</i> . □	<i>Araceae</i>	stek./anakan	320-400
SS 730	<i>Zingiber</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom	300-350
SS 733	<i>Arisaema</i> sp. □	<i>Araceae</i>	stek./anakan	300-350
SS 743	<i>Curcuma</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	300-350
SS 744	<i>Begonia</i> sp. □	<i>Begoniaceae</i>	Biji/anakan	300-350
SS 748	<i>Scindapsus</i> sp. □	<i>Araceae</i>	stek	300-350
SS 758	<i>Arisaema</i> sp. □	<i>Araceae</i>	Biji/anakan	300-350
SS 759	<i>Globba</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	400-500
SS 764	<i>Begonia</i> sp. □	<i>Begoniaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 777	<i>Etingera</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizome/anakan	400-500
SS 778	<i>Etingera</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	400-500
SS 780	<i>Quomoclit</i> sp.	<i>Convolvulaceae</i>	Biji/stek	400-500
SS 792	<i>Zingiber</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	360-400
SS 795	<i>Zingiber</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	360-400
SS 804	<i>Zingiber</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	360-400
SS 812	<i>Begonia</i> sp. □	<i>Begoniaceae</i>	Biji/anakan	300-600

SS 817	<i>Schismathoglottis</i> sp.	<i>Araceae</i>	Biji/anakan	300-600
SS 820	<i>Calathea</i> sp.	<i>Marantaceae</i>	Anakan	300-600
SS 839	<i>Caemferia</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	300-600
SS 840	<i>Ammomum</i> sp.	<i>Zingiberaceae</i>	Biji/rhizom/anakan	300-600
SS 842	<i>Gisneriaceae</i> □	<i>Gisneriaceae</i>	Anakan	300-600
SS 844	<i>Leea</i> sp.	<i>Leeaceae</i>	Anakan	400-550
SS 845	<i>Impatien</i> sp. □	<i>Balsaminaceae</i>	Biji/anakan	400-550
SS 846	<i>Pavetta</i> sp.	<i>Rubiaceae</i>	Biji	400-550
SS 847	<i>Psicotrya</i> sp.	<i>Rubiaceae</i>	Biji	400-550
SS 848	<i>Impatien elephanticeps</i> .* □	<i>Balsaminaceae</i>	Biji/anakan	400-550
SS 849	<i>Philodendron</i> sp.	<i>Araceae</i>	Biji/anakan	400-550
SS 856	<i>Morus macroura</i>	<i>Moraceae</i>	Stek/anakan	400-550

• : Jenis koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor

♣ : Tumbuhan hias

Tabel 4. Jenis tumbuhan epifit

N0. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakan dengan	Ketinggian m. dpl.
SS 708	<i>Platicerium</i> sp.	<i>Marattaceae</i>	Anakan/sorus	350-400
SS 731	<i>Asplenium</i> sp.	<i>Aspleniaceae</i>	Anakan/sorus	350-400
SS 732	<i>Asplenium belangeri</i>	<i>Aspleniaceae</i>	Anakan/sorus	350-400
SS 774	<i>Asplenium</i> sp.	<i>Aspleniaceae</i>	Anakan/sorus	360-400
SS775	<i>Aechinanthus</i> sp.	<i>Gesneriaceae</i>	Anakan/stek	360-400
SS 791	<i>Tectaria</i> sp.	<i>Aspidiaceae</i>	Anakan/sorus	360-400

### 3. Koleksi Tumbuhan Anggrek

Hasil eksplorasi yang didapat di kawasan Suaka Alam Maninjau Utara-Selatan adalah 42 jenis koleksi anggrek, yang termasuk anggrek epifit sebanyak 35 jenis dan anggrek tanah 7 jenis (*Phaius* sp., *Nervillea aragoana*., *Goodyera* spp., *Acanthephipium* sp., dan *Macodes petola*) Jenis *Nervillea aragoana* merupakan anggrek tanah yang diketemukan di kawasan yang sangat lembab. yaitu pada ketinggian 320-500 dpl. Ada 3 jenis yang merupakan koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor yaitu jenis *Vanda sumatrana*, jenis *Apostasia walichii* dan jenis *Flickingeria padangensis*. Jenis *Flickingeria padangensis* merupakan jenis endemik di Sumatera Barat. Beberapa tumbuhan anggrek yang dikoleksi rata-rata mempunyai bunga kecil-kecil. Ada yang berbunga agak besar yaitu antara lain jenis *Vanda sumatrana*, dan jenis *grammatophyllum* sp. Jenis-jenis anggrek tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Jenis anggrek epifit

N0. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakan dengan	Ketinggian m. dpl.
SS. 718	<i>Thelasis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 719	<i>Acriopsis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 720	<i>Thelasis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 721	<i>Pomathocalpha</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400

	<i>spicata</i>			
SS. 724	<i>Pomathocalpha latifolia</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 736	<i>Dendrocillum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 737	<i>Agrostophyllum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 738	<i>Coelogyne rockhursenii</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 739	<i>Vanda sumatrana</i> *	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 740	<i>Liparis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS 751	<i>Bulbophyllum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 767	<i>Apostasia walichii</i> *	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 769	<i>Cymbidium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 770	<i>Dendrobium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 771	<i>Adenoncos</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 772	<i>Flickingeria padangensis</i> *	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 773	<i>Flickingeria</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 781	<i>Bulbophyllum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 782	<i>Cymbidium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 783	<i>Gramathophyllum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 784	<i>Liparis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 785	<i>Thelasis carinata</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 786	<i>Renanthera</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 787	<i>Bulbophyllum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 788	<i>Trixpermum</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 789	<i>Dendrobium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 790	<i>Malleola</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 801	<i>Theosteles</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 802	<i>Agrostophyllum majus</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 809	<i>Cymbidium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	400-500
SS 810	<i>Liparis</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	300-400
SS 811	<i>Pomatocalpha spicata</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	300-400
SS 840	<i>Trixpermum ampliconde</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	300-400
SS 841	<i>Dendrobium</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	300-400
SS 851	<i>Flickingeria</i> sp.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	300-400

\* : Jenis koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor

Tabel 6. Jenis Anggrek Tanah

NO. Kolektor	Jenis tanaman	Suku	Perbanyakan dengan	Ketinggian m. dpl.
SS. 723	<i>Phaius</i> sp	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 741	<i>Goodyera</i> sp1.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 742	<i>Goodyera</i> sp2.	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400



SS. 803	<i>Nervillea sp</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-500
SS. 808	<i>Acanthepephium sp</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 722	<i>Macodes petola</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400
SS. 768	<i>Goodyera sp3..</i>	<i>Orchidaceae</i>	Biji/anakan	320-400

#### 4. Aspek Konservasi

Konservasi *ex-situ* menjadi menonjol karena sistem ini memungkinkan suatu pengawasan yang cukup mudah terhadap koleksi, dibanding dengan pengawasan daerah pelestarian *in-situ* atau kawasan konservasi yang luasnya sampai puluhan ribu hektar. Kelebihan sistem *ex-situ* dapat sekaligus studi banding terhadap keberlangsungan kehidupan jenis yang dilestarikan apabila telah dikeluarkan dari habitat alaminya.

Beberapa kegiatan pelestarian *ex-situ* telah dilakukan oleh Kebun Raya Bogor, antara lain adalah menanam kembali hasil eksplorasi dan inventarisasi. Setelah material koleksi jenis anggrek dan non-anggrek sampai dibagian pembibitan Kebun raya Bogor, jenis-jenis koleksi tersebut ditumbuh kembangkan pada tempat yang kondisinya disesuaikan dengan kondisi alami habitatnya. Penanganan koleksi anggrek sangat spesifik, yaitu untuk anggrek epifit ditanam kembali dalam pot yang berisi potongan batang jenis *Cyathea* atau ditanam langsung ke tanah untuk jenis anggrek tanah (*terrestrial*). Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi hari. Pencatatan perkembangan tiap jenis terus dilakukan sampai jenis anggrek tersebut mampu tumbuh dan akhirnya berbunga. Upaya pelestarian tanaman anggrek dan non-anggrek di Kebun raya Bogor terus menerus dilakukan dari tahun ketahun. Diantaranya yaitu selalu meningkatkan kegiatan eksplorasi ke berbagai kawasan hutan di seluruh Indonesia. Upaya lain yang dilakukan adalah dengan pengembangan teknik perbanyakan. Kebun Raya Bogor sudah sejak lama melakukan perbanyakan koleksi non-anggrek dengan teknik perbanyakan melalui stek, cangkok dan biji sedangkan untuk koleksi anggrek melalui cara kultur jaringan.

Hasil inventarisasi keanekaragaman jenis tumbuhan di beberapa kawasan hutan alami, mempunyai banyak manfaat terutama mengungkapkan potensi keanekaragaman jenis anggrek sebagai tanaman hias. Melalui inventarisasi jenis-jenis anggrek yang tumbuh liar di habitat alaminya tersebut diperoleh koleksi-koleksi baru yang dapat dijadikan sebagai awal penelitian lebih lanjut dalam pengembangan tanaman anggrek.

Jenis-jenis *Nepenthes mirabilis* yang dikumpulkan oleh masyarakat pecinta *Nepenthes mirabilis*, sering diambil langsung dari hutan, namun karena kecanggihan teknologi biologi, kelangkaan jenis tersebut bisa diatasi melalui teknik perbanyakan.. Di Kebun Raya Bogor sudah melakukan perbanyakan secara berkelanjutan untuk memperbanyak jenis tersebut melalui stek batang dan invitro. Selama ini usaha perbanyakan tanaman langka atau yang terancam punah selalu dilakukan oleh Kebun Raya Bogor demi menjaga kelangsungan hidup dari jenis-jenis tersebut agar tidak punah.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil eksplorasi dan inventarisasi keanekaragaman jenis anggrek dan non anggrek di lokasi SM Maninjau Utara-Selatan diperoleh koleksi sebanyak 170 jenis yang terdiri dari 128 jenis non anggrek, termasuk dalam 69 marga dan 39 suku, serta 42 jenis anggrek termasuk dalam 25 marga dan satu suku. Koleksi yang termasuk pohon dan perdu 42 jenis, merambat dan merambat berkayu 38 jenis, Semak 42 jenis, dan epifit 6 jenis. Sedangkan yang termasuk anggrek epifit 35 jenis dan anggrek tanah 7 jenis. 15 jenis koleksi tumbuhan merupakan jenis tumbuhan yang berpotensi buah, 3 jenis koleksi

tumbuhan merupakan jenis langka, dan berdasarkan hasil observasi dan identifikasi, sebanyak 3 jenis tanaman anggrek dan 20 jenis non-anggrek merupakan jenis baru untuk Kebun Raya Bogor, juga diketemukan anggrek Jenis *Vanda sumatrana* dan *Flickingeria padangensis* yang merupakan anggrek Endemik dari Sumatera

Jenis-jenis yang relatif sulit diperoleh dan mulai terkikis keberadaannya di lokasi atau terancam akibat adanya eksploitasi dan intervensi manusia terhadap lingkungannya. Untuk itu usaha pelestarian yang dilakukan oleh Kebun Raya Bogor adalah berusaha mengumpulkan keanekaragaman jenis anggrek dari seluruh kawasan Nusantara untuk usaha konservasi secara *ex-situ* dan selanjutnya dikembangkan.

Dalam upaya pelestarian jenis anggrek dan non- anggrek perlu bekerjasama dari berbagai pihak agar usaha tersebut lebih terintegrasi dan lebih baik.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. & R.C.B. van den Brink, 1965. *Flora of Java N.V.P. Noordhoff, Groningen, Netherland*
- Heyne, K, 1997. *Tumbuhan Berguna Indonesia, Vol I,II,III*. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Latif, S. M. 1960. Bunga Anggerik. Permata Belantara Indonesia. Sinar Bandung.
- Mogea, P.J. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi – LIPI, Balai Penelitian Botani, Herbarium Bogoriense Bogor Indonesia.
- Primarck, R. B. J. Supriatna, M. Indrawan & P. Kramadibrata 1998 Biologi Konservasi Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Sastrapraja, D. S., S. Adisumarto, K. Kartawinata, S. Sastrapraja & M. A. Rifai. 1998. Keanekaragaman Hayati untuk Kelangsungan Hidup Bangsa. Puslitbang Bioteknologi-LIPI. Bogor.
- Suhirman. 1997. *Ex-situ* Conservation Management. Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara UPT. Balai Pengembangan Kebun Raya-LIPI Bogor.

**BIOLOGICAL STUDY OF SAGOO BEETLES (*Rhyncophorus bilineatus*) IN  
JAYAPURA, PAPUA**

**Euniche R. P. F Ramandey, Daawia, Sriyanto and Supeni Sufaati**

Faculty of Mathematics and Science, Cenderawasih University

**ABSTRAK**

The study on the biology of *Rhyncophorus bilineatus* was conducted in Jayapura. The observation on the life cycle of *Rhyncophorus bilineatus* was done in Biology Laboratory, FMIPA, Uncen using Coleoptera rearing procedure by Imes in 1996. From its rearing process, every stage characteristic of its metamorphosis and life cycle was obtained. The egg was white, rod form, 3 mm length and 1 mm diameter. Larval type was scarabaeiform. The first instar had white color while the last instar had wrinkled skin and was inactive. The type of pupa was obtect which had two forms; with pupal case and without pupal case. Then it turned into imago. After mating, the female laid eggs using its ovipositor into sagoo's stem. Based on the observation in laboratory the imago and the larva of *Rhyncophorus bilineatus* consumed the starch of the sagoo's stem. The viability of the imago was about two weeks in laboratory. Further study is needed to understand the entire its life cycle in the natural habitat.

Key words: *Rhyncophorus bilineatus*, Maribu, Jayapura

## **IMPROVING DIVERSITY AND RATE OF ENDEMISM OF HERBS GROWN RECOMMENDATION IN PURWODADI BOTANICAL GARDEN FACING BIOLOGICAL GLOBALIZATION**

**Evy Aryanti<sup>1</sup>, Endang Arisoesilaningsih<sup>1</sup>, Nina Dwi Yulia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Graduate Program, MIPA Faculty, Brawijaya University, Malang, Indonesia

<sup>2</sup> Purwodadi Botanical Garden-LIPI, Pasuruan, Indonesia

evy\_aryanti@yahoo.com

### **ABSTRACT.**

The research was carried out to evaluate diversity quality of herbs in each vak of Purwodadi Botanical Garden (PBG), to determine dominance and quality diversity of herbs as city forest component and propose recommendation for sustainably management of herb community. Evaluation was done by comparing between PBG and natural forest vegetations. If herb diversity and rate of endemism in PBG reach the forest ones, it was considered as strength. On the other hand, if will be the weaknesses and it becomes potential ecological problems. Recommendation of herb management was proposed after Root cause analysis and completed by SWOT Analysis. The results shown that 34% vak was found richness < 121 species per vak. Then 48% vak showed diversity index were less than the diversity of natural forest. While rate of endemism of herbs based on density and coverage were less than 50% and they were found respectively in 64% and 76% vak. These weaknesses were caused by dominant exotic grasses such as *Axonopus compressus* or *Eulalia amaura*, as well as shading effect of monoculture greenery of mahogany trees. This exotic dominance decreased rate of endemism and indicated biological globalization of herb in PBG. To improve the herb community of PBG, we proposed to increase herb endemic diversity, to maintain multi strata plant design, to enhance rate of endemism, to control exchange of alien species, to enhance exploration of Indonesia endemic plant, and finally to handle care the introduced plants in quarantine before releasing them in nature.

Key word: biological globalization, diversity, endemism, herbs, Purwodadi Botanical Garden

### **1. PENDAHULUAN**

Kebun Raya Purwodadi (KRP) merupakan salah satu cabang Pusat Konservasi Indonesia yang memiliki tugas dan fungsi utama melakukan eksplorasi, inventarisasi, pelayanan jasa dan informasi ilmu pengetahuan di bidang konservasi *ex situ*. Selain itu juga melakukan introduksi dan reintroduksi spesies tumbuhan dataran rendah kering khususnya Kawasan Timur Indonesia, yang mempunyai nilai ilmu pengetahuan dan memiliki potensi ekonomi untuk dikoleksi dalam bentuk kebun botani [8]. Upaya dalam meningkatkan jumlah koleksi tumbuhan di KRP selain melalui eksplorasi tumbuhan lokal dari berbagai daerah di Indonesia juga dilakukan melalui tukar menukar biji dengan kebun raya lain di dalam maupun di luar negeri.

Pertukaran biji dengan kebun raya di luar negeri ditujukan untuk menambah jumlah koleksi serta meningkatkan keragaman genetik tumbuhan di KRP. Jika hal ini kurang terkendali maka akan dapat menyebabkan masuknya berbagai spesies tumbuhan eksotik ke dalam kawasan Indonesia melalui KRP. Sementara itu, isu globalisasi biologis saat ini terjadi akibat masuknya tumbuhan eksotik yang invasif dan menimbulkan permasalahan lingkungan [9]. Dominansi spesies eksotik dalam suatu ekosistem dapat menurunkan kualitas biodiversitas [11]. Ancaman yang ditimbulkan oleh spesies tumbuhan eksotik tersebut dapat terjadi di mana saja, termasuk juga di KRP. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi kualitas diversitas herba setiap vak di Kebun Raya Purwodadi (KRP)

sehingga dapat menentukan dominansi dan derajat endemisme herba sebagai komponen hutan kota serta memberikan rekomendasi dalam mengelola diversitas herba secara berkelanjutan. Penelitian serupa telah dilakukan untuk spesies pohon dan perdu, sedangkan herba belum pernah dilakukan [7;10]. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menentukan dominansi dan derajat endemisme herba setiap vak di KRP dan memberikan rekomendasi dalam mengelola diversitas herba di KRP sebagai komponen hutan kota.

## 2. CARA KERJA

### 2.1. Tempat dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei hingga November 2008 di KRP Kabupaten Pasuruan Jawa Timur.

### 2.2 . Analisis vegetasi herba

Analisis vegetasi dilakukan secara sensus atau sampling di 25 vak KRP untuk menentukan spesies, kerapatan, dan dominansi spesies herba yang ada.

### 2.3. Rancangan dan Analisis Data

Penelitian bersifat eksploratif deskriptif, spesies herba diidentifikasi dan ditentukan status endemismenya melalui bantuan tenaga ahli dari KRP dan studi pustaka. Batasan endemisme yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam lingkup status *Phytoregion Malesiana* yang dianggap sebagai spesies endemik [6]. Derajat endemisme (%) ditentukan berdasarkan pada persentase kelimpahan spesies endemik terhadap kelimpahan spesies total [3]. Peta vegetasi herba yang dibuat memuat informasi mengenai dominansi, kekayaan taksa dan derajat endemisme, dalam hal ini menggunakan data sekunder kerapatan pohon dari penelitian sebelumnya [10]. Data hasil analisis vegetasi ditransfer ke dalam bentuk peta digital Arc GIS 8.3 yang *dioverlay* sesuai dengan variabel yang dimiliki. Selanjutnya dilakukan evaluasi pengelolaan herba di KRP melalui *Gap Analysis* yang dilanjutkan dengan *Root Cause Analysis* dan dilengkapi dengan *SWOT Analysis*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

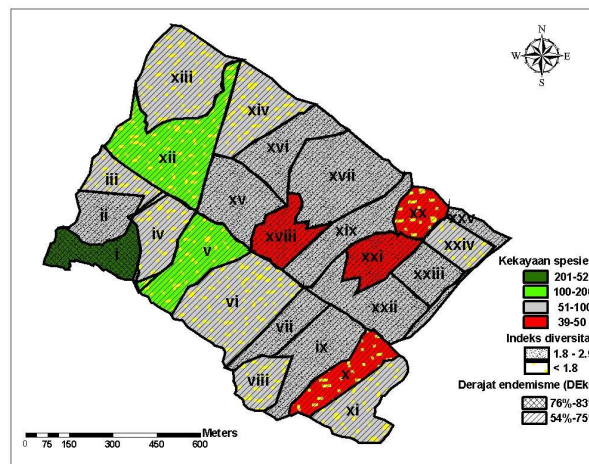
### 3.1. Profil dominansi dan derajat endemisme vegetasi herba di KRP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar herba yang ditemukan di KRP umumnya merupakan herba liar dan tumbuhan penutup tanah yang bukan termasuk herba koleksi. Hal ini terkait dengan kebijakan yang terfokus pada konservasi spesies bukan genetik. Oleh karena itu, jumlah spesimen yang ditumbuhkan berkisar antara 3 – 5 individu tiap spesies sehingga herba koleksi di KRP memiliki kerapatan rendah. Sebaliknya herba didominasi oleh spesies rumput liar perenial antara lain seperti *Axonopus compressus*, *Eulalia amauro* dan *Panicum sp.* Herba *A. compressus* dan *E. amauro* merupakan spesies herba yang masing-masing berasal dari Amerika tropik dan India [5]. Rumput *A. compressus* mendominasi di empat vak (16%) sedangkan *E. amauro* dominan di enam vak (24%) yang sebagian berupa lapangan rumput terbuka di KRP. Sementara itu *Panicum sp* yang merupakan spesies herba endemik ditemukan di tempat ternaungi dan mendominasi di dua vak (8%) di KRP [1]. Golongan rumput perenial memiliki kapasitas reproduksi secara vegetatif yang tinggi, akar akan tumbuh jika buku menyentuh tanah meskipun bagian atas tumbuhan telah hilang [12]. Hal ini menjadi penyebab kekayaan herba antar vak memiliki kemiripan tinggi atau kurang memiliki kekhasan.

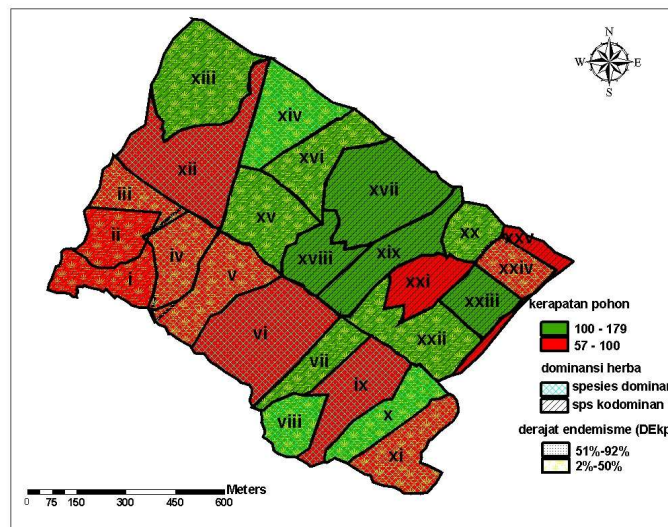
Dominansi spesies rumput eksotik di 36% vak KRP mengakibatkan terjadinya penurunan derajat endemisme baik berdasarkan kerapatan maupun kerimbunan herba di KRP. Derajat endemisme berdasarkan kerapatan dan kerimbunan spesies herba di KRP

ditemukan kurang dari 50% masing-masing di 64% dan 76% vak. Namun, derajat endemisme yang ditentukan berdasarkan kekayaan spesies endemik menunjukkan sebagian besar vak (96%) memiliki derajat endemisme 54-75%. Bahkan derajat endemisme pada vak I mencapai 81%. Vak I merupakan vak pembibitan yang sebagian besar koleksi tumbuhannya merupakan tempat koleksi anggrek dan tumbuhan endemik lainnya. Hal ini mendukung target hasil kongres Kebun Raya dunia kedua di Barcelona tahun 2004 yaitu seluruh Kebun Raya di dunia termasuk Indonesia ikut mendukung, mempromosikan dan berkontribusi dalam mengendalikan spesies tumbuhan yang mengancam keberadaan spesies tumbuhan endemik [4].

Hasil overlay antara variabel kekayaan spesies, indeks diversitas dan derajat endemisme berdasarkan kekayaan spesies endemik menunjukkan bahwa vak I dengan kualitas diversitas paling tinggi dibandingkan vak yang lain (Gambar 1). Sedangkan vak XXIV derajat endemisme yang tinggi tidak diikuti dengan indeks diversitas dan kekayaan spesies yang tinggi. Sementara itu vak X, XVIII, XX dan vak XX yang memiliki kekayaan spesies paling rendah juga memiliki derajat endemisme rendah, namun tidak selalu diikuti dengan indeks diversitas yang rendah. Hasil overlay antara variabel kerapatan pohon, dominansi vegetasi herba dan derajat endemisme berdasarkan kerapatan spesies herba menunjukkan adanya korelasi antara variabel kerapatan pohon dengan dominansi herba, vak-vak yang memiliki kerapatan pohon tinggi didominasi oleh lebih dari satu herba (kodominan) begitu juga sebaliknya. Sedangkan derajat endemisme tidak menunjukkan korelasi dengan variabel kerapatan pohon dan dominansi herba (Gambar 2).



Gambar 1. Profil vegetasi herba berdasarkan variabel kekayaan spesies, indeks diversitas dan derajat endemisme



Gambar 2. Profil vegetasi herba berdasarkan variabel kerapatan pohon, dominansi herba dan derajat endemisme

### 5.5.2. Evaluasi Pengelolaan Diversitas Herba di KRP

Evaluasi pengelolaan diversitas herba di KRP dilakukan dengan membandingkan profil herba di KRP dengan profil di hutan tropis. Sebagian besar (88%) vak memiliki spesies herba kurang dari herba di hutan hujan tropis Borneo, yang ditemukan memiliki 121 spesies herba [2]. Selain itu, 48% vak memiliki indeks diversitas spesies herba lebih kecil dari hutan hujan musim di Thailand sebesar 1,8 [14]. Sementara itu derajat endemisme berdasarkan kerapatan, kerimbunan maupun dari kekayaan spesies endemik herba masih belum menyerupai hutan hujan tropis. Tiga hal ini mengindikasikan potensi permasalahan daya dukung lingkungan KRP sebagai hutan kota di kemudian hari. Hingga saat ini permasalahan yang telah terjadi adalah herba belum mampu melindungi tanah dan air di vak berlereng karena erosi terjadi sangat intensif. Selain itu invasi rumput eksotik seperti *E. amaura* atau *Cynodon dactylon* telah mengganggu fungsi jalan setapak di KRP sehingga herbisida digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan herba tersebut. Sementara itu, diversitas herba di KRP rendah karena dominansi beberapa spesies herba yang tumbuh liar dan pengaruh dari naungan tumbuhan penghijauan yang cenderung monokultur. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah (1) meningkatkan diversitas spesies herba endemik, (2) mengendalikan efek naungan dengan menanam dan memelihara tumbuhan multi strata pada vak-vak berlereng atau vak yang tidak dirancang sebagai lapangan serta (3) menanam tumbuhan penghijauan dari spesies tumbuhan endemik. Sementara itu derajat endemisme di keseluruhan vak masih belum menyerupai hutan hujan tropis karena dominansi spesies herba eksotik yang tumbuh liar, tersebar luas dan tidak dikoleksi oleh KRP. Oleh karena itu direkomendasikan agar KRP (1) meningkatkan kerapatan dan kerimbunan spesies endemik pada vak-vak tertentu seperti vak penghijauan atau vak yang mengoleksi famili Poaceae (2) mengendalikan pertukaran bibit atau biji herba eksotik dari negara lain dan (3) mengendalikan organisme kontaminan pada spesimen introduksi dan meningkatkan eksplorasi herba endemik di Indonesia (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan kesepakatan Kongres Kebun Raya Dunia tahun 2004 yang memberikan peluang KRP mendukung dan mempromosikan dalam mengkonservasi spesies tumbuhan endemik dan mengendalikan spesies tumbuhan eksotik. Selain itu sekaligus untuk mengurangi terjadinya ancaman globalisasi biologi, pemanasan global dan vandalisme pengunjung (Tabel 1).

Tabel 1. Keunggulan dan Kelemahan Pengelolaan Herba di KRP berdasarkan *SWOT Analysis*

Faktor Internal		Strengths	
		E (derajat endemisme) Kekayaan spesies tumbuhan endemik tinggi	Weakness E (derajat endemisme) Nilai kerapatan dan kerimbunan spesies tumbuhan endemik rendah
Faktor Eksternal			
<i>Opportunity</i>	Kesepakatan Kebun Raya di dunia untuk mengkonservasi spesies tumbuhan endemik dan mengendalikan spesies tumbuhan eksotik	Peningkatan konservasi spesies tumbuhan endemik dan mengendalikan spesies tumbuhan eksotik	Peningkatan E berdasarkan kerapatan dan kerimbunan
<i>Threat</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Globalisasi biologi</li> <li>• Pemanasan global</li> <li>• Vandalisme pengunjung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksplorasi spesies endemik di seluruh wilayah Indonesia</li> <li>• Mengendalikan pertukaran bibit atau benih spesies eksotik di luar Phytoregion Malesiana</li> <li>• Mengendalikan organisme kontaminan pada spesimen introduksi</li> </ul>	Meningkatkan kerapatan dan kerimbunan spesies endemik pada vak yang mengoleksi tumbuhan obat-obatan atau vak yang mengoleksi herba endemik

Tabel 2. Evaluasi pengelolaan herba di KRP sebagai hutan kota melalui Gap Analysis dan Root Cause Analysis

No	KRP	Pustaka	Standar	Akar masalah	Rekomendasi
1.	<p><b>Kekayaan spesies herba 37-521 spesies tiap vak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 88% vak memiliki jumlah spesies kurang dari hutan hujan tropis (vak II, III, IV, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII s/d XXV).</li> <li>• 12% vak memiliki jumlah spesies melebihi hutan hujan tropis (vak I, V dan XII).</li> </ul> <p><b>Indeks diversitas herba berkisar antara 0,14 – 2,55</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48% vak memiliki H kurang dari hutan hujan semusim (III, IV, VI, VIII, X, XI, XII, XIII, XIV, XVIII, XX dan XXV)</li> <li>• 52% vak melebihi H hutan hujan semusim (V, VII, IX, XV, XVI, XIX, XXI, XXII, XXIII dan XXV)</li> </ul>	<p>Ditemukan 121 spesies di hutan hujan tropis dataran rendah, Bebalong, Brunai Borneo [2]</p> <p>Indeks diversitas herba di hutan hujan musim Sakareat Thailand ditemukan 1,8 [14]</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>-</p> <p>+</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vak didominasi oleh spesies herba bukan koleksi tapi herba yang tumbuh liar</li> <li>• Efek naungan dari tumbuhan penghijauan yang cenderung monokultur</li> </ul>	<p>Meningkatkan diversitas spesies herba endemik, mengendalikan efek naungan dengan menanam &amp; memelihara tumbuhan multi strata pada vak-vak berlereng atau vak yang tidak dirancang sebagai lapangan dan menanam tumbuhan penghijauan dari jenis tumbuhan endemik</p>
2.	<p><b>a. E berdasarkan kerapatan herba berkisar antara 2% - 93%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36% vak di KRP memiliki E &gt; 50% bahkan satu vak memiliki E 93%</li> <li>• 64% vak di KRP masih memiliki E &lt; 50%</li> </ul> <p><b>b. E berdasarkan kerimbunan herba berkisar antara 0,3% - 92%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24% di KRP memiliki E &gt; 50%, bahkan dua vak memiliki E 92%</li> <li>• 76% vak di KRP masih memiliki E &lt;</li> </ul>	<p>Derajat endemisme (E) hutan hujan tropis 100%*</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>Vak didominasi oleh spesies herba penutup tanah dari rumput eksotik yang tumbuh liar dan tidak dikoleksi</p>	<p>Meningkatkan kerapatan dan kerimbunan spesies endemik pada vak-vak tertentu seperti vak yang mengoleksi obat-obatan atau vak yang mengoleksi famili Poaceae, mengendalikan pertukaran bibit atau biji herba eksotik di luar Phytoregion Malesiana,</p>



	<p>50%</p> <p><b>c. E berdasarkan kekayaan spesies endemik herba berkisar antara 54% - 83%</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keseluruhan vak di KRP memiliki E &gt; 50%, bahkan dua vak memiliki E 80%</li> </ul>		-		<p>mengendalikan organisme kontaminan pada spesimen introduksi dan meningkatkan eksplorasi herba endemik di Indonesia</p>
--	--	--	---	--	---

Keterangan: + Memenuhi standar hutan alami  
 - Tidak memenuhi dan bisa menjadi permasalahan pengelolaan ekologis sebagai hutan kota  
 \* Asumsi secara teoritis derajat endemisme hutan alami mencapai 100%

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Rumput eksotik liar *Axonopus compressus* dan *Eulalia amauro* masing-masing mendominasi di 16% vak dan 20% vak sedangkan *Panicum* sp di 8% vak KRP. Sedangkan kualitas diversitas herba di KRP rendah akibat derajat endemisme vegetasi herba yang diperoleh dari kerapatan dan kerimbunan kurang dari 50% di 64-74% vak.
- Rekomendasi untuk menurunkan dampak negatif globalisasi biologis di KRP antara lain dengan meningkatkan derajat endemisme herba, mengendalikan pertukaran spesies alien, meningkatkan eksplorasi tumbuhan endemik Indonesia, melakukan karantina terlebih dahulu semua tumbuhan introduksi

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala UPT Kebun Raya Purwodadi yang telah memberikan ijin melakukan penelitian serta Bapak Kiswojo yang telah membantu mengidentifikasi tanaman di KRP, kedua orang tua Bapak Wardani dan Ibu Sukatmi, rekan satu tim Dian dan Rina beserta rekan-rekan semua yang tidak bisa saya sebutkan di sini.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

1. Aryanti, E., E, Arisoelaningsih., N-D., Yulia., 2009. Indication of Biological Globalization of Herbs in the Purwodadi Botanical Garden East Java, Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Basic Science VI. Fakultas MIPA, Malang, 21 Pebruari 2009.
2. Axell, D., P., Colin, A., P., 2004. Inventories of ground herbs at three altitudes on Bukit Belalong, Brunei, Borneo. *Biodiversity and Conservation*. Springer Netherlands. 4: 745-757
3. Barthlott, W., J. Mutke dan G. Kier, 1999, Biodiversity Mapping for Protection and Sustainable Use of Natural Resources, *BIOMAPS*. www.botanik.uni-bonn.de. Diakses tanggal 28 Juli 2009.
4. Botanic Gardens Conservation International, 2005. 2010 Targets for Botanic Gardens. [http://sciweb.myby.org/science/2/botanical review.asp](http://sciweb.myby.org/science/2/botanical%20review.asp). Diakses tanggal 20 September 2008.

5. Biotrop, 2008. Invasive Allien Species. *www. biotrop.com*. Diakses tanggal 15 Februari 2008.
6. Englander, C. Dan P. Hoehn.2007. Checklist of Online Vegetation and Plant Distribution Maps. *www-sul.stanford.edu*. Tanggal akses 25 Pebruari 2008.
7. Hartati, F., E., Arisoesilaningsih., S., Astutik., 2009. Kualitas Komunitas Perdu sebagai Hutan Kota di Era Pemanasan Global. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Basic Science VI. Fakultas MIPA, Malang, 21 Pebruari 2009.
8. Kebun Raya Purwodadi, 2008, Purwodadi Botanic Garden : Botanical Conservation Center, *intra.krpurwodadi.lipi.go.id*. Diakses tanggal 25 April 2008.
9. Perrings, C., D-S., Katharina, T., Julia, W., Mark, 2005. How to manage biological invasions under globalization. Department of Biology, University of York, *Trends in Ecology and Evolution* 20 (5): 80-85.
10. Pratiwi, A-N., E., Arisoesilaningsih dan Soejono, 2008. Profil Vegetasi Pohon Endemik dan Eksotik di Kebun Raya Purwodadi Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Basic Science V. Fakultas MIPA, Malang, 16 Pebruari 2008.
11. Primarck, R., B., Jatna., S., Mochmmad., I., Pami., K., 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
12. Rao, V. S., 1983. Principles of Weed Science. Oxford & IBH Publ. Co. New Delhi. Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen, V. D., Brink, J. R., 1968. Flora of Java Vol III. Noordhof, Groningen, Netherlands.
13. Richards., P., W., 1998. The Tropical Rain Forest an Ecological Study. Cambridge University Press. New York.
14. Sahunalu, P., 2003. Structure, Floristic Diversity and Dynamics of a Seasonal Rain Forest, Sakareat, Northheast Thailand. Faculty of Forestry, Kasetsart University. Council.
15. Tilman, D. 1999. Diversity and Production In European Grassland. *Science* 286: 1099 – 1100.

## Komunitas Fauna Gua Petruk dan Gua Jatijajar Kabupaten Kebumen Jawa Tengah

Fahma Wijayanti

Program studi biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Jakarta

### ABSTRACT

Fauna community of Petruk and Jatijajar Cave, Kebumen Regency, Central Java. The study was conducted in July-September 2006. Fauna diversity were calculated by square method and line transek method. For physical environment studies of cave, the temperature, humidity and the light intensity at every zone of the cave were measured. The estimation of bat population is made by counting the total number of individuals when they left the cave in the evening and roosting the roof of cave during the day. Calculation result using the diversity index measurement from fauna samples indicate that the highest diversity was in zona II at Petruk Cave ( $H' = 2,9766$ ) and the lowest was in zona III Jatijajar Cave ( $H' = 0,7209$ ). The result of clustering analysis using canoco for windows showed that the fauna divided become 3 clusters and habitat type were divided become 2 cluster.

*Key word : fauna community, Petruk Cave, Jatijajar Cave*

### I. PENGANTAR

Gua Jatijajar dan Gua Petruk merupakan gua karst yang terletak di kawasan karst Gombang Selatan Kabupaten Kebumen Jawa Tengah, tepatnya pada  $109^{\circ}$  -  $110^{\circ}$  Bujur Timur dan  $7^{\circ}$  -  $8^{\circ}$  Lintang Selatan. Menurut Pusat Survey Geologi (2006): sekitar 14-11 juta tahun yang lalu kawasan Karst Gombang merupakan paparan laut dangkal yang terangkat akibat gaya tektonik bumi. Berdasarkan ketinggian singkapan batu gamping, diperkirakan dalam waktu kurang dari 10 juta tahun telah terjadi pengangkatan setinggi lebih dari 300m. Pengangkatan itu menyebabkan batuan terkekarkan dan tersesarkan. Curah hujan yang tinggi mempercepat terjadinya proses karstifikasi sehingga terbentuk celah atau rongga yang disebut gua karst. Dinding dan atap gua merupakan penyangga efektif yang memisahkan iklim di luar dan dalam gua, sehingga terbentuk mikro iklim gua yang cenderung stabil dari hari ke hari dan berbeda antara satu gua dengan gua lainnya.

Setelah proses jutaan tahun, Gua Jatijajar dan Gua Petruk menjadi ekosistem unik dengan karakteristik ruang tertutup, gelap, temperatur stabil, lembab, ada aliran udara dan dihuni oleh fauna khas. Kondisi gua yang gelap menyebabkan makhluk hidup yang berada di dalam gua sangat tergantung pada energi dari luar gua, sehingga keberadaan makhluk hidup troglone (gua sebagai tempat berlindung dan berkembang biak, sedangkan mencari makan di luar gua) sangat diperlukan. Hewan-hewan yang memanfaatkan sumber energi langsung dari hewan troglone tersebut kemudian dimakan oleh hewan lain. Seluruh peristiwa makan dan dimakan itu membentuk rantai makanan dalam ekosistem gua.

Berdasarkan hasil identifikasi fungsi gua di Propinsi Jawa Tengah oleh Departemen Kehutanan (Dept Kehutanan 1984), Gua Jatijajar memiliki dekorasi gua yang indah; memiliki struktur geohidrologis yang khas dan langka serta merupakan habitat satwa pemangsa hama. Sedangkan Gua Petruk selain memiliki dekorasi yang indah; merupakan sumber air dengan struktur geohidrologi yang langka; merupakan habitat satwa khas gua; memiliki fungsi ekologis tinggi yang berkaitan dengan ekosistem di luar gua terutama dalam peranannya sebagai penyimpan air dan habitat satwa pemangsa hama.

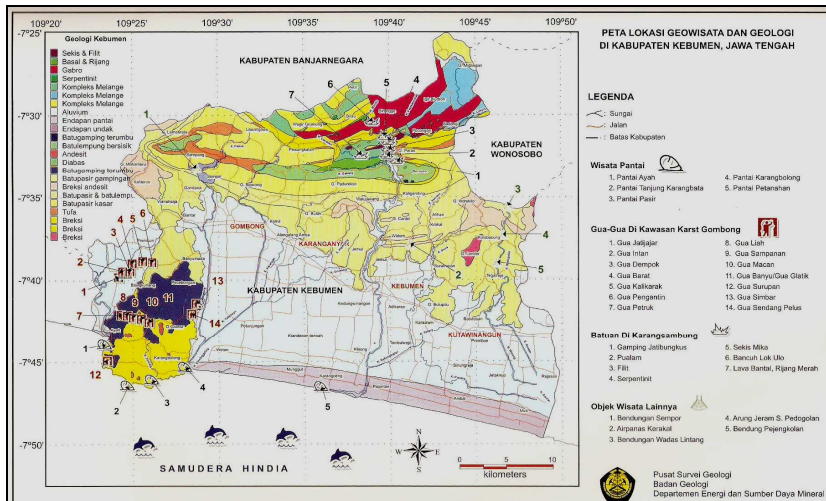
Sebagai sumber daya alam yang unik, rapuh dan tidak dapat diperbaharui, ekosistem gua karst memerlukan pola pengelolaan yang tepat. Informasi mengenai komunitas fauna di Gua Jatijajar dan Gua Petruk sangat diperlukan guna menentukan pola pengelolaan gua yang tepat yang tidak merusak fungsi ekologis gua.

## II. BAHAN DAN CARA KERJA

Pengambilan data dilakukan di Gua Petruk dan Gua Jatijajar yang terletak di deretan pegunungan karst Gombang Selatan, tepatnya di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah ( $109^{\circ}$ -  $110^{\circ}$  BT dan  $7^{\circ}$  - $8^{\circ}$  LS). Untuk mengetahui keanekaragaman fauna gua dilakukan inventarisasi terhadap semua fauna yang ada di lantai, dinding dan atap pada semua zona di kedua gua. Sebelum inventarisasi dilakukan, ditentukan batas tiap zona pada masing masing gua yaitu dengan mengukur intensitas sinar dan suhu ruang gua. Zona I (zona senja), adalah zona dimana sinar matahari dapat masuk, suhu sangat dipengaruhi suhu luar gua; Zona II yaitu daerah dimana sinar matahari tidak dapat masuk tetapi suhu berfluktuasi dipengaruhi suhu luar gua; dan zona III yaitu zona dimana sinar matahari sudah tidak dapat masuk dengan suhu tetap tidak dipengaruhi suhu luar gua.

Inventarisasi fauna avertebrata menggunakan kombinasi metode kuadrat dan hand sorting. Pada tiap zona dibuat masing masing 10 kuadrat berukuran  $1\text{m}^2$ . Hewan yang berada pada setiap kuadrat dihitung jumlah individu setiap jenisnya dan diambil sampelnya untuk diidentifikasi. Inventarisasi fauna vertebrata dilakukan dengan membuat jalur pengamatan sepanjang lorong gua. Setiap perjumpaan dengan fauna dalam jalur dihitung jumlah individu setiap jenisnya dan ditangkap sampelnya untuk diidentifikasi. Inventarisasi jenis fauna air di kedua gua dilakukan dengan menginventarisasi semua fauna air yang ada di sendang dan sungai yang mengalir dalam gua. Untuk itu dibuat masing masing 8 kuadrat pengamatan; 6 kuadrat di sendang (masing masing 2 sendang pada tiap zona) dan 2 kuadrat di sungai. Setiap kuadrat berukuran  $1\text{m}^2$  dan diberi pembatas anyaman bambu. Fauna yang berada dalam kuadrat ditangkap dengan menggunakan jaring dan dihitung jumlah individu tiap jenisnya.

Pendugaan keragaman jenis dilakukan dengan menghitung index keragaman Sahanon ( $H'$ ) dan untuk menduga keseragaman jenis dilakukan penghitungan index keseragaman Shanon Evenes (E). Untuk melihat adanya tingkat kesamaan/ ketidaksamaan antara zona yang berbeda berdasarkan jenis fauna yang ditemukan, digunakan analisis kelompok (Cluster analysis). Untuk melihat adanya kesamaan/ ketidaksamaan jenis kelelawar dalam memilih habitat bertengger berdasarkan parameter fisik digunakan analisis kelompok. Untuk melihat pengaruh parameter fisik terhadap pemilihan habitat bertengger kelelawar digunakan analisis faktor dengan metode Principle Component Analysis (PCA) menggunakan perangkat lunak canoco for windows.



Gambar 1 : Peta lokasi Gua Jatijajar dan Gua Petruk. Sumber: Pusat Survey Geologi (2006)

### III. HASIL

Hasil pengukuran parameter lingkungan rata rata di tiap tiap zona pada masing masing gua tersaji pada tabel berikut:

Tabel 1. Parameter lingkungan pada tiap tiap zona

Lokasi	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas sinar(lux)	Luas total area (m <sup>2</sup> ) (Panjang x lebar rata rata)
Zona I Jatijajar	28.1	86	1.671	550
Zona II Jatijajar	24.9	90.1	0.163	1100
Zona III Jatijajar	28.9	94.51	0.002	70
Zona I Petruk	19.62	87.29	29.1	600
Zona II Petruk	24.81	92.19	0.01	3600
Zona III Petruk	27.95	97.05	0	1200

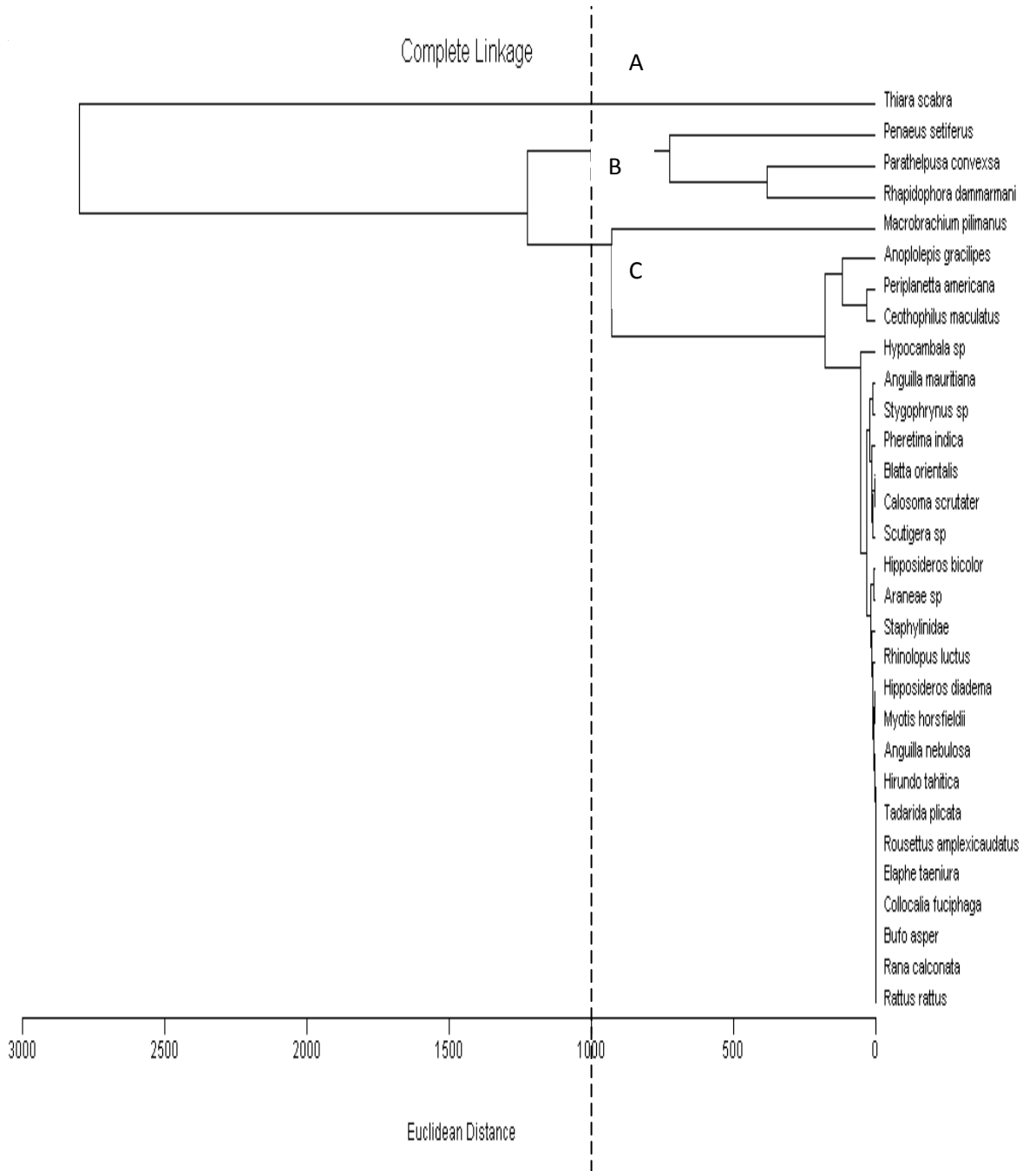
Jenis dan kepadatan fauna yang ditemukan tersaji pada tabel berikut :

Tabel 2. Jenis jenis fauna , Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks pemerataan (E) pada masing masing zona di Gua jatijajar dan Gua Petruk

No	Jenis hewan	Kepadatan (individu/100 m <sup>2</sup> )					
		Gua Jatijajar			Gua Petruk		
		Zona I	Zona II	Zona III	Zona I	Zona II	Zona III
	AVES						
1	<i>Collocalia fuciphaga</i>	0	0	0	0	0.11	0
2	<i>Hirundo tahitica</i>	1.02	0.08	0	0	0.09	0
	MAMALIA						
3	<i>Rattus rattus</i>	0	0.30	0	0	0.14	0
4	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	0.06	0	0	0.14	0	0
5	<i>Rhinolopus luctus</i>	0	0	30,6	0	0	6.52
6	<i>Hipposideros bicolor</i>	0	8.30	0	0	66.2	0
7	<i>Hipposideros diadema</i>	0	0	0	0	53.3	0
8	<i>Miniopterus scrabersii</i>	0	0	0	0	28.5	0
9	<i>Tadarida plicata</i>	0	0	0	0	0.23	0
	REPTILIA						
10	<i>Elaphe taeniura</i>	0	0	0	0	0.02	0
	AMPHIBIA						
11	<i>Bufo asper</i>	0	0.02	0	0	0.09	0
12	<i>Rana calconata</i>	0	0.02	0	0	0.04	0
	ANGUILIFORMES						
13	<i>Anguilla mauritiana</i>	0	0	0	0.3	3	0
14	<i>Anguilla nebulosa</i>	0	0	0.01	0	0	0

	ANNELIDA						
15	<i>Pheretima indica</i>	8	12.00	0	0	20.66	6
	CILOPODA						
16	<i>Scutigera sp</i>	0	8	2	0	16.66	0
	DIPLOPODA						
17	<i>Hypocambala sp</i>	0	0	0	0	23.33	0
	AMBLYPYGI						
18	<i>Stygophrynus sp</i>	0	0	0	0	30	10
19	<i>Araneae sp</i>	0	13.33	0	0	4.8	2
	INSECTA						
	Orthoptera						
20	<i>Rhapidophora dammarni</i>	0	200	80	28	310	84
21	<i>Ceothophilus maculatus</i>	0	23.33	0	0	146	0
	Coleoptera						
22	<i>Staphylinidae</i>	0	0	0	10	3.3	0
23	<i>Calosoma scrutater</i>	0	0	0	0	16.6	0
	Dictyoptera						
24	<i>Blatta orientalis</i>	0	0	0	0	20	0
25	<i>Periplanetta americana</i>	0	26.6	0	8	122	20
	Hymenoptera						
26	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	24	122	0	48	11.8	6
	CRUSTACEA						
27	<i>Penaeus setiferus</i>	0	30.6	60	14	11.6	20
28	<i>Macrobrachium pilimanus</i>	0	70	0	0	23	0
29	<i>Parathelphusa convexsa</i>	2	4.6	10	6.0	33	120
	GASTROPODA						
30	<i>Thiara scabra</i>	240	80	20	125	260	10
	<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>	<b>1,052</b>	<b>1,6474</b>	<b>0,7209</b>	<b>1,2617</b>	<b>2,9766</b>	<b>1,294</b>
	<b>Indeks kemerataan (E)</b>	<b>1.252</b>	<b>1.37</b>	<b>0.926</b>	<b>1.322</b>	<b>2.05</b>	<b>1,294</b>

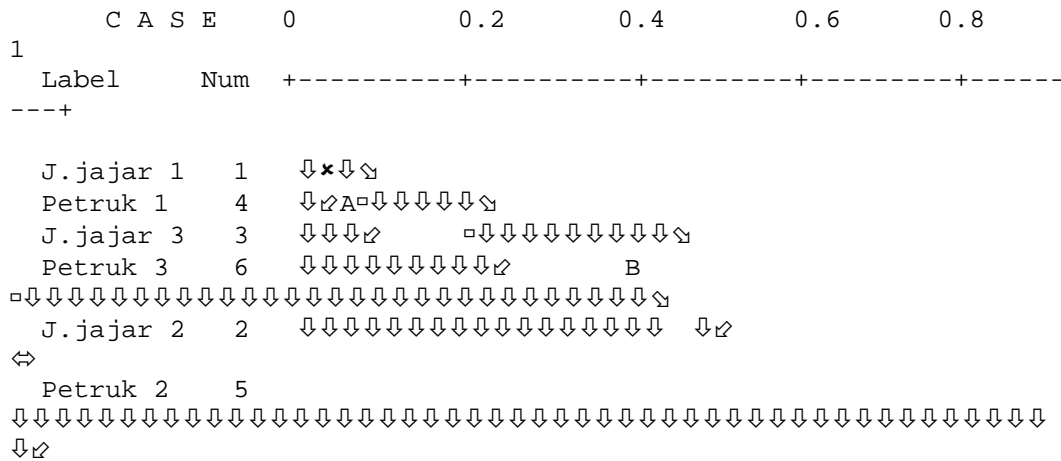
Analisis pengelompokkan (clustering) dan ketidaksamaan jarak Euclidean jenis fauna terhadap parameter fisik habitat didapatkan dendogram pada gambar 2.



Gambar 2. Analisis pengelompokkan (clustering) dan ketidaksamaan jarak Euclidean jenis fauna terhadap parameter fisik habitat .



Analisis pengelompokan (clustering) dan ketidaksamaan jarak Euclidean tipe habitat terhadap jenis fauna didapatkan dendrogram ketidaksamaan tipe habitat yang ditunjukkan pada gambar 3.



**IV. PEMBAHASAN**

Dendrogram pada gambar 2 menunjukkan bahwa jenis jenis fauna berdasarkan parameter lingkungan terbagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok A adalah jenis gastropoda yang banyak mendominasi perairan pada lantai gua yaitu *T.scabra*. Kelompok B terdiri atas *P.setiferus*, *P. convexsa* dan *R. Dammarmani*. Jenis tersebut berasosiasi dengan tingkat ketidak samaan 24 %. Jenis pada kelompok ini adalah jenis jenis yang ditemukan hampir merata di semua zona kecuali pada zona dengan suhu tinggi dan kelembaban rendah. Sedangkan kelompok C adalah jenis jenis lainnya yang berasosiasi dengan tingkat ketidak samaan 28 %. Jenis jenis pada kelompok C adalah jenis jenis yang hidup di lantai, dinding dan atap gua terutama pada zona dengan suhu rendah dan kelembaban tinggi.

Menurut Dunn (1965), hewan yang berada pada ekosistem gua dibagi atas tiga kelompok yaitu : 1). Troglobin yaitu hewan yang telah mengalami modifikasi khusus sesuai dengan kondisi gua yang gelap, seperti tidak berpigmen dan lebih berfungsinya indra peraba, indra penciuman dan indra pendengaran. Hewan troglobin merupakan penghuni tetap gua dan tidak ditemukan di tempat lain. 2) Troglaxene adalah hewan yang hanya hidup sementara di dalam gua. Misalnya kelelawar yang bertengger di dalam gua pada siang hari dan mencari makan di luar gua pada malam hari. 3) Troglophil yaitu hewan yang hidup dalam gua tetapi belum mengalami modifikasi khusus seperti tidak adanya mata dan pigmen.

Berdasarkan analisis kelompok, diketahui bahwa zona I Gua Petruk dan Zona I Gua Jatijajar memiliki tingkat ketidaksamaan pada tingkat 0 % terhadap jenis fauna. Zona I adalah zona di sekitar mulut gua . Pada zona ini pengaruh kondisi luar gua sangat dominan. Kondisi luar gua yang sama menyebabkan jenis jenis fauna yang menghuni zona I (sekitar mulut gua) di kedua gua cenderung sama. Berdasarkan hasil pengamatan, jenis jenis hewan yang berada pada zona I Gua Petruk maupun Zona I Gua Jatijajar adalah jenis hewan yang belum mengalami modifikasi khusus (troglophil).

Berdasarkan dendrogram pada gambar 3 diketahui bahwa tipe habitat terbagi atas 2 kelompok berdasarkan jenis fauna yang ditemukan yaitu kelompok A (zona I Gua Jatijajar, zona I Gua Petruk, zona III Gua Jatijajar ) dan kelompok B (zona III Gua Petruk, zona II Gua jatijajar dan zona II Gua Petruk) . Zona I Gua Jatijajar berasosiasi

dengan zona I Gua Petruk dengan ketidaksamaan 0%, kemudian kelompok ini berasosiasi dengan zona III Gua Jatijajar dengan ketidaksamaan 5 %. Asosiasi zona I Gua Jatijajar, zona I Gua Petruk dan Zona III Gua Jatijajar berasosiasi dengan zona III Gua Petruk pada ketidaksamaan 17,7 % . Kemudian kelompok ini berasosiasi dengan zona II Gua Jatijajar pada tingkat ketidaksamaan 37,3 % dan berasosiasi lagi dengan zona II gua Petruk pada tingkat ketidaksamaan 98 %. Pengelompokan tipe habitat berdasarkan jenis fauna ini menunjukkan pada tiap tiap zona yang dihuni oleh fauna yang berbeda. Zona II Gua Jatijajar dengan zona II Gua Petruk memiliki indeks ketidaksamaan pada tingkat 65,2 %. Hal ini menunjukkan kedua habitat memiliki jenis fauna yang cenderung berbeda. Berdasarkan penghitungan indeks keanekaragaman jenis, diketahui index keanekaragaman jenis di Gua Petruk tertinggi pada zona II , begitu pula di Gua Jatijajar, index keanekaragaman jenis tertinggi pada zona II. Bila dilihat dari persebaran jenis kelelawar, zona tersebut adalah zona yang paling banyak dihuni kelelawar.

Berdasarkan hasil perhitungan index keanekaragaman jenis fauna diketahui index keanekaragaman jenis di Gua Petruk pada setiap zona, lebih tinggi dibandingkan indeks keanekaragaman jenis fauna di Gua Jatijajar. Hal ini disebabkan karena Gua Petruk lebih banyak dihuni kelelawar sehingga sumber energi utama didalam gua yaitu guano lebih banyak jumlahnya. Menurut Maryanto dan Maharadatunkamsi (1991) terdapat kecenderungan kelelawar dalam memilih tempat bertengger di Gua. Beberapa jenis kelelawar memilih lokasi tertentu di gua. Kelelawar mensuplai energi ke dalam gua dengan beberapa cara yaitu : sebagai hospes dari berbagai parasit, sebagai makanan bagi pemangsa, menyediakan feses dan produk ekskretori lainnya yang merupakan makanan bagi berbagai macam hewan *guanophages*. Bangkai kelelawar yang mati juga merupakan sumber makanan bagi hewan pemakan bangkai (necrophages). Melimpahnya populasi kelelawar di zona tertentu pada ekosistem gua juga dijelaskan oleh penelitian Apriandi *et al* (2006) bahwa tiap jenis kelelawar membutuhkan persyaratan fisik mikroklimat tertentu sebagai tempat bertengger. Dalam hal ini zona 2 Gua Petruk diduga memenuhi persyaratan tersebut.

Ukuran Gua Petruk yang lebih besar (panjang 350 m lebar rata rata 45m) dibandingkan dengan Gua Jatijajar (panjang 250 m, lebar rata rata 15m) juga menyebabkan Gua Petruk menampung lebih banyak fauna dibandingkan Gua Jatijajar. Selain itu lingkungan fisik ekosistem Gua Jatijajar yang telah berubah dari keadaan aslinya akibat pembangunan sarana penunjang pariwisata juga menyebabkan rendahnya keanekaragaman jenis fauna. Hal ini berbeda dengan lingkungan fisik Gua Petruk yang dibiarkan seperti aslinya. Ekosistem yang secara fisik mantap memungkinkan tercapainya komunitas klimaks dalam suksesi sehingga terjadi penimbunan keanekaragaman biologi yang tinggi, sedangkan ekosistem yang berubah karena suatu gangguan akan mengalami suksesi kembali (suksesi sekunder), sehingga komunitasnya jauh dari kondisi klimaks.

## V. KESIMPULAN

Jenis fauna Gua Petruk dan Gua Jatijajar terdiri atas 30 jenis yang mengelompok dalam 3 kelompok berdasarkan parameter fisik gua yaitu 1) jenis yang tersebar merata di semua zona, 2) jenis hidup pada suhu tinggi dan kelembaban tinggi, dan 3) jenis jenis yang hidup di lantai, dinding dan atap gua terutama pada zona dengan suhu rendah dan kelembaban tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriandi J.,K. Priyono , I. Maryanto. 2006. Kelelawar Penghuni Gua Berikut Persyaratan Fisik Mikroklimat: Kasus Gua Gundawang.Bogor. Dalam : Maryanto,I.,Mas Noerdjito dan R. Ubaidillah (eds). *Manajemen Bioregional : Karst,masalah dan pemecahannya*. Puslit Biologi LIPI. Bogor. 303-307.
- Departemen Kehutanan RI. Dirjen PHPA. 1984. Identifikasi Fungsi Gua Di Jawa Tengah.
- Dinas Pariwisata Kabupaten Kebumen (2002) Inventarisasi Gua Karst di Wilayah Kabupaten Kebumen. PEMDA Kab.Kebumen. Jawa Tengah.
- Dunn,F.L. 1965. Gua Anak Takun ecological observation. *The Malayan Nature Journal*. 19:75-87
- Maryanto I & Maharadatunkamsi.1991. Kecenderungan jenis jenis kelelawar dalam memilih tempat bersarang pada beberapa gua di Kabupaten Sumbawa. *Media Konservasi*. 3: 29-35.
- Pusat Survey Geologi. 2006. *Panduan Geowisata Daerah Kebumen dan Sekitarnya*. Badan Geologi Dept.ESDM. Bandung.

## UKURAN STOMATA SEBAGAI PRESCREENING DALAM IDENTIFIKASI PLOIDI PISANG DENGAN FLOW CYTOMETER

Fajarudin Ahmad<sup>1</sup>, Ika Roostika Tambunan<sup>2</sup> dan Witjaksono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

<sup>2</sup>Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian  
Litbang Pertanian, Departemen Pertanian  
Jl Tentara Pelajar, Cimanggu, Bogor

### ABSTRAK

Pemuliaan pisang sangat diperlukan untuk pengembangan varietas baru sebagai alternatif dari varietas alam yang ada, namun usaha ini terhambat oleh sterilitas, partenokarpi dan tingkat ploidi. Produktifitas pisang yang tinggi ditunjukkan oleh pisang triploid dari pada diploid atau tetraploid. Karena itu pemuliaan pisang dapat didekati dengan persilangan induk tetraploid dengan induk diploid untuk menghasilkan pisang triploid. Induk tetraploid tidak banyak dijumpai di alam, karena itu dapat diinduksi secara kimia.

Pisang diploid domestikasi, *Musa acuminata* AA Rejang (#1 dan #2) diinisiasi secara kultur jaringan. Biak tunas yang diperoleh diperlakukan dengan direndam 30–60  $\mu$ M Oryzalin selama seminggu, dan selanjutnya disubkultur sebanyak 6 perioda sehingga dari 1 tunas diperoleh sekitar 100 tunas. Tunas selanjutnya di aklimatisasi dan dibesarkan dalam polibag. Identifikasi poliploidi dari regenerasi biak tunas yang diperlakukan dilakukan secara 2 tahap yaitu pengukuran stomata dan flow cytometer. Dari total tanaman yang diamati sebanyak 100, dikelompokkan ke dalam 4 kategori ukuran stomata. Uji flow cytometry menunjukkan bahwa 24,64% (Rejang #1) dan 27,42% (Rejang #2) dari stomata yang berukuran besar adalah tetraploid, sedangkan dari kategori stomata berukuran kecil tidak ada yang tetraploid. Implikasi dari hasil ini adalah ukuran stomata dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanaman poliploid. Untuk verifikasi dapat dilakukan penanaman tanaman yang berstomata besar, dimana poliploid, termasuk tetraploid akan dapat diidentifikasi dari morfologi tanaman.

Kata kunci: Pemuliaan pisang, flow cytometer, panjang stomata, tetraploid, poliploid

### Pengantar

Pisang di dunia memegang peranan penting sebagai produksi hasil pertanian keempat setelah beras, gandum dan jagung (Frison et. al. 2001). Di Indonesia, buah ini banyak dimanfaatkan sebagai buah segar atau olahan serta pemasarannya sebagian besar masih untuk memenuhi kebutuhan lokal. Namun demikian budidaya pisang di Indonesia menghadapi kendala penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium*. Pathogen tertular tanah ini sukar dikendalikan secara kimiawi. Usaha pengendalian dengan control biologi telah banyak dicoba tetapi dengan hasil yang bervariasi dan arena itu temapak tidak konsisten. Pemuliaan varietas unggul tahan penyakit layu merupakan jawaban yang secara ekologi aman dan secara ekonomi menguntungkan.

Indonesia memiliki banyak sumber plasma nutfah pisang yang tersebar dari Sumatera sampai Papua dan menjadi salah satu pusat dari asal persebaran pisang (Nasution, 1990). Plasma nutfah yang beragam dengan sifat yang diperlukan dapat dimanfaatkan dalam pemuliaan tanaman untuk pengembangan varietas baru. *Musa acuminata* var. *Malaccensis* telah diketahui tahan terhadap penyakit layu *Fusarium* (Stover and Simmonds, 1987) terbukti tumbuh sehat pada lahan yang diinokulasi dengan *Fusarium* dan secara nyata menyebabkan pisang Ambon Lumut yang ditanam mati di perkebunan pisang di PT Nusantara Tropical Fruit, Lampung. Selain itu, beberapa pisang

diploid budidaya juga dikenal tahan layu seperti Pisang Lilin, Pisang Jari Buaya (Stover and Simmonds, 1987). Pisang lampung atau yang dikenal dengan nama Berlin atau Muli juga dapat tumbuh di berbagai habitat dan ini menunjukkan bahwa klon ini juga tahan terhadap berbagai hama dan penyakit. Karena itu, pisang-pisang tersebut dapat dipakai sebagai induk dalam usaha pemuliaan pisang.

Produktifitas pisang yang tinggi ditunjukkan oleh pisang triploid dari pada diploid atau tetraploid. Untuk mendapatkan tanaman triploid salah satu usahanya adalah dengan persilangan induk tetraploid dengan induk diploid, tetapi ketersediaan induk tetraploid di alam sedikit, misalnya Ustrali, dan beberapa aksesori hasil persilangan FHIA Honduras. Sebagai alternative, plasma nutfah pisang diploid Indonesia dapat dimanipulasi dan diinduksi secara kimia untuk menghasilkan aksesori tetraploid. Teknik ini telah berhasil dilakukan pada pisang Mas dengan menggunakan oryzalin atau kolkisin, suatu senyawa penghambat pembentukan spindle dan pembelahan centromere pada mitosis (Dolezel, 1994, Van Duren, 1996).

Tanaman poliploid mempunyai pertumbuhan dan morfologi yang lebih besar dengan sel-sel yang lebih besar. Karakter ini baru bisa diketahui pada tanaman yang telah tumbuh di lapang, namun tidak dapat diidentifikasi pada tanaman yang masih muda. Ukuran stomata dan indeks stomata, ukuran kloroplast telah dipakai sebagai penciri morfologi. Penghitungan kromosom ujung akar memberikan bukti yang konklusif namun sukar dilakukan untuk pisang yang berukuran kromosom kecil. Teknik baru yang membandingkan kadungan relative DNA telah dipakai untuk identifikasi ploidi namun teknik ini memerlukan alat yang mahal dan pemeliharaannya tidak sederhana. Karena itu diperlukan cara yang lebih mudah dipakai untuk mendapatkan tanaman poliploid hasil induksi.

### **Tujuan**

Pengaruh dari poliploidi pada tanaman akan memperlihatkan morfologi vegetatif yang lebih besar dari ukuran tanaman diploid. Dalam hal ini ingin diketahui korelasi antara panjang stomata dengan poliploidi pada pisang Rejang #1 dan Rejang #2. Dimana pengelompokan berdasarkan panjang stomata dikonfirmasi dengan flowcytometry.

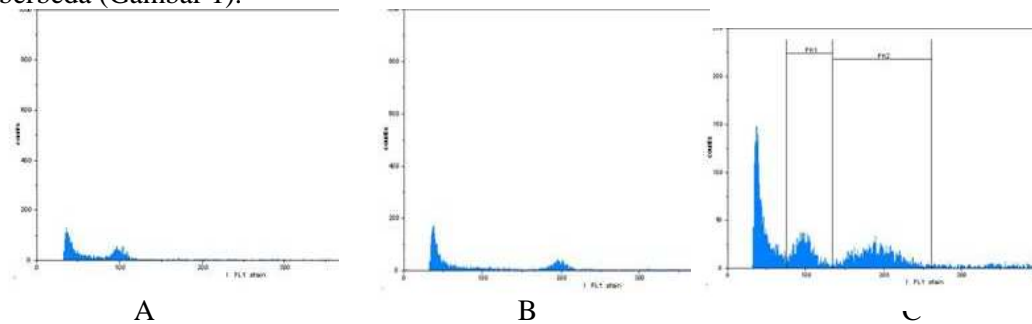
### **Cara kerja**

Pisang diploid domestikasi, *Musa acuminata* AA Rejang (#1 dan #2) dari koleksi PT Nusantara Tropical Fruit (NTF) Lampung diinisiasi secara kultur jaringan, biak tunas yang diperoleh diperlakukan dengan direndam media MS dengan tambahan 60  $\mu$ M Oryzalin selama 7 hari, dan selanjutnya disubkultur sebanyak 6 periode sehingga dari 1 tunas diperoleh sekitar 200 tunas dalam media MS yang diperkaya dengan BA 2mg/l. Tunas selanjutnya diaklimatisasi selama 1 bulan dan dibesarkan dalam polibag. Identifikasi poliploidi dari regenerasi biak tunas yang diperlakukan dilakukan secara 2 tahap yaitu pengukuran stomata dan flowcytometer. Pengukuran stomata dilakukan pada tanaman yang sudah berumur 1-2 bulan dengan cara mengoleskan kutek pada permukaan bawah daun ketiga dari daun lilin, selanjutnya kutek kering dikupas dan diamati dengan cara mengukur panjang stomata dibawah mikroskop. Dari total tanaman yang diamati, dikelompokkan ke dalam 4 kategori ukuran stomata. Uji ploidi dengan menggunakan flowcytometer Partec CCA, digunakan daun hasil aklimatisasi, daun dipotong 1x1 cm kemudian dicacah dengan silet dalam 1,5 ml buffer (Partec Cystain UV ploidi) yang berisi pewarna. Selanjutnya disaring dengan filter dengan ukuran 30  $\mu$ m dan diujikan dalam mesin. Kontrol tanaman standar diatur pada channel 100 sehingga tanaman triploid akan muncul pada 150, tetraploid pada 200 dan seterusnya. Selanjutnya dipelajari hubungan antara poliploidi dengan ukuran stomata pada sampel pisang Rejang #1 dan #2.

## Hasil

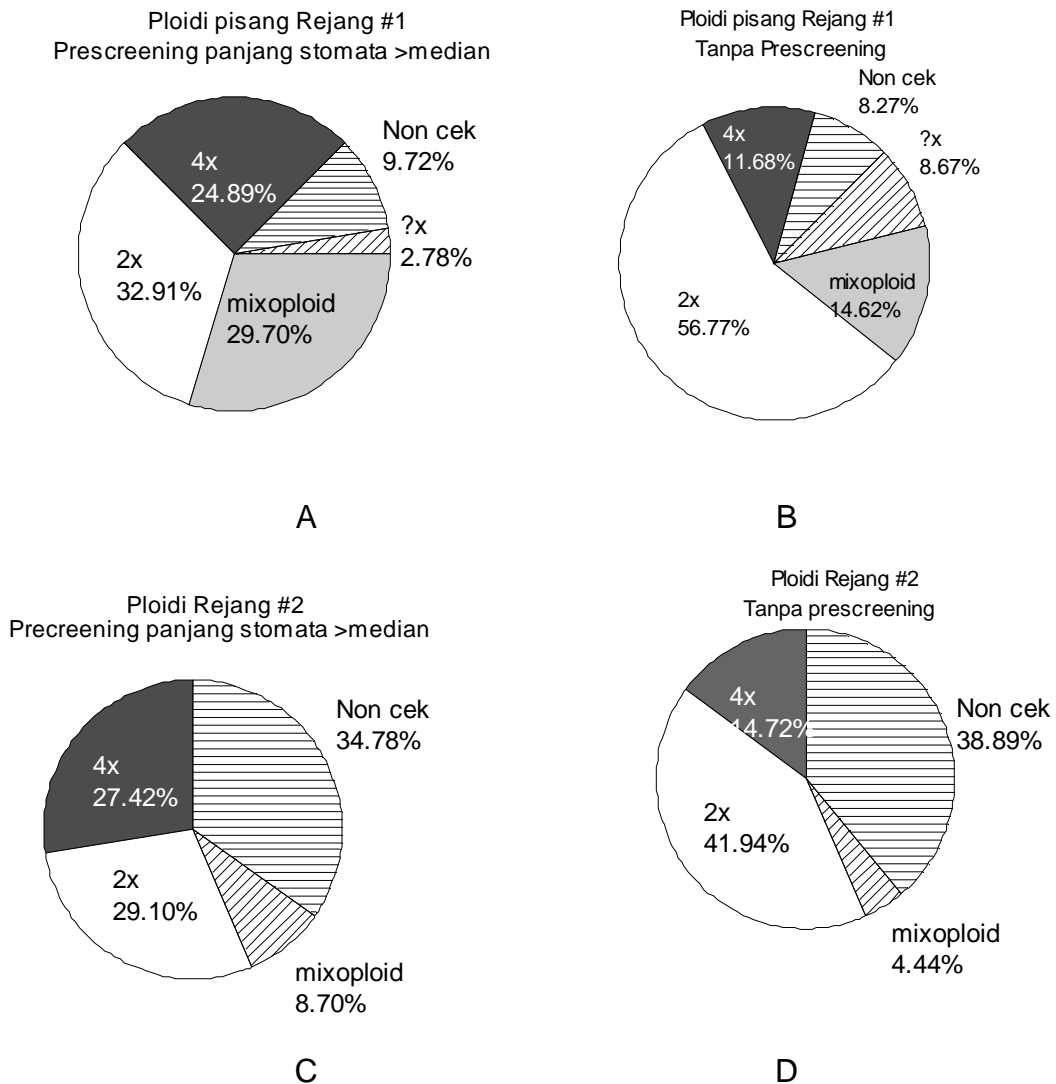
Dari 100 sampel tanaman yang diamati terdiri atas 4 grup Rejang #1 dan 1 grup Rejang #2, grup ini menunjukkan perbedaan waktu pengambilan sampel stomata. Dari tiap grup frekuensi panjang stomata kemudian dikelompokkan dalam 2 kelompok ukuran stomata yaitu diatas dan dibawah median panjang stomata. Dari dua kelompok ini dipecah lagi menjadi dua kelompok lagi menjadi dua berdasarkan median dari pengelompokan pertama, sehingga didapatkan 4 kelompok stomata yaitu kelompok 1 dan 2 dengan panjang stomata kurang dari median dan kelompok 3 dan 4 lebih besar dari median. Hasil pengukuran panjang stomata ini di konfirmasi dengan hasil uji flowcytometer.

Flowcytometer mengukur kandungan DNA relatif pada sel. Tanaman diploid yang tidak diperlakukan induksi tetraploid dijadikan standar dan diatur pada channel 100, sehingga nantinya apabila suatu sampel memiliki peak muncul dari channel 200 berarti tetraploid dan tanaman mixoploid menunjukkan lebih dari 1 peak pada channel yang berbeda (Gambar 1).



Gambar1. Channel tanaman diploid (A), tetraploid (B) dan mixoploid (C)

Korelasi antara tetraploid dengan panjang stomata terbukti dari analisa ploidi 2 aksesi pisang Rejang ini. Persentase tanaman tetraploid pada kelompok kecil sangat kecil (0%) berbeda jauh dengan kelompok dengan stomata besar yang mencapai 53,83%. Rerata tanaman tetraploid pada hasil flowcytometry setelah prescreening mencapai 24,89% (Rejang #1) dan 27,42% (Rejang #2) lebih dari dua kali apabila tidak dilakukan penapisan yaitu 11,68% (Rejang #1) dan 14,72 (Rejang #2) (Gambar 2). Selain itu juga didapat tanaman mixoploid. Artinya tanaman ini masih bersifat kimirik karena bagian sel dengan genom yang berbeda masih bergabung. Frekuensi tanaman mixoploid juga berkumpul pada kelompok dengan ukuran panjang stomata diatas median.



Gambar 2. Efektifitas prescreening ukuran panjang stomata. A. Rejang #1 dengan prescreening; B. Rejang #1 tanpa prescreening; C. Rejang #2 dengan prescreening; D. Rejang #2 tanpa prescreening

### Pembahasan

Keragaman plasma nutfah yang tinggi ternyata belum cukup memenuhi kebutuhan dalam pemuliaan tanaman. Pada perakitan tanaman triploid pisang, salah satu upayanya adalah persilangan antara tanaman tetraploid dan diploidnya. Tanaman tetraploid yang tersedia dialam terbatas, berbeda dengan tanaman diploidnya yang beragam, misalnya berbagai *Musa acuminata* liar (Nasution, 1991) selain itu domestikasi pisang yang telah berjalan lama telah melahirkan banyak kultivar yang dibudayakan masyarakat tradisional. Salah satu alternatif untuk mendapatkan tanaman tetraploid adalah dengan induksi secara kimia dengan menggunakan kolkisin atau oryzalin.

Oryzalin (3,5-dinitro-N4,N-dipropylsulphate) merupakan senyawa kimia yang menghambat terbentuknya benang spindel saat terjadi pembelahan sel (Van Duren, 1996). Dengan perendaman tunas pisang dalam senyawa ini akan didapatkan tanaman dengan penambahan ploidi karena kromosom tidak terpisah saat pembelahan mitosis.

Tanaman tetraploid secara morfologi memiliki habitus yang lebih besar dibandingkan diploidnya. Jumlah kloroplas yang lebih banyak diketahui terdapat pada tanaman dengan genom yang lebih tinggi sehingga warna daun tanaman tetraploid akan terlihat lebih hijau. Sel-sel penyusun dari tanaman tetraploid lebih besar termasuk sel penyusun stomata (van Duren et al., 1996; Yudanva, 2002).

Tingkat ploidi ditentukan dengan cara menghitung set kromosom dari satu individu. Teknik ini memerlukan biaya dan tenaga yang banyak apabila dilakukan pada sampel yang berjumlah sampai ratusan bahkan ribuan. Flowcytometry dengan mudah dan cepat digunakan untuk menentukan tingkat ploidi pada suatu sampel karena menghitung jumlah empiris dari kandungan DNA tanaman (Eeckhaut et al., 2005). Teknik ini telah banyak digunakan sebagai rujukan penentuan tingkat ploidi pada berbagai tanaman hasil ploidisasi (Roux et al. 2001; Gu, 2005).

Pada perbanyakan tanaman hasil induksi tetraploid, jumlah tanaman dapat mencapai ribuan. Untuk efisiensi penapisan, ukuran stomata bisa digunakan sebagai prescreening dengan hanya mengikutkan kelompok berstomata besar yang dianalisa dengan flowcytometri. Manfaat lain, apabila flowcytometer tidak tersedia, maka tanaman dengan stomata besar bisa ditanam untuk evaluasi morfologi. Tanaman yang menunjukkan morfologi poliploid dapat dianalisa lebih lanjut dengan penghitungan stomata atau menggunakan jasa flow cytometry dari tempat lain atau luar negeri.

### Kesimpulan

Panjang stomata berkorelasi positif terhadap polyploidi pada tanaman pisang dan penggunaan panjang stomata untuk memilih tanaman pisang poliploid dapat dilakukan dengan peluang mendekati 50%. Implikasi praktis dari hasil ini adalah bahwa tanaman berstomata besar dapat ditanam di lapang untuk mendapatkan tanaman poliploid dan identifikasi tanaman tetraploid dapat dilakukan kemudian dengan sampel yang jauh lebih sedikit.

### Ucapan terima kasih

Penelitian ini didanai dari Subprogram Domestikasi Flora dan Fauna Indonesia, Program Kompetitif LIPI thn 2007-2008 yang diterima Witjaksono dan Subprogram Pemanfaatan Terukur Sumberdaya Hayati Indonesia, Program Kompetitif LIPI thn 2009 yang diterima Yuyu S Poerba. Bantuan teknis dari Sdri. Desi Sukmawati dan Sdri. Eka Tihuraa dari Laboratorium Anatomi dan Morfologi, Bidang Botani, Puslit Biologi sangat kami hargai. Sebagian aksesori pisang yang dipakai pada penelitian ini dikoleksi dari PT Nusantara Tropical Fruit, Lampung.

### Daftar pustaka

- DOLEZEL, J., M. DOLEZELOVA and F.J. NOVAK, 1994, Flow cytometric estimation of nuclear DNA amount in diploid bananas (*Musa acuminata* and *M. Balbisiana*), *BIOLOGIA PLANTARUM* 36 (3): 351-357
- Eeckhaut T., Leen Leus, Johan Van Huylenbroeck, 2005. Exploitation of flow cytometry for plant breeding, *ACTA PHYSIOLOGIAE PLANTARUM* Vol. 27. No. 4B. 2005: 743-750
- Frison, E.A., J.V. Escalant, S. Sharrock. 2001. The global *Musa* genomic consortium: A boost for banana improvement. In: S. Mohan Jain & Rony Swennen (Eds)



- Banana Improvement: Cellular, Molecular Biology, and Induced Mutations. Science Publishers, Inc. Enfield (NH), USA Plymouth, UK. Pp: xx-xx
- Nasution, R. E., 1990, A taxonomic study of the *Musa acuminata* Colla with its intraspecific taxa in Indonesia, Memoir of the Tokyo University of Agriculture vol. 32, Tokyo
- Roux, N.S., H. Strosse, A. Toloza, B. Panis, J. Dolezel. 2001. Detecting ploidy level instability of banana embryogenic cell suspension cultures by flow cytometry. In: S. Mohan Jain & Rony Swennen (Eds) Banana Improvement: Cellular, Molecular Biology, and Induced Mutations. Science Publishers, Inc. Enfield (NH), USA Plymouth, UK. Pp: xx-xx
- Van Duren. M., R. Morpurgo, J. Doleze & R. Afza, 1996. Induction and verification of autotetraploids in diploid banana (*Musa acuminata*) by in vitro techniques. *Euphytica* 88:25-34.
- Yudanova, S. S., E. I. Maletskaya, and S. I. Maletskii. 2002. Variability of Chloroplast Number in Populations of Stomata Guard Cells in Sugar Beet *Beta vulgaris* L. *Russian Journal of Genetics*, Vol. 38, No. 1, 2002, pp. 58–63.

**KEKERABATAN UDANG PENAEIDAE (*Penaeus merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei*) BERDASARKAN POLA PITA ISOZIM ESTERASE (EST)**

**Fatikhul Karim, Endang Susantini, dan Dyah Hariani**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Surabaya

**ABSTRAK**

Udang putih (*P. merguensis*), udang windu (*P. monodon*), dan udang vannamei (*P. vannamei*) merupakan tiga spesies udang famili Penaeidae yang banyak dibudidayakan dan menjadi komoditas penting dalam perekonomian. Informasi genetik udang tersebut sangat diperlukan termasuk hubungan kekerabatan antar spesies udang sebagai salah satu upaya dalam pelestarian sumber daya hayati udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedekatan hubungan kekerabatan *P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei* berdasarkan pola pita isozim *Esterase* (EST). Sampel yang digunakan berasal dari tambak budidaya di wilayah Kabupaten Gresik. Metode yang digunakan adalah metode elektroforesis isozim *Native-PAGE*. Data yang diperoleh berupa deretan *band* isozim *Esterase* selanjutnya dianalisis menggunakan program *Clad97* untuk mendapatkan fenogram hubungan kekerabatan di antara tiga spesies udang. Data hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa hubungan kekerabatan antara *P. monodon* dengan *P. vannamei* lebih dekat dibandingkan hubungan kekerabatan antara *P. merguensis* dengan *P. monodon* atau antara *P. merguensis* dengan *P. vannamei*.

**Kata kunci** : Hubungan kekerabatan, *P. merguensis*, *P. monodon*, *P. vannamei*, pola pita isozim *Esterase*.

**PENGANTAR**

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia memiliki tingkat keanekaragaman sumber daya hayati yang tinggi. Keanekaragaman tersebut menunjukkan potensi kekayaan alam dari berbagai spesies yang dapat dikembangkan di Indonesia. Spesies yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia akan menjadi komoditas yang dapat diandalkan untuk membangun perekonomian (Retnoningsih, 2007).

Udang merupakan salah satu spesies yang menjadi komoditas penting bagi perekonomian di Indonesia. Udang bernilai niaga tinggi dan telah banyak menyumbang devisa bagi negara. Di perairan Indonesia banyak dijumpai spesies udang dari famili Penaeidae, terutama dari genus *Penaeus*, di antaranya adalah udang putih (*P. merguensis*) (Diniah, 2001). Selain udang putih, udang yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia adalah udang windu (*P. monodon*) dan udang vannamei (*P. vannamei*).

Adanya berbagai spesies udang yang memiliki potensi untuk dibudidayakan menunjukkan bahwa udang memiliki tingkat keanekaragaman tinggi, namun hingga saat ini identifikasi mengenai hubungan kekerabatan diantara spesies udang tersebut terutama dari tingkat genetik masih jarang dilakukan. Identifikasi hubungan kekerabatan tersebut diperlukan sebagai informasi dalam hal pelestarian sumber daya hayati terutama dalam hal pelestarian keanekaragaman, karena informasi tersebut dapat menjadi data kedekatan hubungan antar spesies yang harus dilestarikan.

Identifikasi hubungan kekerabatan pada udang dapat dilakukan dengan pengamatan morfologi dan molekuler (Sofro, 1994). Ciri morfologi dapat digunakan untuk mengkarakterisasi keanekaragaman genetik, namun sifat yang digambarkan hanya dalam proporsi kecil dari karakter genetik individu dan cenderung dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Oleh karena itu diperlukan identifikasi genetik secara molekuler yang mempunyai efisiensi waktu dan efektifitas karena dapat memperoleh informasi genetik

dengan cepat, tepat, dan cenderung tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta dapat digunakan untuk menentukan hubungan kekerabatan.

Penentuan hubungan kekerabatan udang secara molekuler dapat dilakukan melalui beberapa metode analisis, antara lain dengan analisis isozim dan analisis *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA). Analisis isozim salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan metode elektroforesis. Metode elektroforesis mempunyai kelebihan di antaranya adalah menghasilkan data genetik karena isozim merupakan ekspresi gen akhir dan relatif sederhana (Wulandari, 2005).

Analisis isozim dengan metode elektroforesis didasarkan pada pergerakan molekul protein pada gel pati atau gel poliakrilamid sebagai respon terhadap arus listrik (Fatchiyah, 2006). Analisis isozim sebagai marker genetik telah banyak digunakan oleh para peneliti untuk mengetahui keanekaragaman genetik pada tingkat populasi dan spesies. Salah satu isozim yang sering digunakan sebagai marker untuk mempelajari keanekaragaman genetik pada hewan adalah isozim *Esterase* (EST). *Esterase* banyak digunakan karena mampu menunjukkan heterogenitas isozim dengan baik dan mempunyai spesifitas yang baik pada tingkat substrat.

Hasil analisis isozim yang diperoleh melalui metode elektroforesis adalah berupa pola pita isozim *Esterase*. Pola pita isozim *Esterase* tersebut merupakan dasar untuk menentukan hubungan kekerabatan di antara spesies udang famili Penaeidae dengan cara menginterpretasikan data pola pita isozim *Esterase* menggunakan metode skoring dalam program analisis hubungan kekerabatan Clad97. Program Clad97 akan menghasilkan fenogram hubungan kekerabatan yang menunjukkan kedekatan hubungan kekerabatan di antara spesies udang famili Penaeidae.

## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kedekatan hubungan kekerabatan spesies udang famili Penaeidae (*P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei*) berdasarkan pola pita isozim *Esterase* (EST). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakterisasi spesies udang famili Penaeidae pada tingkat gen dan kedekatan hubungan kekerabatan antara spesies udang famili Penaeidae melalui kajian biomolekuler sebagai upaya pelestarian keanekaragaman sumber daya hayati udang.

## CARA KERJA

Sampel udang diambil dari tambak budidaya udang di wilayah kabupaten Gresik kemudian dibekukan dengan es di dalam *box ice*. Isolasi isozim dari daging udang dilakukan dengan mengambil 0,5 g daging udang kemudian dihomogenasi menggunakan 1 ml *Phosphat Buffer Saline* (PBS) dengan cara ditumbuk menggunakan mortar dalam *cold chamber*. Homogenat selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 8000 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C. Lapisan supernatan dipisahkan dan disimpan dalam *freezer* untuk proses elektroforesis.

Gel elektroforesis yang digunakan terdiri dari dua lapisan gel yaitu *separating gel* 7% dan *Stacking gel* 5%. Proses elektroforesis dilakukan dengan memasukkan supernatan ke dalam sumuran pada gel elektroforesis kemudian dirunning dengan arus konstan 10mA di dalam *cold chamber* dengan suhu 4°C selama 5-7 jam atau sampai *tracking dye* mencapai jarak 0,5 cm dari dasar gel. Setelah running selesai dilakukan pewarnaan pada gel elektroforesis menggunakan  $\alpha$  dan  $\beta$ -*Naphthyl acetate*, *Fast Blue BB salt* serta *Na phosphate* pH 6,0.

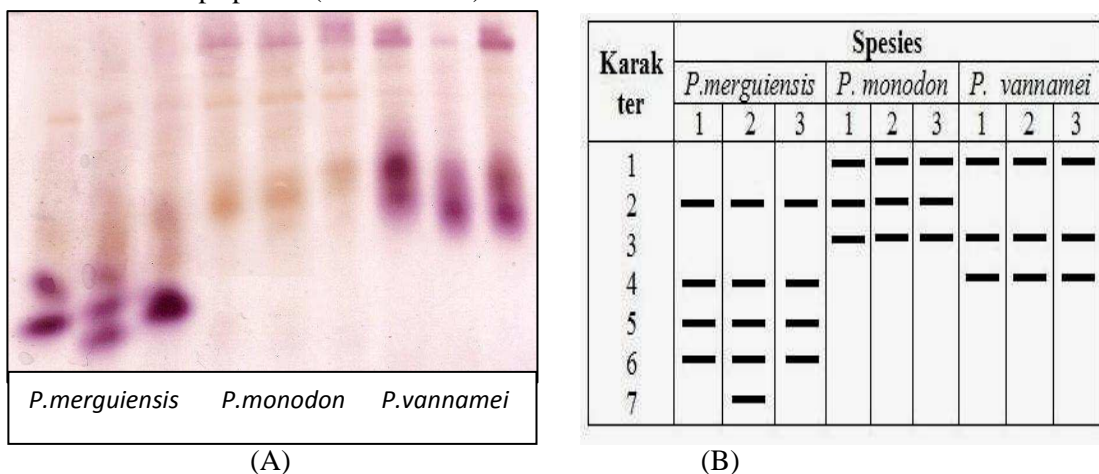
Pita isozim *Esterase* yang diperoleh dari pewarnaan diinterpretasikan dengan menggunakan metode skoring dalam program Clad97. Dalam metode skoring

menggunakan Clad97 diperlukan penentuan jumlah taksa dan jumlah karakter yang dianalisis. Jumlah taksa diperoleh dari jumlah sampel yang dianalisis, dan jumlah karakter diperoleh dari jumlah baris pola pita (*band*) isozim *Esterase* keseluruhan dari semua sampel. Jumlah taksa dan jumlah karakter diperlukan untuk dapat melakukan skoring pada masing-masing taksa dalam matriks status karakter fenetik. Dalam matriks status karakter fenetik, sampel yang memiliki *band* dalam suatu karakter diberi skoring 1, sedangkan sampel yang tidak memiliki *band* dalam suatu karakter diberi skoring 0.

Adanya hasil skoring pada matriks status karakter fenetik selanjutnya dapat digunakan untuk membentuk fenogram hubungan kekerabatan dengan memilih tombol *Automatic Generation (AUGEN) three for phenetic* pada perangkat fenetik hingga terbentuk fenogram. Fenogram yang dihasilkan akan menunjukkan kedekatan hubungan kekerabatan di antara sampel yang diteliti dengan menunjukkan nilai koefisien kemiripan di antara sampel yang diteliti dengan rentangan nilai 0 sampai dengan 1. Makin tinggi nilai koefisien kemiripan, maka makin dekat hubungan kekerabatan di antara sampel-sampel tersebut. Hasil fenogram tersebut selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menyimpulkan hubungan kekerabatan di antara tiga spesies udang famili Penaeidae yang diteliti.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pewarnaan gel elektroforesis isozim *Esterase* yang telah dilakukan, diperoleh pola pita isozim *Esterase* (Gambar 1.A.) yang berbeda dari masing-masing spesies udang. Perbedaannya terletak pada jumlah dan urutan *band* isozim *Esterase* dari tiap spesies (Gambar 1.B.).



Gambar 1. (A) Pola pita isozim *Esterase* dari *P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei*. (B) Hasil skema pola pita isozim *Esterase* dari *P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei* berdasarkan urutan *band*.

Perbedaan pola pita isozim *Esterase* dari tiga spesies udang tersebut disebabkan karena adanya perbedaan gen penyandi enzim *Esterase* pada masing-masing spesies udang. Hal ini didukung oleh pernyataan Fatchiyah (2006) yang menyatakan bahwa pola pita pada gel yang dihasilkan setelah pewarnaan menunjukkan genotip dari setiap individu.

Adanya perbedaan pola pita isozim *Esterase* tersebut membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada genetis masing-masing spesies dalam melakukan ekspresi pembentukan isozim *Esterase*. Perbedaan genetis tersebut dapat teridentifikasi karena isozim merupakan ekspresi gen akhir yang berupa hasil sintesis secara langsung oleh gen dalam wujud satu jenis enzim tertentu. Isozim merupakan bentuk multipel dari

suatu enzim yang dapat dijumpai dalam satu individu atau pada individu yang berbeda yang merupakan produk langsung dari gen.

Perbedaan pola pita isozim dapat terbentuk melalui tiga mekanisme yaitu adanya lokus gen multipel yang menyandi rantai polipeptida enzim yang berlainan, adanya alel multipel dalam satu lokus yang menentukan rantai polipeptida dengan struktur yang berlainan, dan adanya pembentukan isozim sekunder akibat modifikasi enzim pasca penerjemahan. Jika dicermati maka dua mekanisme pertama terkait langsung dengan gen yang berarti bahwa perbedaan isozim sangat mungkin diakibatkan oleh perbedaan gen yang menyandinya akibat adanya lokus multipel atau alel multipel, sedangkan pada mekanisme ketiga yaitu terjadinya modifikasi enzim pasca penerjemahan sangat jarang terjadi, sehingga sedikit kemungkinan terbentuk isozim akibat mekanisme tersebut.

Hasil skema pola pita isozim *Esterase* yang diperoleh selanjutnya dimasukkan dalam matriks status karakter fenetik (Tabel 1.) dalam program Clad97 dengan metode skoring. Matriks status karakter fenetik tersebut menunjukkan bahwa pita isozim *Esterase* pada *P. merguensis* memiliki 4 dan 5 *band* dengan urutan 0101110 dan 0101111. Pita isozim *Esterase* pada *P. monodon* memiliki 3 *band* dengan urutan 1110000. Pada *P. vannamei*, pita isozim *Esterasenya* memiliki 3 *band* dengan urutan 1011000.

Tabel 1. Matriks status karakter fenetik dari tiga spesies udang famili Penaeidae (*P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei*)

Taksa	Karakter fenetik						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>P. merguensis</i> 1	0	1	0	1	1	1	0
<i>P. merguensis</i> 2	0	1	0	1	1	1	1
<i>P. merguensis</i> 3	0	1	0	1	1	1	0
<i>P. monodon</i> 1	1	1	1	0	0	0	0
<i>P. monodon</i> 2	1	1	1	0	0	0	0
<i>P. monodon</i> 3	1	1	1	0	0	0	0
<i>P. vannamei</i> 1	1	0	1	1	0	0	0
<i>P. vannamei</i> 2	1	0	1	1	0	0	0
<i>P. vannamei</i> 3	1	0	1	1	0	0	0

Keterangan :

1 : terdapat *band*

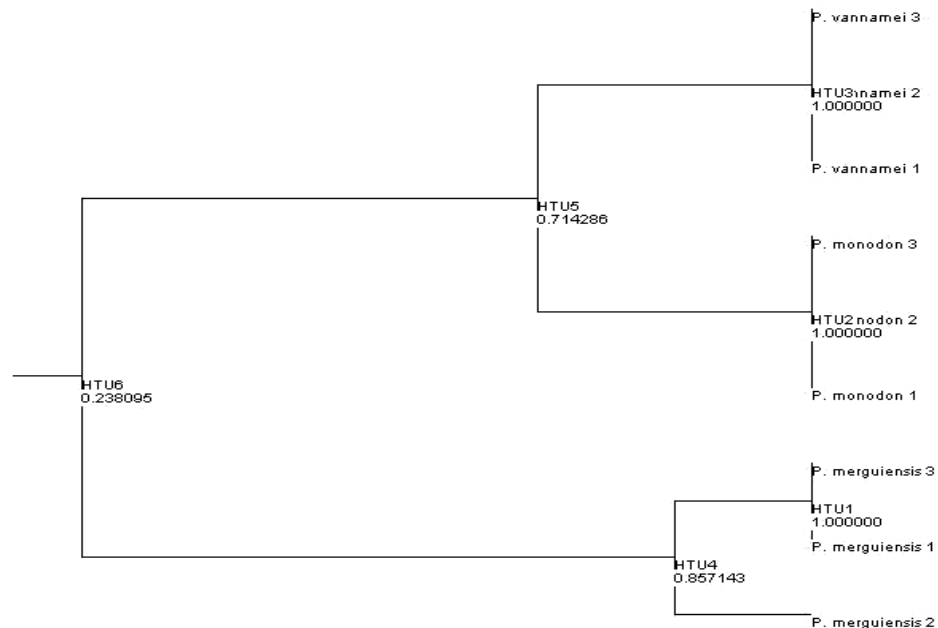
0 : tidak terdapat *band*

Hasil skoring dari matriks status karakter fenetik yang diperoleh menunjukkan bahwa pada tingkatan antar individu dalam satu spesies udang terdapat perbedaan pola pita diantara tiga spesies yang diteliti. Pada *P. monodon* dan *P. vannamei* tiga sampel individu yang telah diteliti dari masing-masing spesies menunjukkan pola pita yang sama, sedangkan pada tiga sampel individu pada spesies *P. merguensis* menunjukkan dua pola yang sedikit berbeda.

Persamaan pola pita dari tiga sampel individu *P. monodon* dan *P. vannamei* mungkin terjadi akibat gen penyandi isozim *Esterasenya* identik karena diambil dari organ yang sama yaitu daging. Dengan demikian maka hasil ekspresi gen yang diwujudkan dalam pola pita isozim *Esterasenya* juga sama yang menunjukkan bahwa gen dari tiga sampel individu pada *P. monodon* dan *P. vannamei* adalah sama. Pada *P. merguensis* dapat terjadi perbedaan jumlah *band* dari tiga sampel individu yang diteliti. Perbedaan jumlah *band* tersebut membuktikan bahwa isozim *Esterase* mungkin dihasilkan dari ekspresi gen yang berbeda meskipun diambil dari organ yang sama yaitu daging. Pada organ tersebut mungkin terdapat gen penyandi isozim *Esterase* yang

berbeda di antara tiga sampel yang diteliti, sehingga gen tersebut akan menentukan versi rantai polipeptida tertentu yang strukturnya berlainan.

Berdasarkan matriks status karakter fenetik yang diperoleh, dapat dilakukan analisis menggunakan program Clad97 untuk mendapatkan fenogram hubungan kekerabatan spesies udang famili Penaeidae (Gambar 2.). Fenogram tersebut menunjukkan kedekatan hubungan kekerabatan di antara spesies udang dengan menunjukkan nilai koefisien kemiripan di antara masing-masing spesies.



Gambar 2. Fenogram hubungan kekerabatan antara *P. merguensis*, *P. monodon*, dan *P. vannamei*.

Fenogram yang diperoleh menunjukkan bahwa *P. monodon* memiliki hubungan kekerabatan lebih dekat dengan *P. vannamei* dengan nilai koefisien kemiripan 0,714286. *P. monodon* dan *P. merguensis* memiliki hubungan kekerabatan yang lebih jauh dengan nilai koefisien kemiripan 0,238095, begitu pula hubungan kekerabatan antara *P. vannamei* dengan *P. merguensis* yang juga memiliki nilai koefisien kemiripan 0,238095.

*P. monodon* dan *P. vannamei* memiliki hubungan kekerabatan yang dekat karena keduanya memiliki banyak persamaan ciri berdasarkan pola pita isozim *Esterase* yang diperoleh. Kedua spesies tersebut memiliki 5 urutan *band* yang sama di antara 7 urutan *band* yang diperoleh. Karena enzim merupakan ekspresi gen akhir dari masing-masing spesies maka dapat dianggap bahwa gen penyandi enzim *Esterase* dari kedua spesies tersebut juga hampir sama.

*P. merguensis* memiliki hubungan kekerabatan yang lebih jauh baik dengan *P. monodon* dan *P. vannamei* karena hanya memiliki 1 atau 2 persamaan urutan *band* maka nilai koefisien kemiripannya hanya sebesar 0,238095. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa gen penyandi enzim *Esterase* pada *P. merguensis* jauh berbeda dengan *P. monodon* atau dengan *P. vannamei*.

## KESIMPULAN

Hubungan kekerabatan antara *P. monodon* dengan *P. vannamei* lebih dekat dibandingkan hubungan kekerabatan antara *P. merguensis* dengan *P. monodon* atau antara *P. merguensis* dengan *P. vannamei*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adisoemarto, S. 2007. Pentingnya Pengukuran Derajat Keanekaragaman Hayati: Betapa Kaya Indonesia dalam Plasma Nutfah tetapi Berapa Kayanya?. *Makalah Kelompok Kerja Inisiatif Nasional Taksonomi Indonesia*. Bogor: Yayasan NATURINDO.
- Benzie, J. A.; H. E. Ballment, dan S. Frusher. 1993. Genetic Structure of *Penaeus monodon* in Australia: Concordant Result from mtDNA and Allozymes. in *Proceedings Genetics in Aquaculture IV*. Townsville: Elsevier Science Publishers B. V.
- Cholik, F; A. G. Jagatraya, R. P. Poernomo, dan A. Jauzi. 2005. *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa*. Jakarta: Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Akuarium Air Tawar TMII.
- Diniah. 2001. TRAWL : Suatu Tinjauan Terhadap Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 1980. *Makalah Falsafah Sains IPB*. Bogor: IPB.
- Fatchiyah; E. L. Arumingtyas, S. Widyarti, dan S. Rahayu. 2006. *Analisa Biologi Molekuler; Isolasi DNA, PCR & RFLP, SDS-PAGE, Immunobloting & isoenzym*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Fatchiyah; E. L. Arumingtyas, S. Widyarti, dan S. Rahayu. 2008. *Teknik Analisa Biologi Molekuler*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kordi, K. M. G. H. 2007. *Pemeliharaan Udang Vanname*. Surabaya: Indah.
- Mudjiman, A. 1988. *Budidaya Udang Putih*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mudjiman, A; dan Suyanto. 2003. *Budidaya Udang Windu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muslim, A. B. 1999, Analisa Allozyme Variasi Genetik Tiga Spesies Ikan Kerapu (*Ephinephelus* spp.) Dari Pantii Pembenihan. *Tesis*, Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Purwantoro, A; E. Ambarwati, dan F. Setyaningsih. 2005. Kekerabatan Antar Anggrek Spesies Berdasarkan Sifat Morfologi Tanaman dan Bunga. *Jurnal Ilmu Pertanian* Vol. 12 No.1, 2005  
[http://agrisci.ugm.ac.id/vol12\\_1/1.anggrek\\_erlin.pdf](http://agrisci.ugm.ac.id/vol12_1/1.anggrek_erlin.pdf).  
Diakses tanggal 27 Februari 2008.
- Rahardi, B. 2002. *Clad97 Help Index*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Retnoningsih, A. 2007. *Taksonomi dalam Pengelolaan Sumberdaya Genetika Tumbuhan di Indonesia*.  
<http://?BiologiTaksonomi:Taksonomi dalam Pengelolaan Sumberdaya Genetika Tumbuhan di Indonesia>.  
Diakses tanggal 27 Februari 2008.
- Sofro, A. S. 1994. *Keanekaragaman Genetik*. Yogyakarta: Andy Offset
- Wulandari, I. D. 2005. Analisis Variasi Genetik Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Berdasarkan Pola Pita Isozim Esterase (EST). *Tugas Akhir*, Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.

## UPAYA PENINGKATAN BIODIVERSITAS AGROEKOSISTEM KEBUN TEH MELALUI PENGELOLAAN HABITAT

**Dr. Fatchur Rohman, M.Si<sup>1)</sup>**

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Malang  
[fatroh\\_ongs@yahoo.com](mailto:fatroh_ongs@yahoo.com)

### ABSTRAK

Suatu upaya pemecahan masalah ledakan populasi hama di agroekosistem yang dapat diterapkan adalah pemberdayaan peran faktor biotik agroekosistem kebun teh melalui pengelolaan habitat. Pengelolaan habitat adalah upaya menciptakan infrastruktur ekologi yang berkelanjutan dalam lanskap pertanian melalui penyediaan sumberdaya dalam bentuk pakan alternatif, mangsa atau inang alternatif, "shelter" (tempat perlindungan) dari kondisi yang buruk, dan mikroklimat bagi keberadaan Arthropoda (musuh alami). Pengelolaan habitat (*habitat management*) merupakan salah satu strategi yang diterapkan dalam menjaga biodiversitas Agroekosistem. Pengelolaan habitat dapat dilakukan dengan cara meningkatkan peran tumbuhan liar sekitar tanaman teh sebagai refugia dan menata pola tanam beberapa tumbuhan refugia secara *farmscaping*. Tumbuhan liar yang dominan di sekitar area kebun teh Wonosari adalah *Centella asiatica*, *Borreria repens*, *Setaria sp.*, *Biden pilosa*, *Synedrella nodiflora*, *Thunbergia alata*, *Centrosoma pubescens*, *Oplisminus compositus*, *Ageratum conyzoides*, dan *Solanum nigrum*. berpotensi sebagai tumbuhan refugia karena dapat meningkatkan keanekaragaman Atrthropoda di area kebun teh Woonosari. Strategi peningkatan biodiversitas agroekosistem dapat dilakukan dengan pola tanam tumpang sari, agroforesti, rotasi tanaman, penanaman tanpa olah tanah, komposting, penambahan materi organik dan tanaman "windbreaks" (tanaman penahan angin).

**Kata kunci:** biodiversitas, agroekosistem, kebun teh, pengelolaan habitat



## **KARAKTERISTIK MORFOLOGI POSSUM DI SEKITAR KAWASAN CAGAR ALAM PEGUNUNGAN ARFAK MANOKWARI**

**Febriza Dwiranti dan Aksamina M. Yohanita**

Jurusan Biologi FMIPA Unipa Manokwari

### **ABSTRAK**

Menurut Flannery (1994), possum termasuk mamalia dengan ciri berkantung, ekornya prehensil, jari tangan pertama dan kedua posisinya berhadapan dengan jari tangan ketiga, keempat dan kelima serta jari kedua dan ketiga pada kaki belakang menyatu. Diantara mereka ada yang mempunyai kemampuan melayang. Possum yang dapat dijumpai di Kawasan Pegunungan Arfak sebanyak 12 jenis dan 2 spesies diantaranya endemik yaitu *Pseudochirulus schlegeli* dan *Pseudochirops coronatus*. Penelitian ini bertujuan mempelajari karakteristik morfologi dari jenis-jenis possum yang terdapat di sekitar Kawasan Cagar Alam Pegunungan Arfak Manokwari.

Tempat penelitian di sekitar Kawasan Cagar Alam Pegunungan Arfak Manokwari (Oransbari, Mokwam, dan Menyambou), selama 1 bulan mulai tanggal 7 Juni 2007. Metode yang digunakan adalah observasi dan penangkapan langsung di lapangan.

Jenis possum yang ditemui hanya 4 jenis yaitu *Pseudochirulus schlegeli*, *Pseudochirops albertisii*, *Phalanger orientalis* dan *Spilocuscus maculatus*. Ukuran tubuh possum terkecil pada penelitian ini adalah *Pseudochirulus schlegeli* dan terbesar *Phalanger orientalis*. Terdapat perbedaan warna rambut antara *Phalanger orientalis* jantan dewasa dan anak.

Data pengukuran *Pseudochirulus schlegeli* ukurannya lebih kecil bila dibandingkan dengan Flannery (1994). Sebaliknya data pengukuran *Pseudochirops albertisii* dan *Phalanger orientalis* di Mokwam lebih besar bila dibandingkan dengan Flannery (1994). Data pengukuran *Spilocuscus maculatus* tidak dapat ditampilkan karena kuskus tersebut tidak tertangkap.

Kata Kunci : Morfologi, Possum, Kawasan Cagar Alam Pegunungan Arfak Manokwari

## PERILAKU PASANGAN BEKANTAN {*Nasalis larvatus* (VAN WURMB 1781)} DI PENANGKARAN

Anonim

### I. PENGANTAR

*Nasalis larvatus* (van Wurmb 1781) merupakan Primata endemik Borneo yang mengalami penurunan jumlah populasi. Penurunan populasi *N. larvatus* disebabkan oleh berbagai ancaman, antara lain aktivitas ekoturisme, kebakaran hutan, perburuan satwa, dan penurunan luas habitat [1]. Status *N. larvatus* secara internasional dikategorikan sebagai *endangered* (genting) oleh International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) 2008 dan termasuk ke dalam Appendix I dalam daftar Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna (CITES). Suatu tindakan konservasi, baik konservasi *ex situ* maupun *in situ* perlu dilakukan mengingat berbagai ancaman yang mengancam keberadaan populasi *N. larvatus*.

Pusat Primata Schmutzer (PPS) merupakan salah satu sarana konservasi *ex situ* Primata. Beberapa koleksi Primata yang memiliki sistem kawin poligami di alam dimonogamikan oleh PPS dengan cara menempatkan hanya sepasang Primata di dalam satu kandang. Salah satu Primata tersebut adalah *N. larvatus*. Pemonogamian disebabkan karena jumlah *N. larvatus* yang berada di PPS hanya berjumlah satu pasang pada saat periode pengamatan.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai pengaruh pemonogamian terhadap perilaku pasangan *N. larvatus* di PPS.

### II. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku pasangan *N. larvatus* di Pusat Primata Schmutzer (PPS), Taman Margasatwa Ragunan, Jakarta.

### III. CARA KERJA

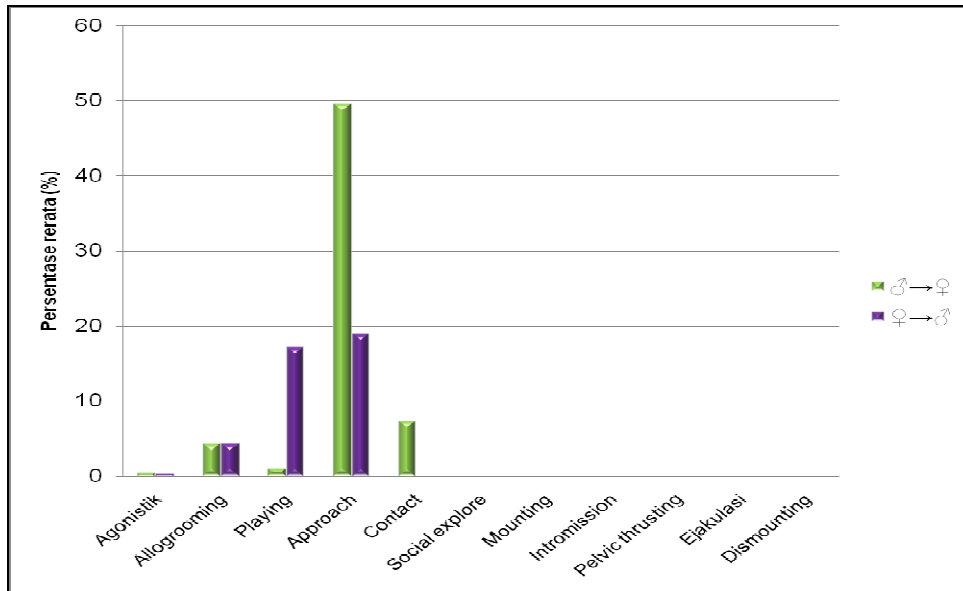
Penelitian dilakukan di Pusat Primata Schmutzer, Taman Margasatwa Ragunan, Jakarta pada bulan Februari--Maret 2009. Bahan yang menjadi objek penelitian adalah *N. larvatus* jantan dewasa dan betina dewasa yang masing-masing berusia 6 tahun dan 5 tahun. Metode pengambilan data adalah kombinasi metode scan sampling dan ad libitum.

Perilaku pasangan yang diamati dibagi menjadi dua, yaitu perilaku sosial dan perilaku seksual [2]. Perilaku sosial meliputi perilaku agonistik, aktivitas saling menelisik (allogrooming), dan bermain (playing). Perilaku seksual mencakup interaksi seksual [3]. Interaksi seksual meliputi perilaku mendekat (approach), menyentuh (contact), eksplorasi sosial (social explore), mounting, intromission, pergerakan panggul (pelvic thrusting), ejakulasi, dan dismounting. Data yang diperoleh selama periode pengamatan disusun dalam bentuk tabel dan dihitung dalam bentuk persentase. Data tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram dan dianalisis secara deskriptif.

### III. PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap perilaku pasangan *N. larvatus* menunjukkan bahwa selama periode pengamatan terjadi perilaku agonistik ringan, allogrooming dan playing, serta beberapa perilaku seksual seperti approach dan contact (Gambar 1). Persentase rerata perilaku pasangan yang terjadi selama periode pengamatan dapat dilihat pada Tabel

1. Aktivitas seksual lain seperti social explore, mounting, intromission, pelvic thrusting, dan ejakulasi tidak terjadi selama pengamatan berlangsung.



Gambar 1. Persentase rerata perilaku pasangan *N. larvatus* di PPS selama periode pengamatan

Tabel 1 Persentase rerata perilaku pasangan *N. larvatus* di PPS selama periode pengamatan

Aktivitas	Persentase Rerata Perilaku Pasangan (%)	
	♂→♀	♀→♂
Agonistik (ringan)	0,57 ± 0,003	0,44 ± 0,003
<i>Allogrooming</i>	4,49 ± 0,017	4,49 ± 0,017
<i>Playing</i>	1,11 ± 0,009	17,2 ± 0,055
<i>Approach</i>	49,68 ± 0,101	18,99 ± 0,067
<i>Contact</i>	7,42 ± 0,018	0,1 ± 0,001
<i>Social explore</i>	0	0
<i>Mounting</i>	0	0
<i>Intromission</i>	0	0
<i>Pelvic thrusting</i>	0	0
Ejakulasi	0	0
<i>Dismounting</i>	0	0

Selama pengamatan, perilaku agonistik ringan yang dijumpai adalah berupa ekspresi wajah mengancam. Perilaku tersebut cenderung dilakukan oleh individu jantan saat berusaha menguasai pakan dan melindungi pakan dari satwa lain seperti tupai dan tikus. Penguasaan pakan yang dilakukan oleh jantan dapat diasumsikan sebagai perilaku jantan sebagai pemimpin kelompok. Ekspresi wajah merupakan bentuk komunikasi pada Primata secara visual [4]. Persediaan pakan dapat menjadi penyebab terjadinya perilaku agonistik antar individu [5]. Menurut pengamatan, peristiwa perebutan pakan antar individu *N. larvatus* di PPS disebabkan oleh keterbatasan pakan yang tersedia.

Allogrooming merupakan aktivitas sosial yang terjadi antara dua individu melalui sentuhan [4]. Aktivitas allogrooming yang terjadi pada pasangan *N. larvatus* di PPS selama periode pengamatan terhitung cukup rendah. Hal tersebut menunjukkan komunikasi yang terbentuk antara kedua individu belum berlangsung dengan baik. Allogrooming merupakan bentuk komunikasi yang penting [6]. Perilaku allogrooming merupakan perilaku yang bersifat afiliatif dan secara tidak langsung dapat menggambarkan keselarasan antar individu [7] & [2].

Playing merupakan bentuk aktivitas sosial yang dilakukan oleh suatu individu. Bentuk playing yang lebih banyak terjadi selama pengamatan adalah social play karena melibatkan interaksi antara dua individu. Social play dapat memengaruhi perilaku seksual [7]. Playing pada *N. larvatus* di PPS ditunjukkan dengan adanya kegiatan satu individu mengikuti (following) pergerakan individu lain dengan arah yang tidak menentu. Persentase aktivitas following lebih banyak dilakukan oleh individu betina, yaitu dengan cara mengikuti arah jantan bergerak. Persentase aktivitas playing jantan terhadap betina yang rendah dapat menunjukkan interaksi pasangan belum terbentuk dengan cukup baik.

Perilaku seksual (interaksi seksual) yang terjadi selama periode pengamatan hanya aktivitas approach dan contact. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas approach dan contact lebih sering dilakukan oleh jantan terhadap betina. Aktivitas contact merupakan reaksi lanjutan dari aktivitas approach. Aktivitas contact dilakukan oleh jantan terhadap betina dengan cara memeluk bagian pinggul betina kemudian sedikit mengangkatnya, walaupun tidak lama kemudian betina melepaskan diri dan menjauhi jantan. Selama pengamatan, aktivitas seksual lain seperti social explore, mounting, intromission, pelvic thrusting, dan ejakulasi tidak terjadi. Hal tersebut sangat disayangkan mengingat interaksi seksual meliputi tingkah laku kawin yang diawali oleh jantan atau betina mendekati pasangannya (approach) dilanjutkan dengan kopulasi hingga selesai [3].

Aktivitas approach dan contact yang terjadi selama periode pengamatan hanya merupakan respons jantan terhadap keberadaan betina. Aktivitas kopulasi yang tidak terjadi diasumsikan karena betina sedang tidak dalam masa estrus yang ditunjukkan dengan tidak munculnya tanda-tanda estrus seperti atraktivitas, proseptivitas, dan reseptivitas [8].

Perilaku atraktivitas tidak ditunjukkan oleh individu betina karena betina tidak pernah menunjukkan wajah merajuk dan menggerak-gerakkan kepala yang bertujuan untuk menarik perhatian jantan [9]. Perilaku proseptivitas dan reseptivitas tidak ditunjukkan oleh betina. Hal tersebut diperlihatkan melalui respons betina yang menghindari jantan saat didekati sehingga aktivitas kopulasi tidak terjadi. Aktivitas kopulasi yang tidak terjadi pada pasangan *N. larvatus* di PPS selama periode pengamatan mengindikasikan keselarasan interaksi pasangan yang terbentuk masih rendah, padahal interaksi seksual merupakan faktor utama yang menentukan hubungan sosial pada Primata [10].

*Nasalis larvatus* termasuk ke dalam Primata Colobinae yang melakukan kopulasi sepanjang siklus estrus, bahkan pada masa kehamilan [11]. Aktivitas kopulasi *N. larvatus* yang tidak terjadi di PPS dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu internal dan eksternal. Faktor internal mencakup masa estrus, sedangkan faktor eksternal meliputi pakan dan suara gaduh yang ditimbulkan oleh satwa lain dan pengunjung. Masa estrus sebagai faktor internal telah lebih dulu disinggung.

### **Ketersediaan pakan cukup berpengaruh terhadap keadaan**

*N. larvatus*. Kelompok *N. larvatus* di alam umumnya melakukan pencarian pakan dengan membentuk subkelompok [12]. Ketersediaan pakan di PPS, walaupun dalam jumlah sedikit, menyebabkan kedua individu tidak perlu melakukan perjalanan

jauh untuk mendapatkan makanan. Secara tidak langsung, interaksi yang terjadi antar kedua individupun akan lebih sedikit karena mereka tidak melakukan foraging atau aktivitas mencari pakan bersama. Interaksi pasangan yang tidak terbentuk akan berpengaruh terhadap aktivitas kopulasi.

Suara gaduh juga diasumsikan dapat menyebabkan satwa merasa terganggu. Kegaduhan merupakan suatu hal yang tidak dapat dikendalikan di wilayah penangkaran. Suara gaduh akan berpengaruh terhadap aktivitas satwa, dalam hal ini *N. larvatus*. Penyebab timbulnya suara gaduh antara lain jarak antar kandang yang berdekatan serta keributan yang disebabkan oleh pengunjung. Vokalisasi yang dikeluarkan oleh Primata dari kandang peraga lain dapat mengganggu ketenangan satwa, dalam hal ini *N. larvatus*, mengingat *N. larvatus* merupakan Primata yang mudah mengalami stres [12] & [6]. Interaksi antara pengunjung dengan satwa dapat memengaruhi perilaku satwa [6]. Interaksi antara pengunjung dengan satwa dapat mengakibatkan *N. larvatus* menjadi stres sehingga berdampak terhadap aktivitas harian, perilaku kawin, dan reproduksi [13].

Kemampuan adaptasi yang rendah terhadap kondisi lingkungan dan pemasangan dapat menimbulkan stres. Stres dapat berpengaruh terhadap proses fisiologi di dalam tubuh, termasuk sistem reproduksi. Beberapa jenis hormon akan disekresikan ketika suatu individu sedang dalam keadaan stres, salah satunya adalah hormon cortisol. Hormon cortisol akan mengurangi sensitivitas gonad untuk menghasilkan Luteinizing Hormone (LH) yang berdampak pada penekanan sekresi hormon [14]. Hal tersebut akan memengaruhi siklus estrus suatu individu karena proses pematangan sel telur terganggu. Dengan demikian, kondisi stres sangat berpengaruh terhadap aktivitas seksual, dalam hal ini populasi yang dipengaruhi oleh fluktuasi hormon.

#### IV. KESIMPULAN

1. Perilaku sosial pasangan *N. larvatus* yang terjadi di PPS terdiri atas perilaku agonistik ringan, aktivitas *allogrooming*, dan *playing*.
2. Perilaku seksual pasangan yang terjadi hanya *approach* dan *contact* yang lebih sering dilakukan oleh individu jantan.
3. Perilaku pasangan *N. larvatus* dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal yang berpengaruh terhadap adaptasi mereka di penangkaran.

#### DAFTAR ACUAN

- [1] Supriatna, J. & E. H. Wahyono. 2000. *Panduan lapangan primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xxi + 373 hlm.
- [2] Fuentes, A. 2002. Patterns and trends in primate pair bonds. *International Journal of Primatology* **23** (5): 953--977.
- [3] Saroyo, S.S. Mansjoer, R.C. Tarumingkeng, D.D. Solihin & K. Watanabe. 2006. Aktivitas harian monyet hitam Sulawesi (*Macaca nigra*) di Cagar Alam Tangkoko-Batuangus, Sulawesi Utara. *Biosfera* **23** (1): 44--49.
- [4] Napier, J. R. & P.H. Napier. 1985. *The natural history of the primates*. The MIT Press, Cambridge: 200 hlm.
- [5] Poole, T. 1985. *Social behaviour in mammals*. Blockle & Son Ltd, New York: vii + 248 hlm.
- [6] Koontz, F.W. & R.S. Roush. 1996. Communication and social behavior. *Dalam: Kleiman, D.G., M.E. Allen, K.V. Thompson & S. Lumpkin (eds.). 1996. Wild mammals in captivity*. The University of Chicago Press, Chicago: 334--343.
- [7] Thompson, K.V. 1996. Behavioral development and play. *Dalam: Kleiman, D.G., M.E. Allen, K.V. Thompson & S. Lumpkin (eds.). 1996. Wild mammals in captivity: Principles and techniques*. The University of Chicago Press, Chicago: 352--371.

- [8] Hrdy, S.B. & P.L. Whitten. 1987. Patterning of sexual activity. *Dalam: Smuts, B.B., D.L. Cheney, R.M. Seyforth, R. W. Wrangham, & T.T. Struhsaker (eds.). 1987. Primates societies.* The University of Chicago Press, Chicago: 370--384.
- [9] Burton, F. D. 1995. *The multimedia guide to the non-human primates.* Prentice-Hall Canada Inc., Canada: 298.
- [10] Quiatt, D.D. 1972. *Primates on primates.* Burgess Publishing Company, Minneapolis: ix + 139 hlm.
- [11] Mitchell, G. & J. Erwin. 1987. *Comparative primate biology volume 2, Part B: Behavior, cognition, & motivation.* Alan R. Liss, Inc., New York: xi + 296 hlm.
- [12] Bennett, E.L. & F. Gombek. 1993. *Proboscis monkeys of Borneo.* Natural History Publications (Borneo) & KOKTAS Sabah Berhard, Ranau: ix + 75 hlm.
- [13] Pepper, I. & J. Martin. 2005. Noise in the environment of a range of captive primate species: How does it affect behavior?. *Dalam: Nicklin, A. (ed.). 2005. Proceedings of The Animal Symposium on Zoo Research. The British & Irish Association of Zoos & Aquariums, London: 37--40.*
- [14] Carlson, N.R. 1994. *Physiology of behavior.* Ed ke-5. Allyn and Bacon, Boston: xv + 704 hlm.

**PERILAKU PASANGAN BEKANTAN (*Nasalis larvatus* van Wurmb 1781) DI  
PENANGKARAN**

**Gita Rahayu Budiarti<sup>1</sup>, Luthfirda Sjahfirdi<sup>1</sup>, Hera Maheshwari<sup>2</sup>, Pudji  
Astuti<sup>3</sup>, Ayu Roessea Mustika Putri<sup>1</sup>, Diona Puteri Ningtyas<sup>1</sup>**

- <sup>1</sup>) Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok, e-mail: obul\_01@yahoo.com  
<sup>2</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, e-mail: heramaheshwari@yahoo.com  
<sup>3</sup>) Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta, e-mail: pastuti2001@yahoo.com

**ABSTRACT**

The proboscis monkeys (*Nasalis larvatus* van Wurmb 1781) are endemic Bornean species with polygamy as their mating system. Recently, the monkey's population has decreased because of habitat destruction, so they have to breed in in situ conservation, whereas they do not generally do well in captivity. The aim of this research was to study the pair behaviors of proboscis monkey in captivity. The behaviors of male monkey (6 years old) and female monkey (5 years old) were observed for two months by scan sampling and ad libitum methods with 5 minutes intervals continuously. Results showed that only light agonistic behavior, allogroom, play, approach, and contact activities were found during observation. The highest mean percentage of pair behavior of male toward female was approach (49,68±0,101%), followed by contact (7,42±0,018%), allogroom (4,49±0,017%), play (1,11±0,009%), and light agonistic behavior (0,57±0,003%). While, the highest mean percentage of female toward male was approach (18,99±0,067%), followed by play (17,2±0,055%), allogroom (4,49±0,017%), light agonistic (0,44±0,003%), and contact (0,1±0,001%). The others pair (sexual) behaviors such as social explore, mount, intromission, pelvic thrust, ejaculation, and dismount were not found during observation. The inappropriate condition of the captivity is able to affect male-female pairing social behavior of proboscis monkey.

Key words: captivity, *Nasalis larvatus*, pair behavior, proboscis monkey

## KOMUNITAS BURUNG DI DANAU MENO LOMBOK - NTB

**Gito Hadiprayitno**

Biologi FKIP Unram, Jl. Majapahit 62 Mataram, NTB

Email : [g\\_prayitno@yahoo.co.id](mailto:g_prayitno@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Sejak Kawasan Gili Meno ditetapkan sebagai bagian dari Taman Wisata Alam laut yang berada di Desa Gili Indah pada tahun 1993 berbagai program atau rencana pengelolaan maupun penelitian tertuju pada biota laut serta pengembangan wisata bahari. Hal ini terlihat sangat menonjol pada pembagian blok perlindungan khususnya daratan/pantai hanya didasarkan pada keberadaan mangrove tanpa menyinggung potensi satwa yang menggunakan mangrove sebagai habitatnya. Salah satu satwa yang terkait erat dengan keberadaan mangrove di Danau Meno adalah burung. Hasil penelitian yang berhubungan dengan komunitas burung, yang dilakukan sejak tahun 2001 – 2009, dengan menggunakan metode penjelajahan (*cruising methode*) menunjukkan bahwa telah ditemukan 21 - 34 jenis burung yang termasuk ke dalam 13 famili. Selama enelitian tercatat sebanyak 2 jenis burung endemik dan 2 jenis burung yang dilindungi UU. Jenis burung endemik yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Lalage sueurii* (endemik Nusa Tenggara) dan *Lichmera lombokia* (endemik Nusa Tenggara Barat). *Lichmera lombokia* di samping dikategorikan sebagai burung endemik, jenis burung ini berdasarkan peraturan perundangan no. 5 tahun 1990 dikategorikan juga sebagai burung yang dilindungi. Jenis burung lain yang dilindungi yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Nectarinia jugularis*. Berdasarkan pengelompokan jenis makanannya komunitas burung yang ditemukan di Danau Meno dapat dikelompokkan ke dalam 5 kategori. Kelima kategori tersebut adalah granivora, insektivora, karnivora, nektarivora dan omnivora. Kelompok-kelompok tersebut dibahas secara detail dalam makalah ini.

**Kata Kunci** : Komunitas, Burung, Danau Meno

### PENGANTAR

Burung merupakan salah satu kelompok terbesar vertebrata yang dikenal luas dan menempati berbagai tipe habitat di alam. Burung berinteraksi dengan fauna lain, flora dan lingkungan fisiknya serta turut memelihara keseimbangan ekosistem yang ditempatinya (Hadiprayitno, 1999). Burung sebagai salah satu komponen dari ekosistem memerlukan tempat atau ruang untuk mencari makan, minum, berlindung, bermain dan tempat untuk berbiak. Tempat atau ruang tersebut dikenal dengan istilah habitat.

Pada habitat yang ditempatinya jumlah jenis burung dapat bervariasi tergantung dari kualitas dan kuantitas sumberdaya yang dikandung oleh habitat tersebut (Rottenberry, 1985). Kualitas dan kuantitas sumberdaya habitat dapat mengalami perubahan sejalan dengan perubahan ruang dan waktu. Perubahan pada habitat ini dapat mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi dan struktur komunitas burung yang ada di dalamnya (Courier, 1992).

Pengamatan komunitas burung dalam suatu habitat akan memberikan informasi yang sangat berarti apabila pengamatan tersebut dilakukan pada habitat yang memiliki ciri-ciri khusus yang tidak ditemukan di tempat lain. Gili Meno yang merupakan salah satu gili yang ada di Desa Gili Indah memiliki potensi untuk dijadikan sebagai lokasi yang memiliki ciri-ciri khusus tersebut. Keberadaan Danau Meno dengan keunikan flora faunanya merupakan ciri khusus yang tidak bisa ditemukan di tempat lain. Hasil penelitian tentang burung yang dilakukan selama ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan jumlah jenis dan kelimpahan burung yang ada di Danau Meno. Untuk menghindari terjadinya penurunan yang berkelanjutan, pada makalah ini akan diinformasikan beberapa hal yang berkaitan dengan komunitas burung yang ditemukan di Danau Meno. Informasi tentang komunitas burung yang akan dibahas dalam makalah ini



didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hadiprayitno & Mahrus (2001), Nuhud Saleh (2002), Abdurahman (2002), Hadiprayitno & Liwa (2006), Hadiprayitno & Liwa (2007 dan 2008), dan Hadiprayitno, dkk. (2009).

### **CARA KERJA**

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Hadiprayitno & Mahrus (2001), Nuhud Saleh (2002), Abdurahman (2002), Hadiprayitno & Liwa (2006), Hadiprayitno & Liwa (2007 dan 2008), dan Hadiprayitno, dkk. (2009) adalah metode penjelajahan (*cruising method*) mengacu pada metode yang dikembangkan oleh Bibby *et al.*, (1992). Penjelajahan dilakukan dengan berjalan kaki mengelilingi danau. Semua jenis burung yang terlihat, baik yang ada di dalam danau maupun yang ada di luar danau, dilakukan pencatatan nama jenis dan jumlah individu (kelimpahan) tiap jenisnya. Penghitungan jumlah jenis burung dilakukan dari suatu jenis burung yang jumlahnya paling banyak, kemudian dilanjutkan dengan jenis-jenis lainnya serta diakhiri dengan jenis yang paling sedikit jumlahnya. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa meskipun terdapat gangguan dan burung beterbangan, perkiraan jumlah jenis burung masih dapat dilakukan terhadap burung dari jenis lain dengan membandingkannya secara proporsional terhadap jenis yang sudah dihitung. Pada setiap kali pengamatan, kegiatan inventarisasinya dilakukan pada pagi hari (06.00 – 10.00 WITA) dan sore hari (16.00 – 18.00 WITA). Pengamatan dilakukan dengan menggunakan teropong binokuler. Analisis yang berhubungan dengan pengelompokan komunitas burung berdasarkan *feeding guild* (jenis makanannya) mengacu kepada Coates *et al.* (2000).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Jumlah jenis burung yang ditemukan di Danau Meno selama ini menunjukkan hasil yang berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Hadiprayitno dan Mahrus (2001) menemukan 34 jenis burung yang termasuk ke dalam 16 famili. Pada tahun berikutnya, Saleh (2002) dan Abdurrahman (2002) mencatat sebanyak 28 jenis yang termasuk ke dalam 15 famili. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Hadiprayitno dan Liwa (2006, 2007, dan 2008) jenis burung yang ditemukan di Danau Meno mengalami penurunan menjadi 21 jenis yang termasuk ke dalam 12 famili. Sementara itu hasil penelitian Hadiprayitno, dkk (2009) menunjukkan bahwa jenis burung di Danau Meno yang frekuensi kehadiran  $\geq 5\%$  terdiri dari 13 jenis.

Perbedaan jenis burung yang ditemukan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut di antaranya adalah berkurangnya air danau yang terjadi pada saat penelitian dilakukan (musim kemarau). Pada musim kemarau air danau menjadi berkurang sehingga mengakibatkan berkurangnya sumberdaya yang ada di dalamnya (ikan). Sehubungan dengan hal tersebut jenis burung air (danau) yang biasanya ditemukan pada tempat tersebut menjadi tidak ditemukan. Ada kemungkinan burung-burung yang tidak ditemukan pindah ke tempat lain yang memiliki sumberdaya makanan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Faktor lain sebagai penyebab tidak ditemukannya beberapa jenis burung di Danau Meno adalah berkurangnya (rusaknya) ekosistem mangrove akibat penebangan hutan mangrove untuk pembuatan jalan kendaraan (mobil) yang mengelilingi danau. Penebangan hutan mangrove ini menyebabkan terjadinya degradasi habitat terutama habitat untuk berbagai jenis burung yang pada umumnya ditemukan di danau. Penebangan hutan mangrove tidak hanya digunakan untuk pembukaan jalan saja, akan tetapi juga digunakan sebagai kayu bakar, bahan pelengkap untuk membuat tambatan perahu dan digunakan untuk memperluas pembuatan garam terutama pada musim

kemarau. Namun demikian, tidak ditemukannya beberapa jenis burung dalam penelitian ini masih diperlukan studi lebih lanjut untuk memastikan faktor-faktor penyebabnya.

Selama penelitian dari tahun 2001 sampai dengan tahun 2009 telah ditemukan 5 jenis burung yang termasuk dalam kategori burung endemik. Kelima jenis burung tersebut adalah *Lalage sueurii*, *Lonchura pallida*, *Halcyon australasia*, *Nectarinia buetikoferi* dan *Linchmera lombokia*. Jenis burung yang disebutkan terakhir merupakan jenis burung endemik NTB, sedangkan sisanya merupakan jenis burung endemik nusa tenggara.

*Halcyon australasia* dan *Linchmera lombokia*, di samping dikategorikan sebagai burung endemik, berdasarkan ketentuan dalam UU No. 5 Tahun 1990, kedua jenis burung tersebut termasuk ke dalam jenis burung yang dilindungi. Khusus untuk *Halcyon australasia*, selain berstatus sebagai burung endemik dan dilindungi UU, dalam daftar IUCN (International union for conservation of nature and natural resource) statusnya termasuk ke dalam jenis burung yang mendekati terancam punah. Karena itu jenis burung tersebut menjadi salah satu fokus perhatian dunia internasional dalam bidang konservasi burung (Shannaz dkk., 1995).

Ditemukannya jenis-jenis burung endemik, dilindungi dan jenis burung yang statusnya mendekati terancam punah pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa Danau Meno dapat dikategorikan sebagai IBA (Important bird area) dan EBA (Endemic bird area), yaitu daerah yang berperan penting untuk mendukung kehidupan burung, khususnya burung-burung endemik yang memiliki daerah sebaran terbatas. Kategori ini mengacu pada kriteria RAMSAR yang terdapat pada Rudyanto (1995) dan Sujatnika dkk. (1995).

Selama penelitian telah ditemukan beberapa jenis burung air (burung lahan basah) di antaranya adalah *Ardea cinerea*, *Butorides striatus*, *Egretta sacra*, *Oceanodroma matsudairae*, *Phalacrocorax sulcirostris*, *Tringa glareola*, dan *Tringa nebularia*. Jenis burung air tersebut dapat dikelompokkan ke dalam 4 suku (famili) yaitu Ardeidae, Hydrobatidae, Phalacrocoridae dan Scolopacidae (MacKinnon, 1995; Coates *et al.*, 2000).

Di samping ditemukan beberapa jenis burung air, selama penelitian telah ditemukan juga beberapa jenis burung terestrial (darat). Burung darat yang ditemukan di sekitar Danau Meno berjumlah 21 jenis. Jenis burung tersebut adalah *Centropus bengalensis*, *Collocalia linchi*, *Ducula lacernulata*, *Halcyon sp.*, *Lalage sueurii*, *Lanius schach*, *Linchmera lombokia*, *Lonchura leucogastroides*, *Lonchura pallida*, *Nectarinia buetikoferi*, *Nectarinia jugularis*, *Orthotomus sepium*, *Pycnonotus aurigaster*, *Pycnonotus goiavier*, *Streptopelia bitorquata*, *Streptopelia chinensis*, *Treron vernans*, *Zosterops montanus*, dan *Zosterops palpebrosus*. Berdasarkan pertelaan jenis yang dilakukan oleh MacKinnon (1995) burung terestrial yang ditemukan di sekitar Danau Meno dapat dikelompokkan ke dalam 11 famili yaitu Alcedinidae, Apodidae, Camphepagidae, Columbidae, Cuculidae, Laniidae, Nectariniidae, Ploceidae, Pycnonotidae, Sylviidae, dan Zosteropidae.

Berdasarkan pengelompokan jenis makanan yang dimakannya "Feeding guild" komunitas burung yang ditemukan di sekitar Danau Meno dapat dikelompokkan menjadi 5 yaitu insektivora 7 jenis (25 %), karnivora 7 jenis (25 %), granivora 7 jenis (25 %), omnivora 4 jenis (14 %) dan nectarivora 3 jenis (10 %). Hasil pengelompokkan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengelompokan komunitas burung yang ditemukan di sekitar Danau Meno berdasarkan jenis makanannya.

No	Kelompok jenis makanan	Jenis Burung
1.	Granivora	<i>Ducula bicolor</i>

No	Kelompok jenis makanan	Jenis Burung
		<i>Ducula lacernulata</i>
		<i>Lonchura leucogastroides</i>
		<i>Lonchura pallida</i>
		<i>Streptopelia chinensis</i>
		<i>Treron vernans</i>
2.	Insektivora	<i>Centropus bengalensis</i>
		<i>Collocalia linchi</i>
		<i>Halcyon sp.</i>
		<i>Lalage sueurii</i>
		<i>Lanius schach</i>
		<i>Orthotomus sepium</i>
3.	Karnivora	<i>Ardea cinerea</i>
		<i>Butorides striatus</i>
		<i>Egretta sacra</i>
		<i>Oceanodroma matsudairae</i>
		<i>Phalacrocorax sulcirostris</i>
		<i>Tringa glareola</i>
		<i>Tringa nebularia</i>
4.	Nektarivora	<i>Nectarinia buetikoferi</i>
		<i>Nectarinia jugularis</i>
		<i>Lichmera lombokia</i>
5.	Omnivora	<i>Pycnonotus aurigaster</i>
		<i>Pycnonotus goiavier</i>
		<i>Zosterops montanus</i>
		<i>Zosterops palpebrosus</i>

Hasil penelitian di Danau Meno ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian burung yang dilakukan di tempat lain menunjukkan hampir kemiripan jika ditinjau dari pengelompokan jenis makanannya. Kelompok jenis burung insektivora dan karnivora selalu mendominasi jika dibandingkan dengan kelompok jenis lainnya (Hadiprayitno, 1999).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa (1) jenis burung yang ditemukan di Danau Meno menunjukkan adanya perubahan dinamika populasi burung yang signifikan baik ditinjau dari jumlah jenis burung maupun ditinjau dari kelimpahan relatifnya (kedua-duanya cenderung mengalami penurunan), (2) komunitas burung yang ditemukan di Danau Meno berdasarkan *Feeding guildnya* dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Kelima kelompok tersebut adalah granivora, insektivora, karnivora, nektarivora dan omnivora.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, 2002. **Stratifikasi Penggunaan Habitat Berbagai Jenis Burung di Sekitar Danau Gili Meno – Lombok Barat**. Skripsi Prog. Studi Pend. Biologi FKIP Unram. Mataram.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess & D.A. Hill. 1992. **Bird Census Techniques**. Academic press. London.
- Coates, B.J. dan Bishop, K.D. 2000. **Burung-burung di Kawasan Wallacea**. BirdLife International Indonesia Programme. Bogor.

- Hadiprayitno, G. 1999. **Penggunaan Habitat Berbagai Jenis Burung di Gunung Tangkubanparahu – Jawa Barat**. Thesis Biologi FMIPA ITB. Bandung.
- \_\_\_\_\_. 2000. **Identifikasi Jenis Burung di Danau Air Asin Gili Meno – Lombok Barat**. Lemlit Universitas Mataram. Mataram.
- Hadiprayitno & Mahrus. 2001. **Distribusi Burung secara Horizontal di Danau Air Asin Gili Meno – Lombok Barat**. Lemlit Universitas Mataram. Mataram.
- Hadiprayitno & Liwa. 2006. **Dinamika Populasi Burung di Danau Air Asin Gili Meno – Lombok Barat**. Lemlit Universitas Mataram. Mataram.
- Hadiprayitno & Liwa. 2007. **Karakterisasi Habitat Burung di Danau Air Asin Gili Meno – Lombok Barat**. Lemlit Universitas Mataram. Mataram.
- Hadiprayitno, Didik S., dan Syarif H. 2009. **Desain Model Pengelolaan Danau Meno Secara Partisipatif untuk Pelestarian Jenis Burung dan Habitatnya di Lombok**. Lemlit Universitas Mataram. Mataram.
- MacKinnon, J. 1995. **Panduan Lapangan : Pengenalan Burung-Burung di Jawa dan Bali**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saleh, N. 2002. **Keanekaragaman dan Distribusi Burung yang Berada di Sekitar Danau Air Asin Gili Meno – Lombok Barat**. Skripsi Prog. Studi Pend. Biologi FKIP Unram. Mataram.
- Shannaz, J., P. Jepson & Rudiyanto. 1995. **Burung-Burung Terancam Punah di Indonesia**. PHPA/Bird Life International Indonesia Programme. Bogor.
- Wiens, J.A. dan J.T. Rotenberry, 1981. **Habitat association and community structure of birds in shrubsteppe environments**. Ecological monograph 51 (1) : 21 – 41.

**Lampiran : Daftar Jenis Burung yang Pernah Ditemukan di Danau Meno Lombok – NTB (2001 – 2009)**

No. Sp	Famili>Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Distribusi	Status			Ket.
				WJ	IU	UU	
	1.1. Hydrobatidae						
1	<i>Oceanodroma matsudairae</i> Kuroda, 1922	Petrelbadai Matsudairae	M T P	N>			0
	1.2. Phalacrocoracidae						
2	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i> Brandt, 1837	Pecukpadi Hitam	S K J C M T P	>			-
3	<i>Anhinga melanogaster</i> Pennant, 1769	Pecukular Asia	S K J C M T P	<>	NT	AB	0
	1.3. Ardeidae						
4	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	Cangak Abu	S K J C M T P	N<			-
5	<i>Ardea sumatrana</i> Raffles, 1822	Cangak Laut	S K J C M T P	<			0
6	<i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766	Cangak Merah	S K J C M T P	N<			+
7	<i>Egretta intermedia</i> Wagler, 1829	Kuntul Perak	S K J C M T P	N<>		AB	-
8	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Kuntul Kecil	S K J C M T P	<		AB	+
9	<i>Egretta sacra</i> J. F. Gmelin, 1789	Kuntul Karang	S K J C M T P	N<>		AB	+
10	<i>Butorides striata</i> Linnaeus, 1758	Kokokan Laut	S K J C M T P	<			+
11	<i>Nycticorax nycticorax</i> Linnaeus, 1758	Kowakmalam Abu	S K J C M T P	N<			+
	1.4. Accipitridae						
12	<i>Haliastur indus</i> Boddaert, 1783	Elang Bondol	S K J C M T P	<		AB	-
	1.5. Anatidae						
13	<i>Anas gibberifrons</i> S. Müller, 1842	Itik Benjut	S K J C M T P	<			-
	1.6. Turnicidae						

No. Sp	Famili>Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Distribusi	Status			Ket.
				WJ	IU	UU	
14	<i>Turnix suscitator</i> Gmelin, 1789	Gemak Loreng	S K J C M T	<			-
	1.8. Charadriidae						
15	<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus, 1758	Cerek Tilil	S K J C M T	N<			+
	1.9.Scolopacidae						
16	<i>Tringa nebularia</i> Gunnerus, 1767	Trinil Kaki-hijau	S K J C M T P	N<>			-
17	<i>Tringa glareola</i> Linnaeus, 1758	Trinil Semak	S K J C M T P	N<>			-
18	<i>Actitis hypoleucos</i> Linnaeus, 1758	Trinil Pantai	S K J C M T P	N<>			+
	1.10. Columbidae						
19	<i>Treron vernans</i> Linnaeus, 1771	Punai Gading	S K J C M T	<			-
20	<i>Ducula bicolor</i> Scopoli, 1786	Pergam Laut	S K J C M T P	<			0
21	<i>Streptopelia chinensis</i> Scopoli, 1786	Tekukur Biasa	S K J F F T	<F			+
22	<i>Centropus bengalensis</i> Gmelin, 1788	Bubut Alang-alang	S K J C M T	<			0
	1.11. Apodidae						
23	<i>Collocalia linchi</i> Horsfield & F. Moore, 1854	Walet Linci	S J T P	B			+
	1.12. Alcedinidae						
24	<i>Halcyon australasia</i> Vieillot, 1818	Cekakak Kalung-coklat	T	T	NT	AB	0
25	<i>Halcyon sancta</i> Vigors & Horsfield, 1827	Cekakak Australia	S K J C M T P	N>		AB	+
26	<i>Halcyon chloris</i> Boddaert, 1783	Cekakak Sungai	S K J C M T P	<>		AB	0
	1.13. Hirundinidae						
27	<i>Hirundo tahitica</i> Gmelin, 1789	Layanglayang Batu	S K J C M T P	<>			-
	1.14. Campephagidae						
28	<i>Lalage sueurii</i> Vieillot, 1818	Kapasan Sayap-putih	J C T	T			-
	1.15. Pycnonotidae						

No. Sp	Famili>Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Distribusi	Status			Ket.
				WJ	IU	UU	
29	<i>Pycnonotus aurigaster</i> Jardine & Selby, 1837	Cucak Kutilang	F F J F	<			-
30	<i>Pycnonotus goiavier</i> Scopoli, 1786	Merbah Cerukcuk	S K J F	<			-
	1.16. Laniidae						
31	<i>Lanius schach</i> Linnaeus, 1758	Bentet Kelabu	S K J C	<G			-
	1.17. Nectariniidae						
32	<i>Cinnyris jugularis</i> Linnaeus, 1766	Burungmadu Sriganti	S K J C M T P	◇		AB	+
33	<i>Cinnyris buettikoferi</i> Hartert, 1896	Burungmadu Sumba	T	E		B	-
	1.18. Zosteropidae						
34	<i>Zosterops palpebrosus</i> Temminck, 1824	Kacamata Biasa	S K J T	<			-
35	<i>Zosterops montanus</i> Bonaparte, 1850	Kacamata Gunung	S J C M T	<			-
	1.19. Estrildidae						
36	<i>Lonchura leucogastroides</i> Horsfield & Moore, 1858	Bondol Jawa	S J T	E			-
37	<i>Lonchura molucca</i> Linnaeus, 1766	Bondol Taruk	J C M T	T			-
38	<i>Lonchura maja</i> Linnaeus, 1766	Bondol Haji	S J	<			-
	1.20. Artamidae						
39	<i>Artamus leucorhynchus</i> Linnaeus, 1771	Kekep Babi	S K J C M T P	◇			+

**Keterangan Lampiran :**

Kolom 1 Nomor spesies (No. Sp.)

Kolom 2 Nama spesies dan *author*-nya

Kolom 3 Nama spesies dalam bahasa Indonesia

Kolom 4 Distribusi (distribusi pada wilayah fauna) :

S (Sumatera), K (Kalimantan), J (Jawa, Bali dan Madura), C (Sulawesi), M (Maluku), T (Nusa Tenggara), dan P (Papua)

Kolom 5 Wilayah Jelajah (WJ):

- < Spesies tersebut tercatat di Filipina atau Asia Tenggara
- > Spesies tercatat di Kepulauan Bismarck, Solomon dan Australia.
- B Spesies tersebut tercatat di Pulau Kalimantan termasuk tercatat pula di Kalimantan pada bagian luar wilayah Indonesia (untuk wilayah jelajah ini lihat Smythies 1957), namun penyebarannya tidak untuk Filipina atau Asia Tenggara (selain <).
- T Spesies yang tercatat di kepulauan Timor termasuk pula wilayah administrasi Timor Leste
- G Spesies tercatat di Papua dan New Guinea (Papua Nugini) pada bagian luar wilayah Indonesia (untuk region ini lihat Mayr 1941), tidak termasuk Kepulauan Bismarck, Solomon dan Australia (selain >).
- E Spesies yang endemik untuk Republik Indonesia.
- N< Spesies migran dari bagian Utara ke Indonesia (100% sub spesies yang melintas di Indonesia bermigrasi)
- N> Spesies migran dari bagian Selatan ke Indonesia (100% sub spesies yang melintas di Indonesia bermigrasi)
- F yang diperkirakan feral secara eksklusif.

Kolom 6 dan 7 Status Keterancamannya (IU), dan Perlindungan (UU): Status keterancamannya dalam IUCN adalah **CR** (*Critically endangered*), **EN** (*Endangered*), **VU** (*Vulnerable*), **LC** (*Least Concern*), **NT** (*Near Threatened*), **NE** (*Not Evaluated*) dan **DD** (*Data deficient*); status perlindungan dalam **Peraturan Republik Indonesia** (A. UU No. 5 tahun 1990; B. PP No. 7 tahun 1999; C. PP No. 8 tahun 1999).

Ket. : 0 (Tidak ditemukan lagi), + (Frekuensi kehadiran  $\geq 50\%$ ), - (Frekuensi kehadiran  $\leq 50\%$ )



## GROWTH MEDIUM OF *Nannochloropsis oculata*: IMPLICATION IN DRY AND RAINY SEASON

Gusti Ngurah Permana dan Jhon Harianto Hutapea

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol

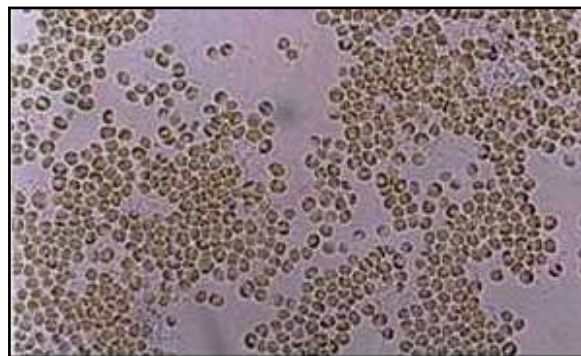
### ABSTRACT

*Nannochloropsis oculata* is widely used as a food in mass culture of rotifer and initial food in larvae rearing. The objective of this study is to find out optimum technique for mass culture of *N. oculata*. This result showed that period of the rainy season, growth of all experimental group were observed increase the order of GRIM + Clewat 32, JASFA, and GRIM. Cell density of *N. oculata* in rainy season is higher than dry season. Whereas growth of cell *N. oculata* in dry season were show a same trend excepted GRIM standard. Substitution of urea  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  with  $\text{KNO}_3$  at media GRIM Clewat could be applied on June-August to find a constant cell density. It is thought that the water temperature and the insulation condition are difference points of the environmental condition at the rainy season and the dry season, and a seasonal environmental agent influences the growth of *N. oculata*.

**Key Words :** Growth, medium, *Nannochloropsis oculata*, mass culture

### PENDAHULUAN

*Nannochloropsis* merupakan alga uniseluler yang tumbuh di air laut, dan termasuk kedalam Phylum *Eustigmatophyceae* (Hibberd, 1990). Lebih lanjut menurut Harrison *et al.* (1990) alga ini dikenal sebagai “*marine Chlorella*” yang diklasifikasikan berdasarkan ultrastrukturnya. Pada pembenihan ikan laut mikroalga ini mempunyai fungsi yang sangat penting, selain sebagai pakan alami bagi rotifer juga sebagai *green water effect* pada bak pemeliharaan larva (Fulks *et al.*, 1992). Selain itu pula *Nannochloropsis oculata* mempunyai potensi tinggi sebagai pakan alami karena mengandung asam lemak tak jenuh (*poly unsaturated fatty acid*) (Harrison *et al.*, 1990 ; Sukenik, 1999).



Gambar 1. Performa dari *Nannochloropsis oculata* (pembesaran 400x)

Ketersediaan pakan alami dalam jumlah dan mutu yang cukup baik sangat menentukan keberhasilan suatu usaha pembenihan tersebut. Phytoplankton jenis ini dipakai karena mudah dikultur secara massal, lebih tahan lama, dan mempunyai ukuran sel yang kecil dengan diameter 2-4  $\mu\text{m}$  disamping mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi (Watanabe *et al.*, 1992; Yamasaki *et al.*, 1989). Namun demikian masalah yang sering terjadi adalah rendahnya kepadatan sel, dan kontinuitas kultur pada musim kemarau dan musim penghujan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kepadatan

optimum yang dapat dicapai dengan kultur semi massal dan media kultur optimum yang sesuai pada musim kemarau dan penghujan.

### Cara Kerja

Bak yang digunakan pada penelitian ini adalah 1 ton bak fibreglas. 10 buah dengan volume 1000 lt.. Sistem sanitasi air yang dipergunakan adalah sand filter bertekanan tinggi 2 buah dan ultraviolet sterilizer (Sanitron) 2 buah.

Stok bibit

Stok bibit murni diperoleh dari laboratorium bioteknologi di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya laut Gondol. Media yang dipergunakan untuk kultur murni adalah :

- A Solution 2ml      202 gram  $\text{KNO}_3$  dilarutkan 1000 ml distilled water dan autoclave  $115^\circ\text{C}$  , 30 menit
- B Solution : 1ml      HCL 14 ml,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  50 gram,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  33.56 gram. HCL diencerkan dengan distilled water 400 ml, dirambahkan 50-gram  $\text{NaHPO}_4$  and 33.56 gram  $\text{CaCl}_2$ . Selanjutnya volume akhir diatur menjadi 1000ml. Autoclave  $115^\circ\text{C}$ , 30 menit
- Vitamin Mix : 1ml      0.2 gram Thiamin(Vit B-1) diencerkan 200 ml, kemudian ditambahkan 1ml Vit B-12
- Clewat32 : 3ml

### Media Kultur Semi Massal

Media yang dipergunakan sebagai perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 4 jenis media dengan komposisi seperti terlihat pada Tabel 1.

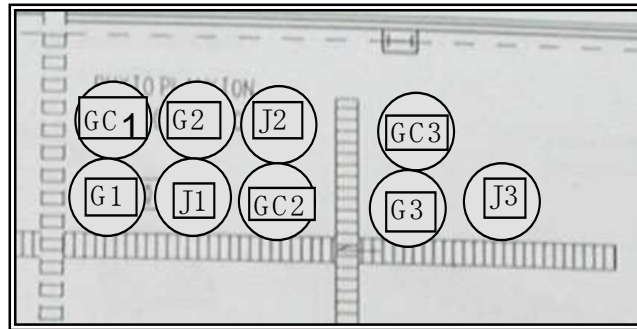
Tabel 1. Komposisi media yang dipergunakan untuk kultur *N. oculata*

Media	GRIM Standard	GRIM + Clewat32	Jasfa Yaeyama	GRIM- $\text{KNO}_3$ Clewat32
Urea ( $\text{NH}_2$ ) <sub>2</sub> CO	100 g	100 g	10 g	-
$\text{KNO}_3$				100 g
Ammonium sulfate	30 g	30 g	100 g	30 g
Super phosphate	30 g	30 g	15 g	30 g
$\text{Na}_2\text{EDTA}$	10 g	-	-	-
$\text{FeCl}_3$	5 g	-	-	-
Clewat32	-	4 g	4 g	4 g

## Prosedur penelitian

### 1) Ekspansi kultur murni

Penelitian menggunakan stok bibit *N. oculata* murni yang diperoleh dari BBRPBL-Gondol. Kultur dilakukan dengan menggunakan bak fiberglass dengan volume 100 liter, kemudian ditingkatkan menjadi 500 liter sampai menjadi 1000 liter. Kepadatan inokulan adalah  $100 \sim 500 \times 10^4$  sel/ml. Denah lokasi penelitian dimana atap yang transparan sehingga tembus cahaya seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Denah lokasi penelitian (G = GRIM ; GC = GRIM-Clewat dan J = Jasfa Yaeyama)

### 2) Kultur semi massal

*Nannochloropsis* diinokulasi ke dalam bak fiberglass dengan volume 1,000 liter. Air yang dipergunakan adalah air laut melalui filter pasir dan melewati lampu UV yang dipersiapkan sehari sebelumnya, dan ditreatmen dengan menggunakan Sodium hypochlorite 10 mg/l untuk desinfektan.

### Analisa data

Kepadatan sel *N. oculata* dihitung menggunakan haemocytometer. Data kepadatan disajikan dalam bentuk grafik yang dianalisa menggunakan program microsoft Excel for windows. Pertumbuhan *N. oculata* dihitung menggunakan rumus :  $(r) = \ln(N_t/N_{t-1})$

## Hasil dan Pembahasan

### Evaluasi kepadatan sel pada musim kemarau

Pada musim kemarau, pertumbuhan dari *N. oculata* dapat mencapai puncak dengan kepadatan  $48 \times 10^6$  sel/ml (GRIM-Clewat),  $45 \times 10^6$  sel/ml (GRIM-standar),  $45 \times 10^6$  sel/ml (JASFA-Yaeyama) dengan waktu kultur selama 15 hari. Selengkapnya seperti tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Kultur *N. oculata* dengan menggunakan media yang berbeda pada musim hujan

Parameter	Media		
	Grim standar	Grim -Clewat	Jasfa Yaeyama
Polycarbonate tank	1,000 lt	1,000 lt	1,000 lt.
Periode kultur/ <i>Mass culture period</i>	20 Jan.- 6 Feb. (16 hari)	20 Jan.- 6 Feb. (16 hari)	20 Jan.- 6 Feb. (16 hari)
Inokulan/ <i>Inoculation</i>	$3 \times 10^6$ sel/ml	$3 \times 10^6$ sel/ml	$3 \times 10^6$ sel/ml
Kepadatan maksimal	$45.1 \times 10^6$	$48 \times 10^6$	

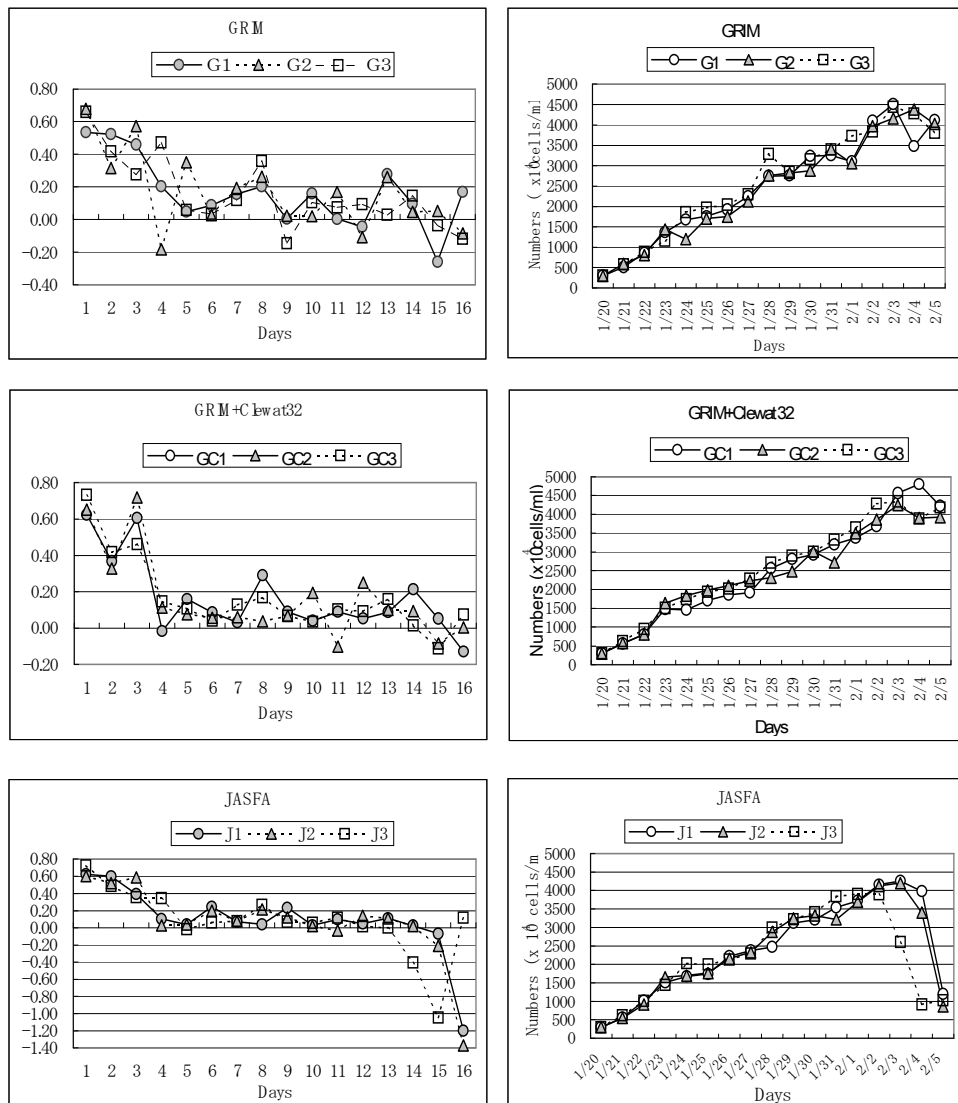
Maximum density (sel/ml)

$42.6 \times 10^6$

Suhu air/ Water  
temperature ( $^{\circ}\text{C}$ )

09:00	26.4- 31.1	26.4- 31.1	26.3 - 31.2
15:00	28.9- 30.4	27.9- 30.1	28.5 - 30.7

Media GRIM-Clewat dapat digunakan pada musim hujan, yang menghasilkan kepadatan populasi yang tinggi jika dibandingkan dengan media lainnya. Penambahan Clewat 32 pada medi GRIM-Clewat merupakan unsur hara mikro (Mn : mangan , Zn : seng, Mo : molbdenum, Bo : boron dan Co : cobalt). Kebutuhan unsur hara mikro sangat dibutuhkan, walaupun diperlukan dalam jumlah sedikit namun keberadaanya sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan *N. oculata*.



Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan *N. oculata* pada musim hujan dengan tiga formulasi media (A. laju pertumbuhan sel ; B. kepadatan sel).

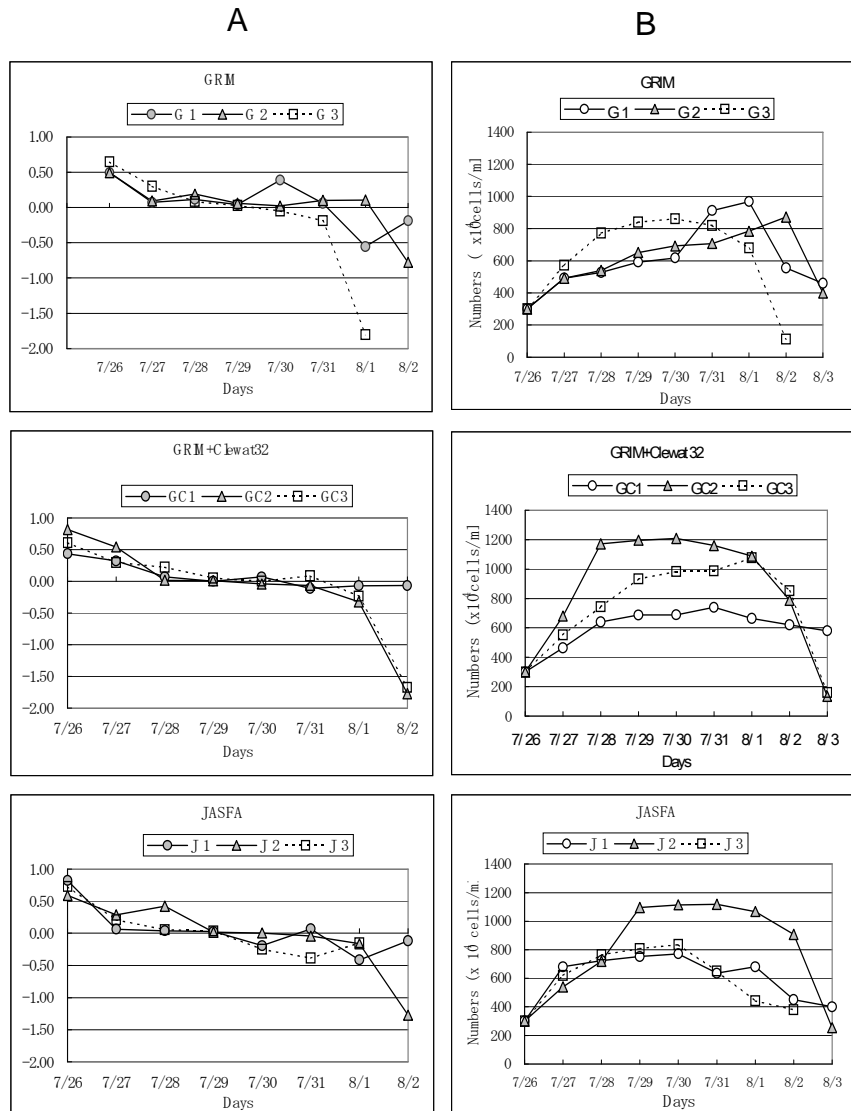
### Evaluasi kepadatan sel pada musim kemarau

Pertumbuhan dari *N. oculata* pada musim kemarau meningkat dengan kepadatan mencapai  $10 \times 10^6$  sel/ml pada hari ke 3 dan puncak kepadatan sel  $1200 \times 10^4$  sel/ml (Tabel 4). Hasil ini tentunya sangat jauh dari yang diharapkan jika dibandingkan dengan kepadatan sel *N. oculata* pada musim hujan. Rata-rata pertumbuhan sel *N. oculata* pada musim kemarau memperlihatkan nilai yang lebih rendah bahkan sampai minus pada awal kultur (Gambar 4).

Tabel 4 Kepadatan *N. oculata* pada musim kemarau dengan tiga komposisi media yang berbeda

Parameter	Media		
	Grim standar	Grim -Clewat	Jasfa Yaeyama
Polycarbonate tank	1,000 lt	1,000 lt	1,000 lt.
Periode kultur/ <i>Mass culture period</i>	26 Jul.- 3 Ags. (8 hari)	26 Jul.- 3 Ags. (8 hari)	26 Jul.- 3 Ags. (8 hari)
Inokulan/ <i>Inoculation</i>	$3 \times 10^6$	$3 \times 10^6$	$3 \times 10^6$
Kepadatan/ <i>density</i> (sel/ml)	$9.7 \times 10^6$	$12 \times 10^6$	$12 \times 10^6$
Suhu air/ <i>water temperature</i> (°C)			
09:00	24.3- 25.0	24.5- 24.9	24.3 –25.0
15:00	28.2- 35.4	28.1 - 34.8	28.3 - 35.0

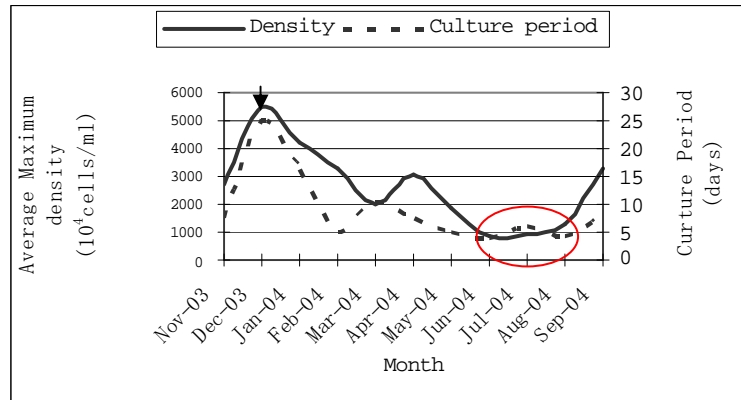
Rendahnya kepadatan sel ini dapat disebabkan pada bulan Juli-Agustus angin bertiup sangat kencang, sehingga kotoran/debu banyak masuk kedalam bak dan plankton sering terlihat menggumpal. Selain itu pula tingginya fluktuasi suhu air sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan phytoplankton. Menurut Fogg (1975), sinar dan suhu secara langsung mempengaruhi efisiensi fotosintesis, untuk kultur skala massal suhu air sangat dipengaruhi oleh musim/cuaca. Lebih lanjut Ehrenberg (1980) menegaskan bahwa suhu air tinggi yang melebihi  $35^\circ\text{C}$  dapat menyebabkan denaturasi protein dan enzim sehingga dapat menyebabkan terhentinya proses metabolisme sel.



Gambar 4. Perbandingan pertumbuhan *N. oculata* pada musin kemarau dengan tiga formulasi media (A. rata-rata pertumbuhan ; B. kepadatan sel)

## Evaluasi Media GRIM-Clewat

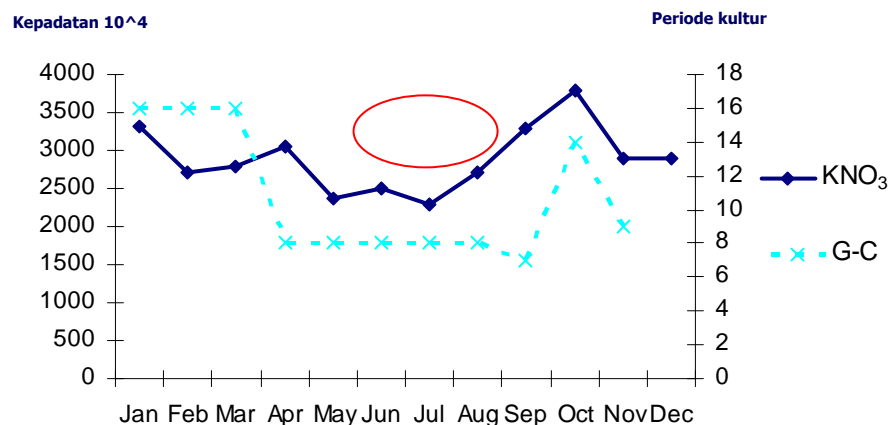
Pertumbuhan *N. oculata* setiap bulan dapat dilihat selengkapnya pada Gambar 5.



Gambar 5. Perubahan kepadatan sel dan waktu kultur setiap bulan dari *N. oculata*

Puncak kepadatan dari *N. oculata* terlihat pada bulan Desember, kemudian terjadi penurunan dan pertumbuhan yang stagnan terlihat pada bulan Juni sampai Agustus. Hal ini terjadi karena pada bulan tersebut merupakan peralihan dari musim hujan ke musim kemarau, sehingga faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan plankton tidak berada dalam batas optimum. Beberapa faktor pembatas dari parameter kualitas air media seperti pH dan  $\text{CO}_2$  bebas. Menurut Rocha *et al.* (1998) Ion  $\text{H}^+$  sangat berpengaruh terhadap kegiatan enzim, umumnya kisaran pH 7,5-9,5 plankton *N. oculata* dapat tumbuh dengan baik dan ketersediaan  $\text{CO}_2$  bebas merupakan hal yang penting untuk pertumbuhan phytoplankton karena secara langsung dimanfaatkan untuk membentuk molekul-molekul organik melalui proses fotosintesis (Angka, 1996 ; Round, 1981).

Fluktuasi kepadatan sel *N. oculata*, terutama penggunaan media kultur yang lebih efektif diujicobakan pada penelitian ini untuk mengetahui efektifitas media kultur dari *N. oculata* yaitu substitusi urea dengan  $\text{KNO}_3$ . Unsur hara makro : Nitrogen (N) terdapat pada beberapa substansi seperti : Urea  $(\text{NH}_2)_2 \text{CO}$ , dan substansi lain seperti  $\text{KNO}_3$ . Hasil pengamatan dari substitusi Urea dengan  $\text{KNO}_3$  terlihat pada Gambar 6.



Dari tabel di atas terlihat bahwa penggunaan substansi media  $\text{KNO}_3$  pada musim kemarau terutama bulan Juni sampai Agustus dapat diaplikasikan pada kultur *N. oculata* untuk mendapatkan kepadatan lebih tinggi yang konstan. Lebih lanjut menurut Rocha *et al.* (2003) penggunaan media  $\text{KNO}_3$  dan urea memberikan efek yang optimal dengan kepadatan mencapai  $5500 \times 10^4$  sel/ml pada wadah menggunakan erlenmeyer flask.

### Kesimpulan

Satu formula medium yang baik pada musim hujan tidak bisa diterapkan di musim kemarau. Substitusi urea  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  dengan  $\text{KNO}_3$  pada media GRIM Clewat dapat diaplikasikan pada bulan Juni-Agustus. Untuk itulah perlu diperhatikan aspek lain yang jelas berpengaruh seperti temperatur air dan kondisi penyinaran adalah titik perbedaan dari kondisi lingkungan di musim hujan dan musim kemarau, dan faktor lingkungan musiman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dari *N. oculata*.

### Daftar Pustaka

- Angka, S.L. 1996. Kultur laboratories Diatomae Laut, Proyek Penelitian dan Pengembangan Perguruan tinggi. Intitut Pertanian Bogor.
- Ehrenberg, M. (1980), "Microalgae, a fish farm feed for the future. *Fish Farming International*, p. 15-18. Hall, D. O. and Scurlock, J. M. O.: Biomass production and data. p. 425-444. In Hall, D. O., Scurlock, J. M. O., Bolhar-Nordenkamp, H. R., Leegood, R. C., and Long, S. P.(ed.), Photosynthesis and production in a changing environment.
- Fulks W, Main KL, editors. 1991. Rotifer and microalgae culture systems. Proceeding of a US-Asia Workshop. Honolulu, awaii: The Oceanic Institute,:1- 364.
- Fogg, G. E. 1975. *Algae Culture and Phytoplakton Ecology*. University of Wiscosin Press.
- Hibberd, DJ. 1990. In: Margulis L, Corliss JO, Melkonian M, Chapman DJ, editors. Handbook of Protoctista. Boston: Jones and Bartlett Publishers,:326- 33.
- Round, F.E., 1981. The physical and chemical characteristics of the environment. In: Round, F.E. (Ed.), The Ecology of Algae. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 7-26.
- Sukenik A. 1999. In: Cohen Z, editor. Chemicals from Microalgae. London: Taylor & Francis :41- 56.
- Watanabe, T., C. Kitajima and Fujita. 1983. Nutritional value of live organism used in Japan for mass propagation of fish. A. Review Aquaculture. 34 : 115-143.
- Harrison, P.J., Thompson, P.A., Calderwood, G.S., 1990. Effects of nutrient and light limitation on the biochemical composition of phytoplankton. J. Appl. Phycol. 2, 45- 56.
- Watanabe, Y., Obmura, N., and Saiki, H. 1992. Isolation and determination of cultural characteristics of microalgae which function under  $\text{CO}_2$  enriched atmosphere. Energy Convers. Mgmt.,33, 545-552.
- Yamazaki, S., K. Tanabe and H. Hirata. 1989. Efficiency of chilled and frozen *Nannochloropsis oculata* (marine chlorella) for culture of rotifer. Mem. Fac. Fish. Kagosima Univ. 36 (1) : 77-82.



## ISOLASI DAN DETERMINASI BAKTERI AZOTOBACTER DARI RHIZOSFER TIGA TUMBUHAN BAWAH DI LAHAN PERTANAMAN JATI (*Tectona grandis* L.f)

Handojo Hadi Nurjanto<sup>1</sup>, Arom Figyantika<sup>1</sup>, Tifa Kharisma<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, UGM, Telp: 0274-512102 Fax 0274 550541 e-mail: figyan\_chayank@yahoo.com

<sup>2)</sup> Alumnus Fakultas Kehutanan UGM

### ABSTRACT

*Azotobacter* is a non symbiotic Nitrogen fixing bacteria that usually found in plant rhizosphere, including shrubs at teak plantation area. *Azotobacter* has potency as biofertilizer to increase teak growth. The aims of this research were to estimate abundance of *Azotobacter*, to obtain isolate, and determinate it.

The Abundance of *Azotobacter* in rhizosphere of *Crotalaria mucronata*, *Imperata cylindrica*, and *Chromolaena odorata* were assessed using Plate Count method. *Azotobacter* isolation was done using streak plate method in Jensen medium. Isolate determination were done to cell and colony morphology, biochemistry characteristic, growth rate in medium Jensen liquid, and concentration N medium (Kjehdahl method).

The highest abundance of *Azotobacter* was in rhizosphere of *C. odorata* ( $4,7 \times 10^5$ ) and the lowest in rhizosphere of *I. cylindrica*. ( $3,3 \times 10^4$  cell). Isolation of *Azotobacter* from rhizosphere of *C. odorata* obtained 3 isolates, *C. mucronata* 4 isolates, and *I. cylindrica* 3 isolates. *Azotobacter* formed coccus shaped cell, that turn short bacil in two week, gram variable, the colony was convex, slippery, moist, viscid, aerobic, can reduce nitrate, catalase positive, and produced ammonium. Isolate A2.5 (from rhizosphere *I. cylindrica*) had the highest growth rate ( $117,32 \times 10^7$  cell/ml in 14 days) and made the highest concentration N medium (3,5%).

Keywords : N-fixer non symbiotic, *Azotobacter*, shrub, teak

### PENDAHULUAN

Unsur hara N merupakan unsur hara utama yang membatasi pertumbuhan tanaman karena unsur hara tersebut merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah terbesar. Walaupun N di alam tersedia berlimpah dalam bentuk gas  $N_2$ , tetapi ketersediaan unsur hara N di tanah relatif rendah. Hal ini karena tanaman hanya dapat menyerap unsur hara N dalam bentuk  $NH_4^+$  (amonium) dan  $NO_3^-$  (nitrat).

Penelitian mengenai pemupukan nitrogen menggunakan bahan kimia seperti ZA dan Urea atau pupuk kandang telah banyak dilakukan antara lain oleh Kusumawati (2003), Nugrahanto (1999) dan Widiyanti (2004). Penggunaan pupuk kandang memiliki kelemahan diantaranya memerlukan jumlah yang besar sering terkendala oleh ketersediaan dan pengangkutan yang besar pula, sehingga berimplikasi pada biaya produksi. (Isroi, 2008). Penggunaan pupuk kimia disamping mahal dapat menyebabkan penurunan tingkat kesuburan tanah. (Sutejo dan Mulyani, 1990).

Peran Mikroorganisme penambat N yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Jati adalah mikroorganisme non-simbiotik misalnya *Azotobacter*, karena jati tidak dapat membentuk simbiosis dengan mikroorganisme penambat N simbiotik contohnya *Rhizobium*. *Azotobacter* adalah bakteri gram negatif, bersifat aerob, bentuk selnya berkisar antara oval sampai batang pendek, biasanya tumbuh sebagai diplococcus dan termasuk organisme heterotrof, dimana organisme tersebut memperoleh bahan makanan dari bahan organik tanah (Gordon and Wheeler, 1983) sehingga banyak dijumpai pada

rhizosfer tumbuhan. Di Indonesia *Azotobacter* sudah diisolasi di rhizosfer ketimun, jagung, kacang panjang, takokak dan ketela pohon (Wedhastrri, 2002).

Kemampuan bakteri *Azotobacter* dalam menambat N bervariasi  $\pm$  2-15 mg nitrogen/gram sumber karbon yang digunakan (Rao, 1982). Sediaan bakteri *Azotobacter* yang diberi nama *Azotobacterin* yang diproduksi dan digunakan di Rusia dan negara-negara Eropa Timur dapat meningkatkan hasil panen tanaman budidaya seperti gandum, *barley*, jagung, *bit*, wortel, kubis dan kentang sebesar 12% dibandingkan dengan tanaman kontrol (Rao, 1979). Di India, penggunaan *Azotobacter* dapat memberikan hasil yang bervariasi mulai dari tidak ada pengaruh secara signifikan sampai meningkatkan pertumbuhan secara signifikan (Rao, 1979).

Di sekitar tegakan jati banyak terdapat tumbuhan bawah antara lain, orok-orok, kerinyu dan alang-alang. Rhizosfer tumbuhan bawah merupakan *niche* yang unik untuk perkembangan *Azotobacter*. Sehingga perlu diketahui jenis dan kelimpahan *Azotobacter* dari rhizosfer tumbuhan tersebut, serta potensinya dalam mendukung pertumbuhan tanaman jati. Penelitian ini bertujuan mengetahui kelimpahan, memperoleh isolat, dan mendeterminasi bakteri *Azotobacter* dari rhizosfer tiga tumbuhan bawah di lahan pertanaman jati.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Petak 13, Wanagama I, Gunung Kidul, Yogyakarta dan Laboratorium Manipulasi Lingkungan, Fakultas Kehutanan UGM pada bulan Juni 2006 – Juli 2008.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Pegambilan Sampel Vegetasi, Pembuatan Herbarium, dan Pengambilan Sampel Rhizosfer**

Tumbuhan bawah yang berada pada lahan pertanaman jati yang dapat beradaptasi dengan baik diseleksi dan dipilih tumbuhan yang sehat. Dibuat herbarium pada tiga tumbuhan bawah yang telah diseleksi. Tumbuhan bawah yang telah dipilih antara lain Alang-alang, Orok-orok dan Kerinyu digali perakarannya dan diambil tanah di daerah rhizosfer.

#### **Pengujian kelimpahan, Isolasi, dan Seleksi bakteri *Azotobacter***

Pengujian kelimpahan bakteri *Azotobacter* menggunakan metode *Plate Count*. Isolasi dilakukan dengan streak plate method pada medium Jensen. Seleksi menggunakan 2 pendekatan, yaitu kecepatan tumbuh dalam medium Jensen cair dan konsentrasi N pada medium (metode Kjeihldahl)

#### **Identifikasi dan Determinasi**

Identifikasi bakteri dilakukan untuk memastikan bahwa koloni-koloni

tersebut adalah *Azotobacter*, maka dilakukan pengujian sifat-sifat biokimia (reduksi hidrogen peroksida, reduksi nitrat dan amonifikasi), morfologi individual secara mikroskopik (pengecatan sederhana, negatif dan gram) dan pertumbuhannya pada berbagai macam medium (medium agar tegak, agar miring, cair dan medium agar secara taburan).

## **HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN**

Nitrogen merupakan unsur yang sangat dibutuhkan tanaman. Fungsi nitrogen bagi tanaman antara lain adalah untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti

daun, batang dan akar, berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis, membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik, meningkatkan mutu tanaman penghasil daun-daunan serta meningkatkan perkembangbiakan mikro-organisme di dalam tanah (Anonim, 2007)

Untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara N bagi pertumbuhan tanaman jati, dapat dimanfaatkan bakteri *Azotobacter* yang dapat hidup bebas di dalam tanah maupun hidup di rhizosfer tanaman. Pada penelitian ini dikaji bakteri *Azotobacter* yang hidup di rhizosfer tumbuhan bawah di lahan pertanaman jati di Wanagama.

### **Identifikasi Vegetasi Tumbuhan Bawah**

Pada lahan pertanaman Jati (*Tectona grandis* L.f) di Wanagama petak 13, ditemukan tiga tumbuhan bawah yang dapat beradaptasi dengan baik yaitu: Orok-orok (*Crotalaria mucronata* Desv.), alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. Var.) dan kerinyu (*Chromolaena odorata* (L.) King & H.E. Robins.)

### **Kelimpahan Bakteri Penambat N non Simbiotik**

Hasil perhitungan menggunakan metode *plate count* menunjukkan bahwa tanah pada lahan pertanaman jati telah mengandung bakteri *Azotobacter* dengan jumlah yang bervariasi dari  $3,3 \times 10^4$  –  $47 \times 10^4$  (Tabel 1). Populasi *Azotobacter* ini mempunyai kisaran yang dinyatakan oleh Rao (1982) untuk tanah-tanah di India, yaitu jumlahnya tidak lebih dari  $10^4$  sampai  $10^5$  per gram tanah. Rhizosfer tanaman yang memiliki kelimpahan bakteri *Azotobacter* terbanyak adalah kerinyu. Dalam Wedhastri (2002) keberadaan *Azotobacter* tergantung dari vegetasi serta kondisi tanahnya. Dalam Richards (1974), kelimpahan mikroorganisme di rhizosfer dapat diasumsikan karena substansi yang berasal dari akar, misalnya eksudat akar. Tingginya eksudat akar ditentukan faktor tanaman (jenis dan umur) dan kondisi tumbuhnya (jenis tanah, sinar matahari dan suhu) (Campbell, 1985 dan Richards, 1974). Jenis tanaman dapat mempengaruhi populasi mikroorganisme karena menghasilkan jenis dan kuantitas eksudat yang berbeda (Richards, 1974) hal ini dimungkinkan karena rhizosfer tumbuhan kerinyu memiliki eksudat akar dengan bahan organik yang tinggi.

### **Isolasi Bakteri Penambat N non Simbiotik**

Pada isolasi tahap pertama *Azotobacter*, diperoleh 33 isolat bakteri yang memiliki koloni morfologi berbeda secara nyata. Tetapi setelah isolasi tahap kedua hanya diperoleh 10 isolat (Tabel 2). Sisanya tidak tumbuh atau tumbuh sangat lambat (diameter kurang dari 0,5 mm setelah diinkubasi selama 14 hari) sehingga tidak digunakan lebih lanjut.

### **Seleksi Bakteri Penambat N non Simbiotik**

Hasil seleksi isolat bakteri *Azotobacter* menunjukkan bahwa isolat A 2.5 mempunyai potensi yang tertinggi. Isolat tersebut mampu menghasilkan jumlah sel bakteri tertinggi yaitu  $117,32 \times 10^7$  sel/ ml dan konsentrasi N tertinggi yaitu 3,5 % (Tabel A3).

### **Identifikasi dan Determinasi Bakteri Penambat N non Simbiotik**

Hanya 7 isolat yang dapat diidentifikasi dan determinasi lebih lanjut, yaitu isolat K1.1, A2.4, A2.5, O1.1, O1.2, O2.1 dan O2.6.

#### **a) Morfologi Sel Individual**

Bentuk sel isolat bakteri *Azotobacter* dapat berubah dari coccus menjadi batang pendek dengan berjalannya waktu. Pada hasil pengamatan dengan pengecatan sederhana

didapatkan bentuk sel bakteri adalah coccus berwarna merah, setelah berumur dua minggu A 2.4, A 2.5, O 1.2, dan O 2.6 berbentuk batang pendek. Pada pengamatan menggunakan pengecatan negatif dihasilkan bentuk bulat atau coccus sampai pengamatan umur 12 hari, sedangkan pada umur 15 hari bentuk bakteri mulai ada yang berubah menjadi batang pendek pada isolat A 2.4, A 2.5, O 1.2, dan O 2.6. Isolat *Azotobacter* bersifat gram negatif, tetapi setelah berumur dua minggu atau lebih akan berubah menjadi gram positif. Pada umur 3 sampai 12 hari dengan pengecatan gram sel bakteri berwarna merah (gram negatif), setelah berumur lebih dari 2 minggu sel bakteri akan berwarna violet (gram positif). Hal ini sesuai dengan teori yang ada bahwa *Azotobacter* dapat bersifat gram negatif atau gram variabel (Gray & Willmiams, 1971; Buchanan & Gibbons, 1974 dan Thompson & Sherman 1979 dalam Wedhastri, 2002).

#### **b) Morfologi Koloni Bakteri**

Pada medium Jensen agar tegak yang diinokulasi secara tusukan, semua isolat bakteri pada umur tiga hari membentuk pertumbuhan berbentuk *beaded*. Setelah berumur 9 hingga 12 hari pertumbuhannya berkembang menjadi *beaded*, *echinulate*, *villous* sampai bentuk *rhizoid* tergantung isolatnya.

Pertumbuhan koloni pada medium Jensen agar miring menunjukkan pertumbuhan yang bervariasi. Isolat A 2.4 dan A 2.5 membentuk pertumbuhan tipis sekali dengan elevasi *flat*. Pada umur 12 hari berkembang dari tipis sampai sedang. Semua isolat K dan O pertumbuhannya sedang sampai banyak. Bentuk goresan pada permukaan agar miring sebagian besar hampir sama yaitu *beaded* sampai *echinulate*. Elevasi koloni didominasi bentuk *convex*, topografinya licin, mengkilat dengan warna bening dan konsistensinya *slimy*.

Pada medium Jensen cair, pertumbuhan bakteri ditandai dengan tingkat kekeruhan pada media cair. Pertumbuhan hanya terlihat setelah pengamatan ke-2 yaitu pada umur 6 hari. Sampai akhir pengamatan kekeruhan medium hanya terjadi pada isolat K 1.1, A 2.4, O 1.2, dan O 2.6.

Pada medium Jensen padat secara taburan, koloni bakteri sebagian besar berada pada permukaan dengan diameter 1-7 mm dan sebagian berada dalam medium. Bentuk koloni *circular* dengan permukaan licin. Elevasi koloni didominasi bentuk *convex*, *low convex* hanya pada isolat A2.4 dan A2.5. Bentuk tepi koloni *entire* dan struktur dalamnya *transparent* sampai *finely granular*. Hasil pengamatan sesuai dengan karakteristik dari genus *Azotobacter* yaitu *slimy*, mengkilat, *smooth*, *whitish*, *convex*, diameter koloni berkisar antara 2-10 mm (Aquilanti dkk, 2003).

#### **c) Pengujian Sifat Biokimia Bakteri**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa isolat bakteri yang diteliti mempunyai sifat aerob, dapat mereduksi nitrat, katalase positif, dan dapat menghasilkan amonium. Hal yang sama juga terdapat dalam penelitian Wedhastri (2002) yaitu dapat bersifat katalase positif, dapat mereduksi nitrat dan menggunakan pepton sebagai sumber nitrogen.

Aquilanti dkk (2003), menyatakan bahwa *Azotobacter* hidup pada pH 6,5-9,0 dan jarang ditemui pada pH dibawah 6 (Jensen, 1965 dalam Aquilanti dkk, 2003). Hal yang sama dikemukakan oleh Sumadi (2008) bahwa *Azotobacter* hidup pada kisaran pH netral (6 sampai 7), dibawah pH 6 kemampuannya sangat rendah. Dalam Supriyo 2004, pH di Wanagama berkisar 6-8. Hal ini berarti lahan di Wanagama secara umum merupakan tempat yang baik untuk perkembangan *Azotobacter*.

## KESIMPULAN

1. Bakteri *Azotobacter* pada rhizosfer kerinyu lebih tinggi daripada rhizosfer alang-alang dan orok-orok.
2. Hasil isolasi bakteri *Azotobacter* dari kerinyu diperoleh 3 isolat, orok-orok diperoleh 4 isolat dan dari alang-alang diperoleh 3 isolat. Hasil seleksi isolat *Azotobacter* menunjukkan bahwa isolat A2.5 (dari alang-alang) memiliki jumlah sel dan konsentrasi N yang terbesar, diikuti oleh O2.6 (dari orok-orok) dan K1.1 (dari kerinyu).
3. Isolat-isolat *Azotobacter* memiliki sifat bentuk sel *cocus* tetapi pada umur dua minggu akan berubah menjadi batang pendek, bersifat gram variabel (bersifat gram negatif kemudian setelah dua minggu akan berubah menjadi gram positif), bentuk koloni *convex, licin, moist, viscid*. Bersifat aerob, dapat menggunakan nitrat sebagai akseptor elektron (dapat mereduksi nitrat), katalase positif, menghasilkan amonium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2007.*Azotobacter*.<http://www.microbiologybytes.com/index.html/2007>. Tanggal diakses 30 April 2008.
- Aquilanti, L., F. Favilli. dan F. Clementi. 2004. *Comparison of Different Strategies for Isolation and Preliminary Identification of Azotobacter from Soil Samples*. Soil Biology & Biochemistry. 36: 1475-1483.
- Campbell, R. 1985. *Plant Microbiology*. Edward Arnold. London.
- Gordon, J.C. and C.T. Wheeler. 1983. *Biological Nitrogen Fixation in Forest Ecosystems: Foundations and Applications*. Martinus Nijhoff/Dr W.Junk Publishers, The Hague/Boston/London. ISBN 90-247-2849-5. Printed in The Netherland.
- Isroi. 2008. *Bioteknologi Mikroba untuk Pertanian Organik*. <http://isroi.wordpress.com/2008/02/25/bioteknologi-mikroba-untuk-pertanian-organik/>. Tanggal diakses 17 April 2008.
- Kusumawati. 2003. *Respon Pertumbuhan Semai Tiga Klon Jati Hasil Kultur Jaringan terhadap Perlakuan Variasi Dosis Pupuk NPK dan Ukuran Kantong Plastik*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nugrahanto. 1999. *Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK, Urea dan ZA terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Jati (Tectona grandis L.f)*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rao, N.S. 1979. *Recent Advances in Biological Nitrogen Fixation*. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi. Bombay. Calcutta.
- Rao, N.S. 1982. *Biofertilizer in Agriculture*. Oxford & IBH Publishing Co. New Delhi. Bombay. Calcutta.
- Richards, B.N. 1974. *Introduction to the Soil Ecosystem*. Longman Group Limited. London.
- Sumadi.2008.*AsimilasiNitrogen*.[http://209.85.175.104/search?q=cache:WIwJhNYFCvsJ:elarning.unej.ac.id/courses/MAB1504/document/Materi+Kuliah+Ir.+Sumadi+MS/Materi+Sumadi/Physiologi+6+%252B+7\(bab+IX\)+Asimilasi+Nitrogen.doc%3FcidReq%3DMAB1504+karakteristik+azotobacter&hl=id&ct=clnk&cd=7&gl=id](http://209.85.175.104/search?q=cache:WIwJhNYFCvsJ:elarning.unej.ac.id/courses/MAB1504/document/Materi+Kuliah+Ir.+Sumadi+MS/Materi+Sumadi/Physiologi+6+%252B+7(bab+IX)+Asimilasi+Nitrogen.doc%3FcidReq%3DMAB1504+karakteristik+azotobacter&hl=id&ct=clnk&cd=7&gl=id). Tanggal diakses 17 April 2008.
- Sutejo, K.A.G, dan Mulyani, M. 1990. *Pupuk dan cara pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Supriyo, H., A. Bale dan C. Agus. 2006. *Diktat Kesuburan Tanah*. Laboratorium Ilmu Tanah Hutan Jurusan Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Wedhastri, S. 2002. *Isolasi dan Seleksi Azotobacter spp*. Penghasil Faktor Tumbuh dan Penambat Nitrogen dari Tanah Masam. Jurnal Ilmu

Tanah dan Lingkungan Vol 3 (1) pp 45-51. Yogyakarta.

Widiyanti. 2004. *Pengaruh Olah tanah dan Pemberian Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Tanaman Jati (Tectona grandis L.f) pada Tanah Bekas Penggembalaan di KPH Ngawi*. Skripsi S1 Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

#### LAMPIRAN

No	Sampel	<i>Azotobacter</i> ( x 10 <sup>4</sup> )
1	Rhizosfer Alang-alang	3,3
2	Rhizosfer Orok-orok	13,7
3	Rhizosfer Kerinyu	47,0
	Rerata	21,3

Tabel 1. Kelimpahan bakteri penambat N non simbiotik pada rhizosfer 3 tumbuhan bawah pada lahan pertanaman jati di Wanagama

No	Sumber	<i>Azotobacter</i>	
		Tahap I	Tahap II
1	Kerinyu	K1.1, K1.2, K1.3, K1.4, K1.5, K2.1, K2.2	K1.1, K1.2, K1.5
2	Alang-alang	A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A1.5, A1.6, A1.7, A1.8, A1.9, A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A2.5, A2.6, A2.7	A2.2, A2.4, A2.5
3	Orok-orok	O1.1, O1.2, O1.3, O2.1, O2.2, O2.3, O2.4, O2.5, O2.6, O2.7	O1.1, O1.2, O2.1, O2.6

No.	Isolat	Jumlah sel bakteri ( $10^7$ )	Konsentrasi N (%)
1	O 1.1	41,32	0 (tdk terdeteksi)
2	O 1.2	24,00	1,75
3	O 2.1	72,00	1,75
4	<b>O 2.6</b>	<b>113,32</b>	<b>3,5</b>
5	A 2.2	58,64	1,75
6	A 2.4	69,32	1,75
7	<b>A 2.5</b>	<b>117,32</b>	<b>3,5</b>
8	K 1.1	88,00	3,5
9	K 1.2	68,00	3,5
10	K 1.5	29,32	3,5
11	Kontrol	-	0 (tdk terdeteksi)

Tabel 3. Jumlah sel dan konsentrasi N pada medium dari Isolat bakteri *Azotobacter* dari rhizosfer tumbuhan orok-orok, alang-alang, dan kerinyu yang tumbuh pada lahan pertanian jati di Wanagama, Yogyakarta

Tabel 2. Hasil isolasi bakteri *Azotobater* dari rhizosfer 3 tumbuhan bawah pada lahan pertanian jati di Wanagama.

**PERKEMBANGAN POPULASI BEKANTAN (*Nasalis larvatus* Wurmb.) DAN  
KEMELIMPAHAN TUMBUHAN MAKANANNYA DI HUTAN MANGROVE  
PULAU PODOK KALIMANTAN SELATAN**

**Hardiansyah dan Noorhidayati**

Pengajar pada Program Studi pendidikan Biologi FKIP Unlam

**ABSTRACT**

Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb.) is a species of Primate with a long nose, a specific primate of Kalimantan, living on the wetland areas around the river, and mangrove forests. They are rare species and therefore are protected by the laws. Pulau Podok in South Kalimantan is one of the islands located near the Pulau Kaget Nature Preserve which is a natural mangrove forest and a potential area for a new location for the conservation of "bekantan" and other flora. To studied the population development of bekantan and the excessive availability of plants as their food in the mangrove forest in Pulau Podok was conducted from August to October 2005. The research used a descriptive method, the samples were taken using the observation technique. The population of "bekantan" was counted according to the number of bekantans observed in each of the observed location; there were 4 points of observation and observation was done 3 times. To find out the excessive availability of plants on Pulau Podok, the plot technique was implemented. There were 5 transek, on each of which 6 plots of 10 x 10 m were made systematically. The identification of the plants was done on the field directly as well as in the laboratory of the Biology Department, MIPA Education of FKIP Unlam; it was completed by information obtained from interviews conducted with the local people. The result showed that the population of bekantan in Pulau Podok was 8, which means that there has been a drastic decrease of its population compared to the situation of 5 years before (36 bekantans in 2000). The population decrease is caused by the migration of bekantans outside the island and the conversion of bekantan habitation to make rice field areas. The excessiveness of rambai plantation is highest and quite sufficient for the bekantan's consumption.

*Keywords: Population, bekantan, excessiveness, rambai, Pulau Podok*

**I. PENDAHULUAN**

Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurmb.) adalah jenis kera yang mempunyai hidung panjang, endemik khas Kalimantan, hidup pada lahan basah sekitar sungai, hutan *Heterocarpaceae*, dan hutan mangrove. Berdasarkan surat Menteri Pertanian RI No. 327/UM/1972, bekantan dinyatakan sebagai monyet yang dilindungi Undang-Undang, karena tergolong sebagai binatang langka. Kawasan konservasi bekantan di Kalimantan Selatan terdapat pada Suaka Marga Satwa Pelaihari, Suaka Alam G. Kentawan, dan Suaka Alam Pulau Kaget. Pulau Kaget merupakan sebuah delta yang menjadi pulau, berada di tengah sungai Barito. Luas P. Kaget seluruhnya 262,5 ha, dan hanya 85 ha dari luas tersebut merupakan kawasan konservasi bekantan, selebihnya (177,5 ha) merupakan areal pertanian (sawah) masyarakat. Kondisi demikian menyebabkan kawasan konservasi tersebut sangat rawan sekali mengalami gangguan masyarakat (Anonim, 1993).

Pada tahun 1997 seluruh pohon rambai (*Sonneratia caseolaris*) di pulau Kaget meranggas, padahal daunnya merupakan makanan utama bekantan. Sehingga populasi bekantan di pulau tersebut mengalami kekurangan makanan dan terancam kematian. Untuk menghindari kematian tersebut, pada tahun 1998 seluruh bekantan di Pulau Kaget dievakuasi ke pulau-pulau terdekat yang berada di sekitarnya, termasuk pulau Podok. Pulau Podok terletak di muara sungai Podok termasuk dalam Desa Podok yang belum berstatus sebagai daerah konservasi. Sebagian bekantan (86 ekor) di bawa ke Kebun Binatang Surabaya (KBS) untuk tangkarkan. Sekitar bulan Maret 1999 diketahui bahwa



62 ekor bekantan yang ada di KBS diberitakan mengalami kematian karena ketidaksesuaian habitat.

Guna menyelamatkan kelestarian bekantan yang juga merupakan satwa maskot Kalimantan Selatan perlu dicarikan calon daerah konservasi baru. Salah satu pulau yang berdekatan dengan Cagar Alam Pulau Kaget adalah Pulau Podok yang terletak di samping muara Sungai Podok, di sebelah barat dari P. Kaget. Pulau Podok termasuk dalam wilayah Desa Podok Kecamatan Aluh-Aluh Kabupaten Banjar.

Menurut Hardiansyah (2000), pada tahun 2000 populasi bekantan di Pulau Podok ada 36 ekor, yang terdiri dari 9 ekor jantan, 21 ekor betina, dan 6 ekor anak. Tumbuhan yang menjadi makanan bekantan hanya empat jenis, yaitu rambai, paku laut, bakung, dan jeruju. Ekosistem di Pulau Podok merupakan ekosistem mangrove yang masih alami, sehingga sangat cocok untuk habitat bekantan, dan dapat dijadikan daerah konservasi.

Sebelum Pulau Podok dijadikan daerah konservasi baru, perlu dilakukan penelitian tentang perkembangan populasi bekantan, dan kelimpahan tumbuhan yang menjadi makanannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan dan struktur populasi bekantan, serta kelimpahan tumbuhan yang menjadi makanannya. Data tersebut penting bagi instansi terkait untuk perencanaan penetapan area konservasi baru bagi bekantan, sebagai pengganti Cagar Alam Pulau Kaget yang mengalami kerusakan. Disamping itu dapat digunakan untuk menduga keadaan populasi bekantan di masa yang akan datang.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Pulau Podok Desa Podok Kecamatan Aluh-Aluh Kabupaten Dati II Banjar Kalimantan Selatan. Pulau ini luasnya sekitar 24 ha, terletak di samping muara sungai Podok, di sebelah barat Cagar Alam Pulau Kaget, kurang lebih 10 Km dari Banjarmasin dan bila ditempuh dengan naik klotok kurang lebih 1,5 jam, bila naik speed boat kurang lebih 0,5 jam. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan, dari bulan Agustus sampai Oktober 2005.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah : perahu motor/klotok sebagai alat transportasi, kamera, foto, teropong, tally counter, meteran rol, tali plastic, sasak herbarium, patok kayu, hygrometer, dan soil tester.

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif, dengan teknik pengambilan sampel secara observasi lapangan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

### 1. Populasi bekantan

Populasi bekantan dihitung berdasarkan jumlah bekantan pada tiap lokasi pengamatan, lokasi pengamatan ditentukan sebanyak 4 (empat) titik pengamatan, dan dilakukan sebanyak tiga kali pengamatan. Jumlah bekantan ditentukan dari jumlah pengamatan tertinggi. Data besarnya populasi bekantan dihitung berdasarkan angka pengamatan tertinggi, dan dianalisis secara deskriptif.

### 2. Kelimpahan Tumbuhan

Untuk mengetahui kelimpahan tumbuhan yang terdapat di Pulau Podok digunakan teknik plot, dengan membagi area penelitian menjadi lima jalur (transek). Pada setiap transek diambil plot sebanyak 6 buah secara sistematis. Besar plot untuk vegetasi pohon adalah 10 m X 10 m, untuk semak dan herba bawah adalah 4 m X 4 m. Identifikasi jenis-jenis tumbuhan langsung dilakukan di lapangan. Untuk jenis yang belum diketahui jenisnya diambil 2 specimen tumbuhan (pucuk) untuk diidentifikasi di lab. Biologi FKIP UNLAM. Untuk setiap jenis dicatat jumlah dan penutupan masing-masing. Untuk mengetahui jenis-jenis yang disukai bekantan dilakukan pengamatan secara langsung dan

dilengkapi wawancara dengan penduduk setempat. Data tumbuhan yang didapat dilakukan analisis vegetasi dengan menggunakan Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) dengan menghitung Kerapatan (K), Dominansi (D), dan Nilai Penting (NP).

### 3. Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur adalah kelembaban tanah, pH tanah, suhu, warna dan bau tanah.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perkembangan Populasi Bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm.)

Hasil pengamatan populasi bekantan selama 3 kali, ditunjukkan dalam tabel 1

Tabel 1. Populasi bekantan (*Nasalis larvatus* Wurm.) di Pulau Podok

No.	Tanggal	Jantan dewasa	Betina dewasa	Anak	Jumlah
1.	5/8 – 2005	1	4	2	7
2.	4/9 – 2005	1	3	2	6
3.	1/10 – 2005	1	3	3	7

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi bekantan hanya sebesar 8 ekor (1 ekor jantan, 4 ekor betina, dan 3 ekor anak), dan hanya terdiri satu kelompok (klan). Dibandingkan dengan tahun 2000 yang lalu (Hardiansyah, 2000), populasi bekantan di Pulau Podok ada sebesar 36 ekor, yang terdiri dari 9 ekor jantan dewasa, 21 ekor betina, dan 6 ekor anak. Hal ini berarti selama kurang lebih 5 tahun terjadi penurunan populasi yang sangat drastis.

Jika dilihat dari struktur populasi bekantan, yang hanya terdiri dari 1 jantan, 4 betina, dan 3 anak, hal ini merupakan populasi yang tidak normal. Populasi normal (populasi stationer) ditandai dengan seimbangannya antara jumlah anak, muda dan dewasa, dimana individu muda lebih banyak daripada individu yang lebih tua (Odum, 1993). Selanjutnya menurut Odum (1994), bentuk struktur populasi seperti di atas adalah struktur populasi bentuk kendi, dimana persentasi individu muda rendah, merupakan ciri dari populasi yang sedang menurun.

Penurunan populasi yang sangat drastis ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa sebab, yaitu :

1. Hasil pengamatan lapangan, sebagian lahan dari Pulau Podok ini telah dikonversi oleh masyarakat setempat menjadi areal persawahan.
2. Hasil wawancara dengan masyarakat setempat, menyatakan bahwa bekantan-bekantan tersebut pindah ke daratan (melakukan migrasi), karena Pulau Podok telah menyatu dengan daratan tepi sungai.

### B. Komunitas Hutan Mangrove di Pulau Podok

Saat ini Pulau podok ini merupakan hutan mangrove yang di dalamnya hidup berbagai flora. Komposisi komunitas hutan mangrove Pulau Podok dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini. Disamping itu satwa yang hidup terutama bekantan.

Tabel 2. Komposisi Komunitas Hutan Mangrove Pulau Podok

No.	Nama Indonesia/daerah	Jenis		Familia	Habitus
		Nama Ilmiah			

1.	Rambai	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae	Pohon
2.	Kelampan	<i>Carbera odollam</i>	Apocynaceae	Pohon
3.	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae	Pohon
4.	Nipah	<i>Nifa fructican</i>	Aracaceae	Herba
5.	Bakung	<i>Crinum asiaticum</i>	Amaryllidaceae	Herba
6.	Bakung kecil		Araceae	Herba
7.	Jeruju	<i>Acanthus ilicifolius</i>	Acanthaceae	Semak
8.	Piai	<i>Acrostichum aurum</i>	Polypodiaceae	Herba
9.	Kumpai minyak	<i>Rotala indica</i>	Lythraceae	Herba
10.	Bundung	<i>Scirpus grosus</i>	Cyperaceae	Herba
11.	Enceng gondok	<i>Eichornia crassipes</i>	Pontederiaceae	Herba
12.	Panggung	<i>Ficus retosa</i>	Maraceae	Pohon
13.	Liana	<i>Flagellaris</i> sp	Flagellariaceae	Herba

Hutan mangrove Pulau Podok hanya disusun oleh 13 jenis tumbuhan, jenis pohon yang terdapat hanya 4 jenis, yaitu rambai (*Sonneratia caseolaris*), kelampan (*Carbera odollam*), waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan panggang (*Ficus retosa*). Dari pengamatan lapangan pohon yang paling dominan adalah rambai, sedangkan kelampan, panggang, dan waru terdapat sangat sedikit. Sedangkan tumbuhan lainnya berupa tera, herba, dan semak, yang dilihat selintas yang dominan adalah jeruju (*Acanthus ilicifolius*), bakung kecil, dan bundung (*Scirpus grosus*).

Dilihat dari jumlah dan komposisi jenis penyusun komunitas mangrove Pulau Podok ini dapat dikatakan jumlah penyusun jenisnya sedikit, karena dibandingkan dengan hutan-hutan mangrove pada umumnya jenis-jenis tumbuhan penyusun mangrove lebih banyak (mencapai 45 jenis) (Nirarita,dkk 1996). Komposisi jenis penyusun yang mencirikan mangrove juga hanya ada 2 jenis, yaitu rambai dan kelampan. Hal ini mungkin karena pulau masih dalam proses suksesi menuju ke arah ekosistem yang stabil, terlihat dimana adanya pendangkalan ke arah daratan.

Struktur komunitas tumbuhan bawah ditunjukkan oleh Tabel 3 yang memperlihatkan dominansi dan frekuensi setiap jenis.

Tabel 3. Dominasi, Frekuensi dan Nilai Penting Tumbuhan Bawah di Hutan Mangrove P. Podok

No.	Jenis Tumbuhan	D	F	DR	FR	NP
1	Bakung	15,45	0,70	19,18	22,30	41,38
2	Bakung kecil	27,10	0,83	33,64	26,58	60,24
3	Jeruju	15,07	0,37	18,71	11,69	30,40
4	Paku laut	0,70	0,27	0,87	8,56	9,43
5	Liana	1,50	0,10	1,86	3,19	5,05
6	Bundung	17,00	0,73	21,10	23,39	44,49
7	Enceng gondok	2,50	0,07	3,10	2,17	5,27
8	Kumpai minyak	1,23	0,07	1,56	2,11	3,67
		80,55	3,13	100,00	100,99	200,99

Tumbuhan bawah yang mempunyai dominansi tertinggi adalah bakung kecil dengan NP sebesar 60,24 dan juga mempunyai frekuensi tertinggi (0,83)., dan bundung dengan NP = 44,49 dan F = 0,7. Dengan demikian tumbuhan ini mempunyai penguasaan wilayah yang cukup luas dan terdapat cukup merata pada seluruh area pulau. Tumbuhan yang juga mempunyai dominansi yang penyebaran cukup tinggi adalah bakung dan jeruju. Bakung terlihat tumbuh sendiri-sendiri dan terdapat menyebar di seluruh area, sedangkan jeruju walaupun dominansinya cukup tinggi, tetapi ia hanya terdapat di tempat

tertentu dengan tumbuh berkelompok dengan massa yang sangat rapat sehingga sukar untuk ditembus.

### C. Jenis Tumbuhan yang Dimakan Bekantan

Jenis-jenis tumbuhan yang dimakan oleh bekantan di hutan mangrove Pulau Podok hanya ada 4 jenis (Tabel 4).

Tabel 4. Jenis-jenis tumbuhan yang dimakan oleh Bekantan di Pulau Podok

No.	Jenis tumbuhan	Bagian yang dimakan
1.	Rambai ( <i>S. caseolaris</i> )	Pucuk dan daun muda +++ Daun tua ++, buah +
2.	Paku laut ( <i>A. aureum</i> )	Daun muda dan pucuk ++ Daun tua +
3.	Bakung ( <i>C. asiaticum</i> )	Duan muda, daun tua dan bunga +
4.	Jeruju ( <i>A. ilicifolius</i> )	Bunga dan pucuk +

Keterangan ; +++ = sangat disukai ++ = disukai + = kadang-kadang

Jenis tumbuhan yang disukai oleh bekantan adalah rambai, berupa daun muda dan pucuk, sedangkan buah dan daun yang sudah tua kadang-kadang dimakan. Tumbuhan lain yang disukai adalah paku laut yang masih muda, sedangkan jeruju dan bakung hanya dimakan kadang-kadang.

Menurut hasil penelitian Balai Konservasi Sumber Daya Alam V Banjarbaru (1993) pada Cagar Alam Pulau kaget terdapat 8 jenis tumbuhan yang menjadi makanan bekantan, yaitu *Sonneratia sp*, *A. aureum*, *Bruguera sp*, *C. asiaticum*, *Ficus sp*, *Rhizophora ap*, *A. iliciformis*, dan *Ipomea aquatic*. Sedikitnya jenis tumbuhan yang dimakan bekantan pada ekosistem mangrove Pulau Podok bukan disebabkan karena bekantan tidak memakannya, tetapi sebagian dari jenis-jenis yang ada di pulau Kaget tidak terdapat di Pulau Podok.

Dilihat dari jenis tumbuhan yang dimakan, maka terlihat bahwa makanan bekantan sangat spesifik yaitu rambai, dibandingkan dengan jenis monyet lainnya yang suka memakan berbagai jenis tumbuhan. Dengan demikian bekantan dapat terancam keberadaannya bila rambai ditebang masyarakat dalam rangka membuka areal pertanian (sawah).

Untuk melihat bagaimana keadaan pohon rambai (*Sonneratia caseolaris*) di hutan Mangrove Pulau Podok dapat dilihat pada table 5. Tabel 5 menjelaskan bahwa pohon rambai dewasa kerapatannya sangat rendah (1,33 pohon/100<sup>2</sup>) dan juga mempunyai frekuensi yang rendah (0,40).

Pengamatan lapangan menunjukkan pohon rambai tingkat dewasa hanya terdapat di tepi pulau, sedangkan pada bagian dalam tidak terdapat. Di samping itu di bagian tepi juga terjadi penebangan pohon rambai oleh masyarakat untuk membuka areal persawahan.

Tabel 5. Kerapatan dan Frekuensi Pohon Rambai (*Sonneratia caseolaris*)/100 m<sup>2</sup> di Hutan Mangrove Pulau Podok

No.	Transek	Dewasa		Sapihan		Semai	
		K	F	K	F	K	F
1.	1	2,67	0,50	25,00	0,83	16,67	0,33
2.	2	1,17	0,50	20,80	0,67	10,44	0,17
3.	3	1,13	0,33	23,94	0,67	26,06	0,33
4.	4	0,67	0,33	30,19	0,67	57,31	0,50

5.	5	1,00	0,33	16,69	0,50	109,37	0,83
	Rata-rata	1,33	0,40	23,32	0,67	44,09	0,43

Rambai pada tingkat sapling dan semai terdapat cukup banyak (23,32 , pohon/100<sup>2</sup> dan 44,09/100m<sup>2</sup>) dengan nilai F 0,67 dan 0,43. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatannya cukup tinggi, tetapi penyebaran tidak merata pada area pulau, hanya terdapat pada tempat-tempat tertentu saja. Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa semai dan sapling rambai paling banyak terdapat pada bagian tepi pulau yang berdekatan dengan daratan, terdapat juga pada bagian dalam pulau, dan terdapat sedikit di bagian tepi pulau yang berbatasan dengan sungai Barito. Dilihat dari banyaknya rambai pada tingkat sapling dan semai, ini merupakan suatu hal menguntungkan bagi perkembangan populasi rambai di masa yang akan datang. Ini menunjukkan bahwa ketersediaan pakan untuk bekantan akan selalu tersedia dimasa yang akan datang.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan :

1. Populasi bekantan di Pulau Podok sebesar 8 ekor, terjadi penurunan drastis dibandingkan lima tahun 2000 yang sebesar 36 ekor, struktur populasi berbentuk kendi yang merupakan populasi yang sedang menurun dan terancam kepunahan.
2. Kemelimpahan tumbuhan rambai yang menjadi makanan utama bekantan adalah tinggi, dan sangat cukup untuk makanan bekantan.

##### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka sangat perlu kiranya untuk memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang arti konservasi, sehingga populasi bekantan tidak semakin menyusut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1993. *Hasil Inventarisasi Flora dan Fauna di Hutan Cagar Alam Pulau Kaget Kalimantan Selatan*. Balai Konservasi Sumber Daya Alam V Banjarbaru.
- Hardiansyah, 2000. *Kemelimpahan Tumbuhan yang Dimakan oleh Bekantan (Nasalis larvatus Wurmb.) di Hutan Mangrove Pulau Muara Podok Kalimantan Selatan*. PMIPA – FKIP Unlam.
- Mahmud, A. 1992. *Studi Populasi dan Habitat Bekantan (Nasalis larvatus) di Cagar Alam Pulau Kaget Kalimantan Selatan*. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Mardiastuty, A. 1982. *Studi Populasi dan Habitat Bekantan (Nasalis larvatus) di Cagar Alam Pulau Kaget Kalimantan Selatan*. Fakultas Kehutanan, IPB, Bogor.
- Mueller-Dombois dan Ellenber, 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, John Wiley & Sons, Toronto, New York.
- Nirarita, Ch. E. (Eds.) 1996. *Ekosistem lahan Basah Indonesia*, Wetland International-Indonesia Program, Bogor.
- Sumedi, S.A dan I. Yusfi Noor. 1998. *Inventarisasi dan Potensi Puspa dan Satwa di Kalimantan Selatan*. Makalah seminar pada Hari Puspa dan Satwa, Kehati-PSL Unlam, Banjarmasin.

**BIODIVERSITY OF ARALIACEAE AT WAKAI, CENTRAL SULAWESI**

**Hary Wawangningrum**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda No.13, Bogor  
email: wawang\_aralia@yahoo.com

**ABSTRACT**

Wakai lies at Batudaka Island. Batudaka is the biggest island in Togean Islands, Central Sulawesi. Araliaceae or ginseng family is one of the potential plants which can be found in this area, several of them are attractive and useful. The aims of the research were to inventory Araliaceae at Wakai, Central Sulawesi. The method used in this research were explorative method at the place. The result showed that there were 4 species of Araliaceae at Wakai, that were: *Arthropodium diversifolium*, *Gastonia serratifolia*, *Osmoxylon* sp. and *Polyscias nodosa*.

Key words : Araliaceae, explorative method, Wakai, Central Sulawesi.

***Trevesia* AND ITS CONSERVATION IN BOGOR BOTANIC GARDENS**

**Hary Wawangningrum**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor-LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda No.13, Bogor  
email: wawang\_aralia@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Trevesia* included of Araliaceae family. Bogor Botanic Gardens as an *ex situ* conservation institution has been conserving various *Trevesia* from many different areas of this country. The work was aimed to inventory Araliaceae in Bogor Botanic Gardens. The result showed that there were 3 species of Araliaceae in Bogor Botanic Gardens, that were: *Trevesia beccarii*, *Trevesia burckii* dan *Trevesia sundaica*.

Keywords: *Trevesia*, conservation, Bogor Botanic Gardens.

**KEANEKARAGAMAN DAN DISTRIBUSI JENIS – JENIS KANTONG SEMAR  
(*Nepenthes sp*) DI TAMAN WISATA ALAM TANJUNG KELUANG  
KALIMANTAN TENGAH**

**Henri Bayu Wicaksono, Djoko Rahardjo, Aniek Prasetyaningsih**

**ABSTRAK**

Keberadaan Kantong Semar (*Nepenthes sp*) di Taman Wisata Alam Tanjung Keluang semakin sulit dijumpai lagi. Meski telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam/ Hutan Wisata pada tahun 1984, keberadaan Kantong Semar tetap mengkhawatirkan, karena aktivitas - aktivitas seperti penebangan liar, ladang berpindah, perburuan dan pengambilan flora fauna serta pembukaan usaha tambak udang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman jenis, distribusi dan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap sebaran jenis.

Penelitian dilakukan dengan metode jelajah, pada bulan Juli – Agustus 2003, pada lima lokasi yaitu Sungai Purun, Padang Sungai Purun, Sungai Purun Kecil, Daratan Penyimpingan, dan Sungai Jawi yang dipilih berdasarkan karakteristik habitatnya. Parameter – parameter yang diukur meliputi : temperatur, kelembaban, ketinggian tempat, pH tanah, ketebalan seresah dan kandungan unsur hara tanah (N,P,K).

Dari observasi yang dilakukan di Taman Wisata Alam Tanjung Keluang ditemukan lima jenis Kantong Semar yaitu : *Nepenthes pilosa*, *Nepenthes mirabilis*, *Nepenthes reinwardtiana*, *Nepenthes burbidgeae*, dan *Nepenthes ampullaria*. Dari kelima jenis tersebut *Nepenthes pilosa* ditemukan pada semua lokasi penelitian, sementara jenis *Nepenthes mirabilis* ditemukan pada tiga lokasi yaitu : Sungai Purun, Padang Sungai Purun dan Sungai Purun Kecil, bahkan untuk *Nepenthes burbidgeae* dan *Nepenthes ampullaria* ditemukan pada lokasi Daratan Penyimpingan, sedangkan *Nepenthes reinwardtiana* hanya ditemukan pada Sungai Jawi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sebaran kelima jenis tersebut disebabkan oleh perbedaan habitat dan kondisi faktor lingkungan seperti temperatur, kelembaban, pH tanah, ketinggian tempat, kandungan unsur hara dan ketebalan seresah.



## **Konservasi Kupu-Kupu Papilionidae di Hutan Konservasi Kupu-Kupu Gunung Betung, Lampung**

**Herawati Soekardi \*)**

### **ABSTRAK**

Papilionidae butterfly conservation in Mount Betung butterfly conservation forest, Lampung has been done since 1998, using habitat enrichment approach. Two large groups of plant had been planted for enriching the habitat which are larvae host plant and flowery plant for the imago. There are 17 species of Papilionidae that had been successfully conserved in 4.8 ha of butterfly conservation forest.

Keyword : Papilionidae, butterfly conservation, habitat enrichment.

### **PENGANTAR**

Hutan Konservasi Kupu-Kupu seluas 4,8 ha ini terletak di Gunung Betung Lampung. Lokasi tersebut merupakan bagian dari hutan lindung Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdurrahman yang mempunyai luas 22.224 ha. Hal yang mengkhawatirkan adalah kerusakan hutan dan alih fungsi lahan yang mencapai 63% (Dinas Kehutanan, 1997). Kerusakan habitat hutan merupakan ancaman bagi kelangsungan hidup kupu-kupu Papilionidae karena hilang atau berkurangnya tumbuhan inang di habitat asli. Padahal kekhususan tumbuhan inang bagi setiap spesies kupu-kupu Papilionidae menyebabkan ketergantungan Papilionidae terhadap sumber daya tumbuhan inangnya (Soekardi, 2005). Oleh karena itu, diperlukan upaya-upaya konservasi agar keanekaragaman Papilionidae di Indonesia tidak punah sehingga dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan masyarakat. Kegiatan konservasi kupu-kupu, termasuk famili Papilionidae, telah dilakukan di lahan seluas 4,8 ha sejak tahun 1998.

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model konservasi kupu-kupu Papilionidae di Gunung Betung Lampung dan mendapatkan informasi pola keterkaitan keanekaragaman Papilionidae dengan tumbuhan inang yang mendukung kehidupannya.

### **Cara Kerja**

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu survei lapangan, rekayasa habitat, dan pemantauan kehadiran spesies kupu-kupu. Survei lapangan dilakukan pada bulan Maret dan September 2001 untuk mengetahui keanekaragaman spesies kupu-kupu Papilionidae dan tumbuhan inang yang mendukung kehidupannya di Tahura Wan Abdurrahman, Gunung Betung, Lampung.

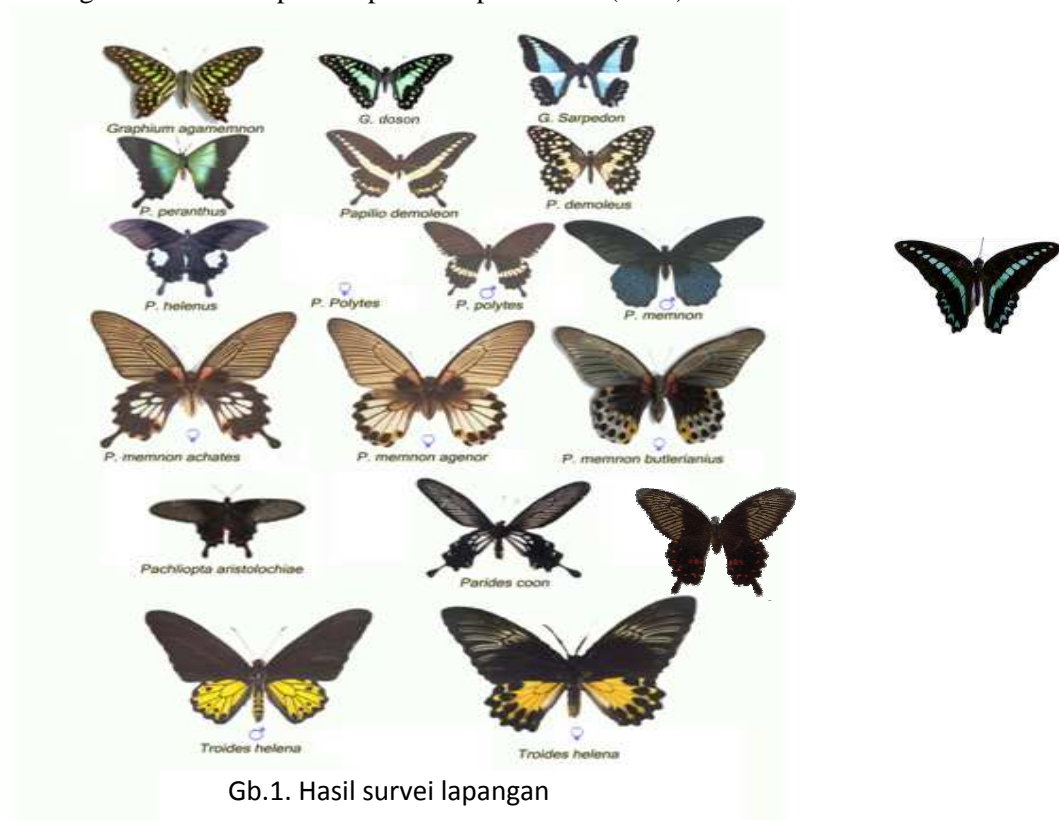
Pengamatan dilakukan dengan metode jelajah dan koleksi. Survei lapangan dilakukan pada tempat jalur pendakian Gunung Betung dari arah Utara, Selatan, Timur dan Barat menuju ke puncak Gunung dengan ketinggian 400 m – 800 m dpl. Kupu-kupu yang diamati adalah kupu-kupu yang berada sampai 5 m di kiri dan kanan jalur transek. Dua kelompok tumbuhan inang yang diamati yaitu tumbuhan inang pakan larva dan tumbuhan inang penghasil nektar. Koleksi spesimen kupu-kupu diidentifikasi di laboratorium berdasarkan Smart (1975), Corbet & Pendlebury (1992), Carter (1995), Fleming (1991), dan Hoi-sen (1993). Morrel (1991). Bibit tumbuhan inang baik berupa biji maupun anakan di koleksi dan ditanam di polibag agar menjadi segar dan siap tanam.

Rekayasa habitat adalah teknik pengayaan habitat dengan menanam bibit-bibit hasil survei lapangan. Tumbuhan inang pakan larva ditanam berdekatan dengan

tumbuhan inang penghasil nektar. Penanaman dilakukan di lahan hutan seluas 4,8 ha, setiap bibit ditanam dalam jumlah 50-800 bibit secara berkelompok. Pemantauan kehadiran spesies kupu-kupu dilakukan setiap tiga bulan.

### Hasil dan Pembahasan

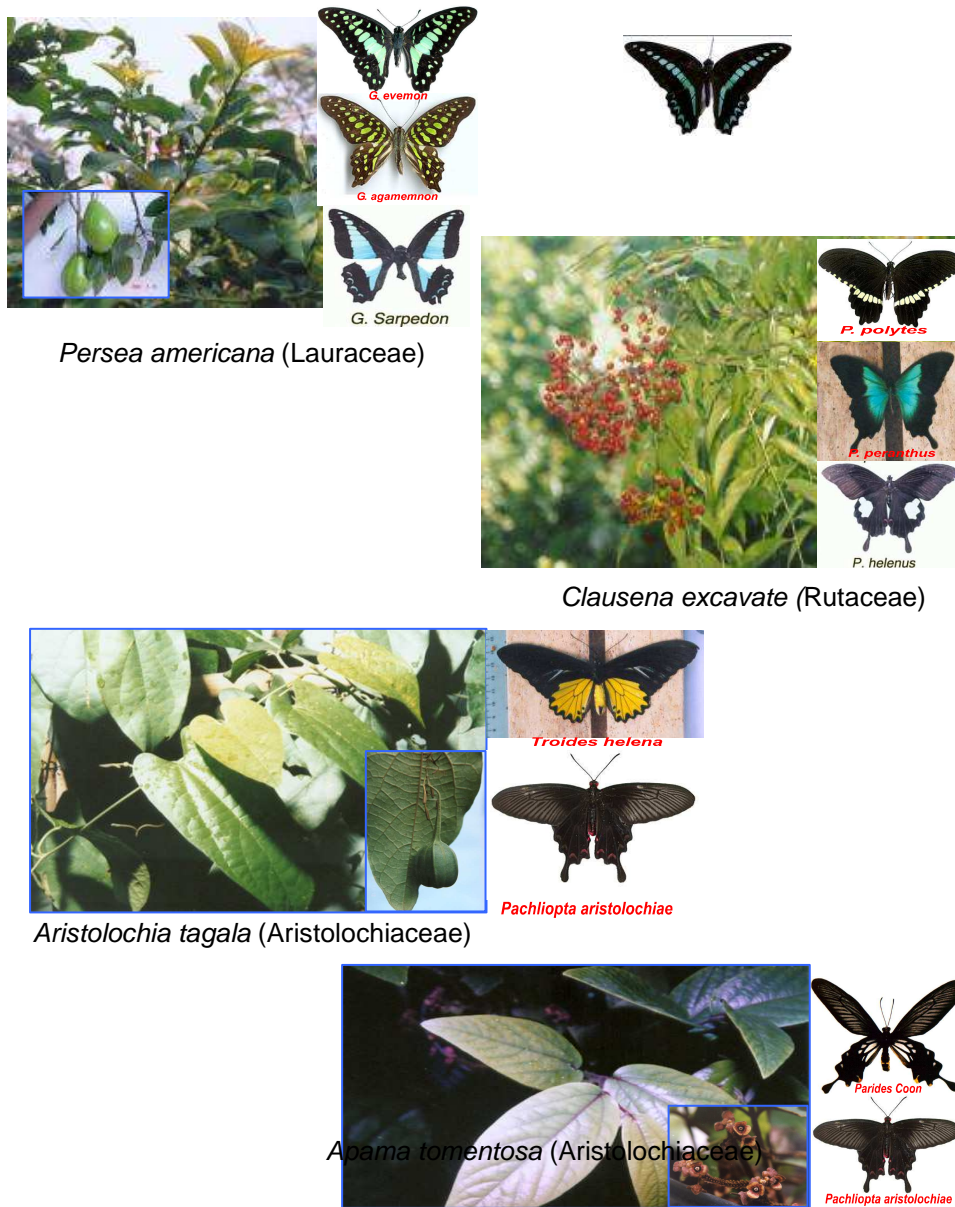
Hasil survei lapangan keanekaragaman kupu-kupu Papilionidae di Gunung Betung diketahui terdapat 12 spesies Papilionidae. (Gb.1)



Gb.1. Hasil survei lapangan

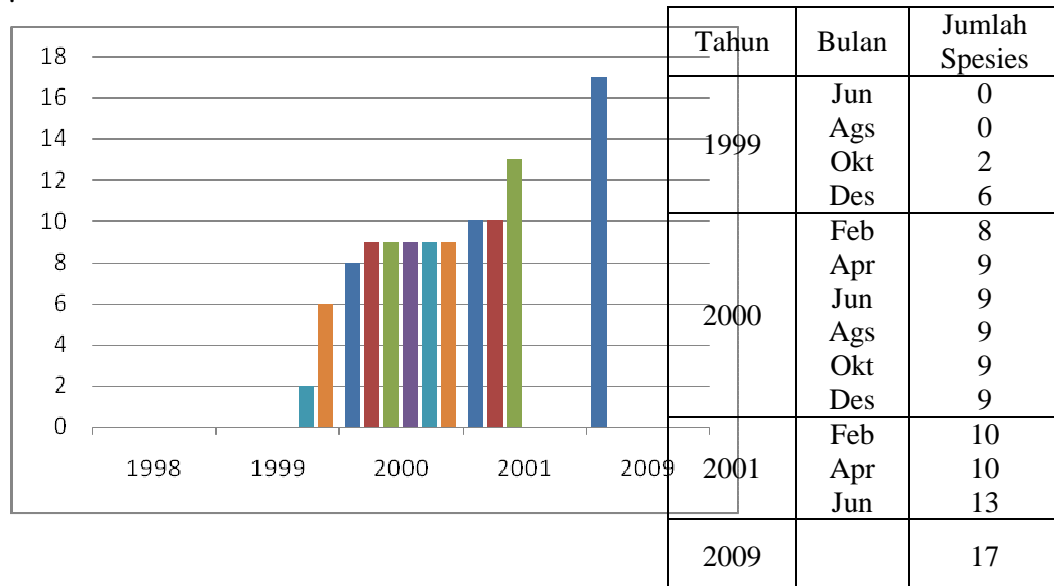
Apabila dilakukan pengelompokan kedalam genus maka terdapat lima genus yaitu: genus *Graphium* (3 spesies), genus *Pachliopta* (1 spesies), genus *Papilio* (6 spesies), genus *Parides* (1 spesies), dan genus *Troides* (1 spesies).

Terdapat dua kelompok tumbuhan sebagai sumber daya yang mendukung kehidupan Papilionidae yaitu tumbuhan inang sebagai pakan larva dan tumbuhan inang sebagai pakan kupu-kupu (bunga yang bernektar). Dari hasil survei lapangan diperoleh 11 spesies tumbuhan inang sebagai pakan larva yang termasuk ke dalam enam famili yaitu Aristolochiaceae, Rutaceae, Lauraceae, Annonaceae, Magnoliaceae, dan Piperaceae. Tumbuhan bunga yang dikunjungi kupu-kupu Papilionidae menurut hasil survei terdiri dari sembilan spesies yaitu: *Calliandra challotyrsus*, *C. portoricensis*, *Lantana camara*, *Stachytarpetta indica*, *Clerodendrum paniculatum*, *Ixora javanica*, *Ixora* sp., *Musaenda* sp., dan *Rhinacanthus* sp.



Gb.2. Hubungan Kupu-kupu dan Tumbuhan Inang sebagai Pakan Larva

Rekayasa habitat dengan teknik pengayaan habitat telah mengundang kunjungan kupu-kupu. Telah terpantau kehadiran 13 spesies Papilionidae dari lingkungan sekitarnya untuk berkembang biak di lahan rekayasa habitat. Kegiatan penangkaran dapat menaikkan populasi Papilionidae. Kehadiran kupu-kupu Papilionidae sesuai dengan tumbuhan inang pakan larva yang telah ditanam



Gb.3. Pertambahan jumlah spesies kupu-kupu Papilionidae yang tercatat hadir dari Juni 1998 sampai Juni 2009

Pertambahan jumlah spesies kupu-kupu Papilionidae yang hadir di hutan Konservasi Kupu-Kupu disajikan pada Gb. 3. Pada tahun 1998 sampai dengan awal tahun 1999 belum ada kupu-kupu yang hadir, hal tersebut dikarenakan bibit tumbuhan inang yang ditanam masih kecil. Sejalan dengan waktu, tumbuhan inang, baik sebagai pakan larva maupun pakan imago (ketersediaan bunga), semakin banyak. Menurut Feeny (1991), zat-zat kimia yang terdapat dalam tumbuhan inang sebagai pakan larva memandu kupu-kupu untuk datang dan meletakkan telur-telurnya. Seiring waktu, kupu-kupu Papilionidae yang hadir makin bertambah. Sampai dengan akhir 2001 telah tercatat 13 spesies kupu-kupu Papilionidae. Soekardi (2000) menyatakan bahwa setiap spesies kupu-kupu memerlukan tumbuhan inang pakan larva yang spesifik, dan terdapat keterkaitan antara ketersediaan tumbuhan inang pakan larva dan keanekaragaman kupu-kupu. Sampai tahun 2009 pertambahan jumlah spesies kupu-kupu yang dapat dikonservasi hanya empat spesies karena keterbatasan penemuan spesies tumbuhan inang pakan larva. Soekardi (2000), Soekardi et al (2001) dan Djusal et al (2001) menyatakan bahwa pada dasarnya semua spesies kupu-kupu Papilionidae dapat dikonservasi apabila tumbuhan inang sebagai pakan larva diketahui. Jumlah spesies kupu-kupu Papilionidae yang dapat dikonservasi di Hutan Konservasi Kupu-Kupu Gunung Betung, Lampung sebanyak 17 spesies, lebih banyak dari kupu-kupu yang ditemukan di Taman Nasional Way Kambas yang berjumlah 15 spesies (Soekardi, 2006).

Pemantauan kehadiran spesies kupu-kupu Papilionidae sampai tahun 2001 telah menunjukkan 13 spesies. Hal ini berarti lebih banyak satu spesies dibanding jumlah spesies kupu-kupu hasil survei lapangan yang hanya berjumlah 12 spesies. Diketahui kupu-kupu tersebut adalah *Papilio nephelus*. Kemudian diketahui pula bahwa tumbuhan inang pakan larva *Papilio nephelus* adalah *Clausena excavata* yang memang telah ditanam di lahan tersebut sebagai pakan *Papilio peranthus* dan *Papilio polytes*. Pada saat

ini di Hutan Konservasi Kupu-Kupu Gunung Betung, Lampung, telah terkonservasi 17 spesies Papilionidae. Hal ini menunjukkan adanya penambahan 5 spesies dari hasil survei 2001. Kelima spesies tersebut adalah *Papilio palinurus*, *Papilio nephelus*, *Papilio iswara*, *Pathysia antiphates* dan *Maendrosa payeni*.

### Kesimpulan

1. Kupu-kupu Papilionidae yang berhasil dikonservasi di Hutan Konservasi Kupu-Kupu Gunung Betung, Lampung berjumlah 17 spesies.
2. Dua kelompok tumbuhan inang yang ditanam untuk pengayaan habitat yaitu tumbuhan pakan larva dan tumbuhan pakan imago.
3. Pada dasarnya semua spesies kupu-kupu Papilionidae dapat dikonservasi apabila tumbuhan inang sebagai pakan larvanya diketahui.

### DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam Departemen Kehutanan R.I. (1990). *Jenis Kupu-kupu yang Dilindungi Undang-undang di Indonesia*. Jakarta.
- Dinas Kehutanan Propinsi Lampung. (1997). *Pola Rehabilitasi Tanah Daerah Aliran Sungai Way Sekampung Hulu*. Bandar Lampung.
- Carter, D.J. (1995). *Eyewitness Handbooks : Butterflies and Moths*. Dorling Kindersley Ltd. London.
- Corbet, A.S. and H.M Pendlebury. (1992). *The Butterflies of Malay Peninsula*. 11<sup>th</sup> edition. Malayan Nature Society. Kuala Lumpur. 595.
- Feeny, P. (1991). Chemical constraint on evolution of swallowtail Butterflies. In Price, P.W., Lewinsohn, T.M., Fernandes, G.W., W.W. Benson Ed., *Plant-Animal Interactions, Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Region*. Awiley Interscience Publication. John Wiley and Sons, Inc. New York. Chichester. Brisbane. Toronto. Singapore.
- Fleming, W.A. (1991). 2<sup>nd</sup> edition. *Butterflies of West Malaysia and Singapore*. Longman Malaysia SDN. BHD.
- Hoi-Sen, Y. (1993). 3<sup>rd</sup> edition. *Malaysian Butterflies an Introduction*. Tropical Press SDN. BHD. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Morrel, R. (1991). *Common Malayan Butterflies*. Longman Malaysia SDN. BHD.
- Pollard, E. and T.J. Yates. (1995). *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. The British Butterfly Monitoring Scheme. Institute of Terrestrial Ecology and Joint Nature Conservation Committee.
- Smart, P. (1991). *Encyclopedia of the Butterfly World*. Tiger Books International PLC. London.
- Soekardi, H. (2000). *Keterkaitan Keanekaragaman Spesies Kupu-kupu dengan Tumbuhan Inangnya*. Makalah Seminar Nasional Biologi XVI. ITB Bandung.
- Soekardi, H., Djausal, A., dan Soelaksono Sastrodiharjo. (2000). *Studi Keanekaragaman Kupu-kupu di Gunung Betung, Lampung*. Makalah Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda Pada Sistem Produksi Pertanian.
- Soekardi, H., Djausal A. and Tati S. Subahar. (2001). *Conservation of *Troides helena* in Betung Mountain Lampung*. Paper Presented at the 4<sup>th</sup> Asia Pacific Conference of Entomology, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Soekardi, H., Djausal, A., and Soelaksono Sastrodiharjo. (2001). *Community-Based Conservation of Butterflies in Betung Mountain Lampung*. Paper Presented at the 4<sup>th</sup> Asia Pacific Conference of Entomology, Kuala Lumpur, Malaysia.

Soekardi, H., Ahmad, M. dan A. Nugraha. (2006). *Pemetaan Kenanekaragaman Spesies Kupu-Kupu di Taman Nasional Way Kambas, Lampung*. Laporan Penelitian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.

## **PEMETAAN KEANEKARAGAMAN SPESIES KUPU-KUPU DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS, LAMPUNG**

**Herawati Soekardi\*, Ahmad Nugraha\*, Marizal Ahmad\***

\*Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung

### **ABSTRACT**

Butterfly biodiversity in Way Kambas National Park had been researched by using transect method and collection in May-August 2006. Survey Route had been mapped using GPS (Global Positioning System). The butterfly species distribution was mapped using the information of butterflies that present in the survey route. The research showed that there are 77 species of butterflies. Butterflies spread in Way Kambas National Park showed that Way Kanan- Sumatran Rhino Sanctuary route has the most species, The butterflies distribution was not consistent and only concentrated in locations that has butterfly's host plants.

**Keyword : Butterfly, Butterfly mapping , Way Kambas National Park**

### **PENGANTAR**

Taman Nasional Way Kambas yang terletak antara 105°33'BT-105°55'BT dan 4°37'LS-5°16'LS. Luas areal Taman Nasional Way Kambas (TNWK) adalah 130.000 ha dengan ketinggian 0-225 m di atas permukaan laut. Taman Nasional Way Kambas secara administratif terletak di Kabupaten Lampung Timur. Iklim di kawasan Taman Nasional Way Kambas dengan temperatur antara 28-37°C, curah hujan antara 2500-3000mm/tahun.

Kelompok fauna insekta di Taman Nasional Way Kambas termasuk yang belum banyak diteliti. Padahal di alam kupu-kupu yang termasuk insekta mempunyai peran sebagai polinator yang membantu terjadinya polinasi pada bunga-bunga sehingga reproduksi tumbuhan dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, pada ekosistem hutan, kupu-kupu merupakan komponen jaring makanan karena perannya sebagai herbivora dan juga sumber makanan bagi hewan-hewan karnivora. (Soekardi, 2005)

Masih kurangnya inventarisasi fauna yang ada di Taman Nasional Way Kambas memerlukan perhatian dari berbagai pihak agar potensi sumberdaya hayati dapat dilestarikan dan bermanfaat. Untuk mendukung inventarisasi fauna di Taman Nasional Way Kambas maka penelitian tentang keanekaragaman spesies kupu-kupu merupakan hal yang penting untuk dilakukan. Hal tersebut berkaitan dengan peranan kupu-kupu di ekosistem Taman Nasional Way Kambas dan belum pernah ada penelitian kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas.

### **TUJUAN PENELITIAN**

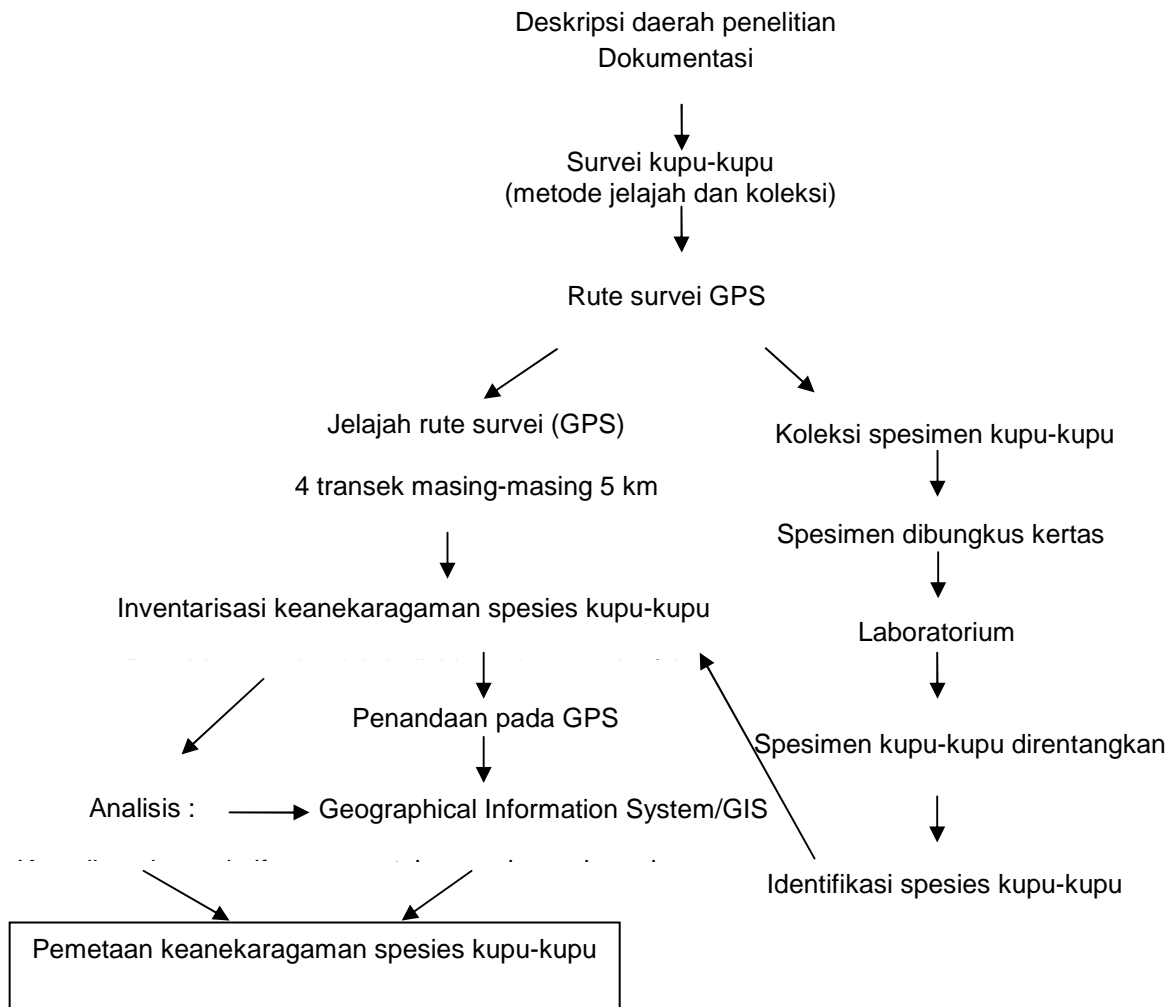
Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan; "Bagaimana mengetahui keanekaragaman spesies kupu-kupu dan bagaimana memetakan penyebaran keanekaragaman spesiesnya di Taman Nasional Way Kambas?".

Tujuan penelitian adalah :

- Mengetahui keanekaragaman spesies kupu-kupu yang terdapat di Taman Nasional Way Kambas.
- Mengetahui kelimpahan populasi kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas.
- Mendapatkan peta penyebaran keanekaragaman spesies kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas.

## CARA KERJA

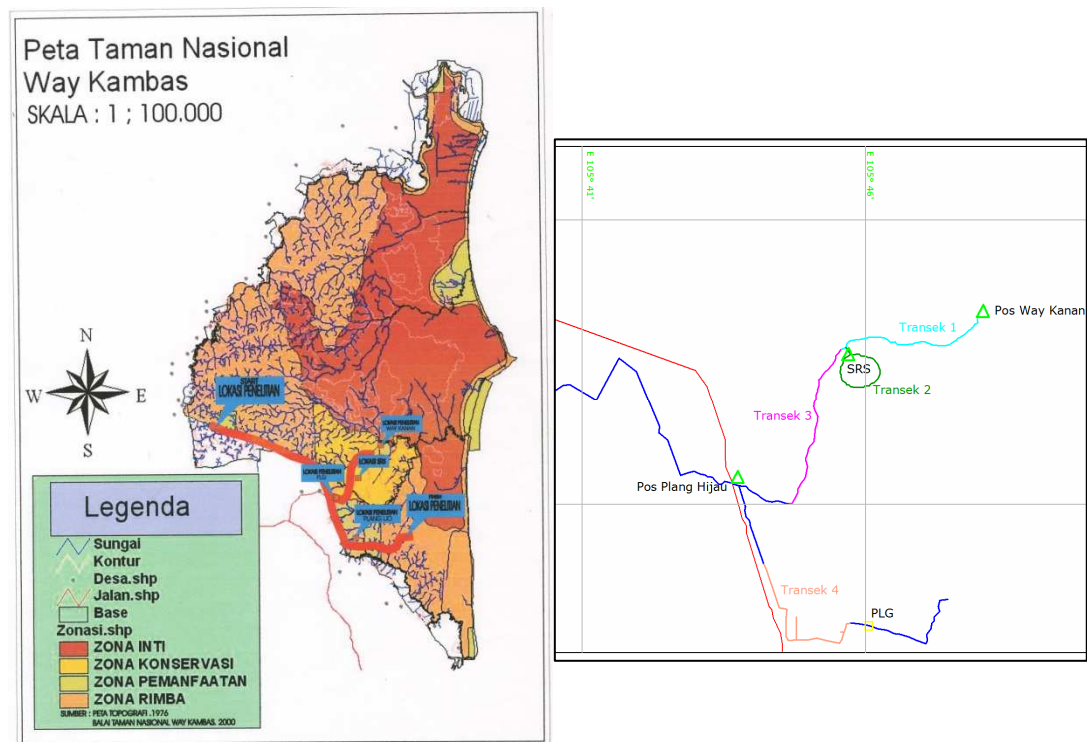
Tahapan pelaksanaan penelitian disusun dalam bagan alir seperti Gb.1.



Gb. 1. Bagan alir

Peta Taman Nasional Way Kambas diperlukan sebagai peta dasar untuk deskripsi daerah penelitian disajikan pada Gb. 2.





Gb. 2. Peta Taman Nasional Way Kambas

Survei keanekaragaman kupu-kupu dilakukan dengan metode jelajah dan koleksi. Rute survei adalah empat jalur jalan di dalam Taman Nasional Way Kambas. Keempat rute survei tersebut adalah :

- Transek 1 : Pos Way Kanan –Suaka Rhino Sumatera (SRS).
- Transek 2 : mengelilingi Suaka Rhino Sumatera (SRS).
- Transek 3 : Suaka Rhino Sumatera (SRS)-Plang Hijau.
- Transek 4 : Plang Hijau – Pusat Latihan Gajah (PLG).

Masing-masing rute sepanjang 5 km dipetakan dengan GPS (Global Positioning System). Setiap transek dibagi menjadi 10 plot pengamatan, sehingga setiap plot transek mempunyai panjang 500m. Pencatatan lokasi keberadaan spesies kupu-kupu dan jumlah individu yang ditemukan diamati pada plot-plot pada transek yaitu sejauh 5m kekiri dan 5m kekanan jalur transek Pollard x Yates, 1995. Pengamatan dilakukan pada masing-masing transek sebanyak dua kali yaitu bulan Mei dan bulan Agustus 2006. Hasil koleksi penangkapan kupu-kupu dengan jaring, kemudian disimpan dalam kantong kertas untuk dilakukan identifikasi spesies.

Identifikasi spesies kupu-kupu dilakukan dengan menggunakan acuan : Smart (1975), Corbet dan Pendlebury (1992), Hoi-sen (1993), Carter (1995) dan Fleming (1991).

Untuk menentukan kelimpahan relatif ( $K_2$ ) setiap spesies kupu-kupu atau kelimpahan relatif famili kupu-kupu dihitung dengan cara:

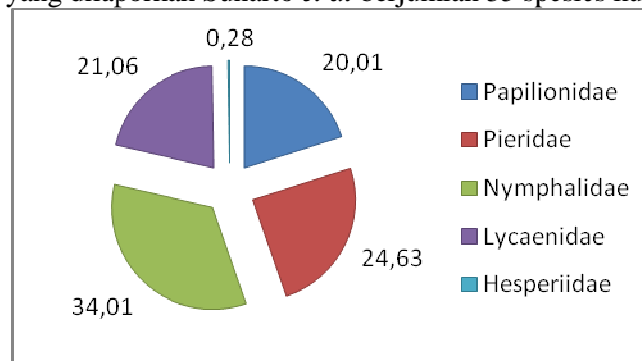
$$K_2 = \frac{\sum \text{individu spesies kupu-kupu ke-}i}{\sum \text{individu semua kupu-kupu yang diamati}} \times 100\%$$

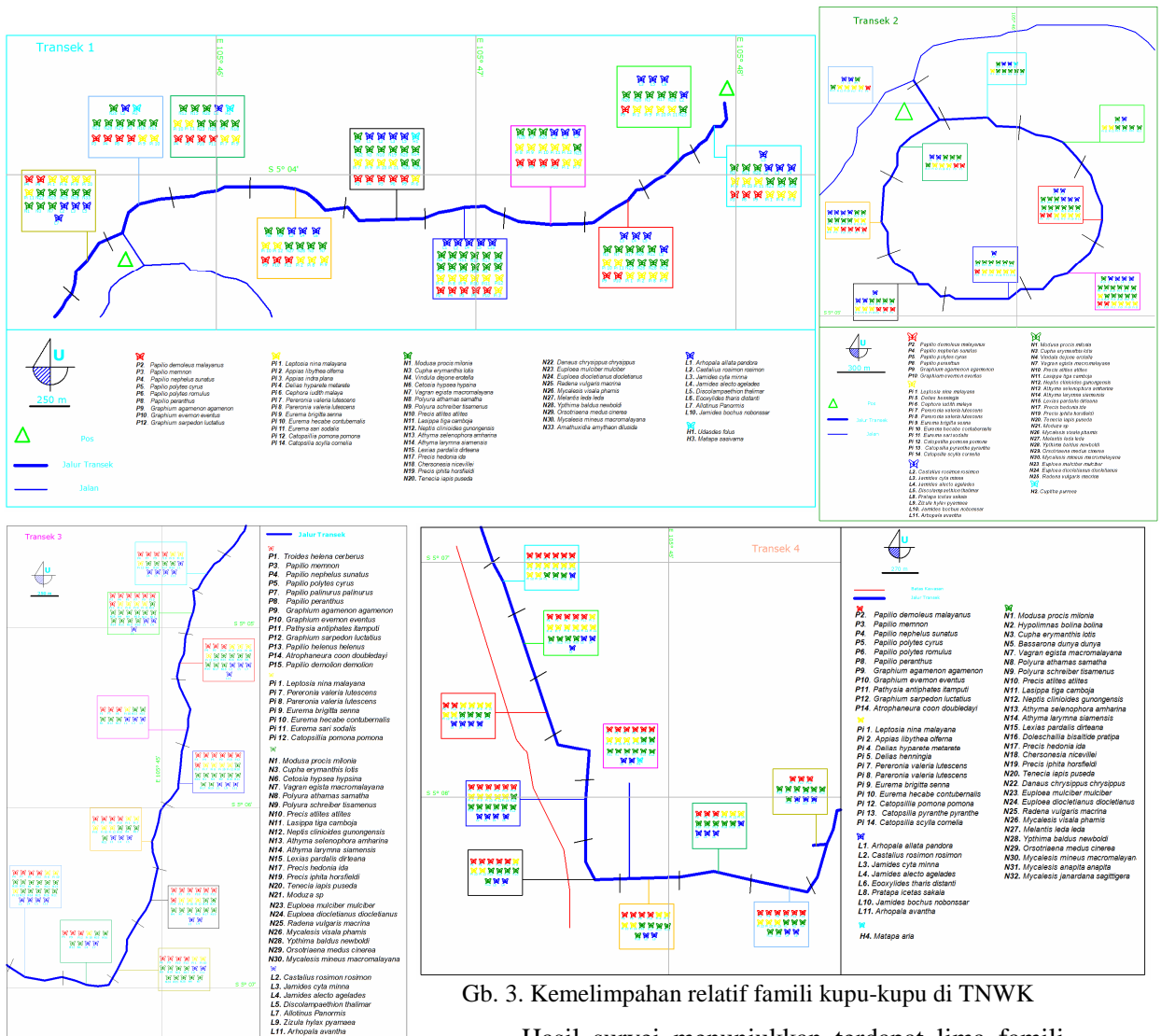
Data rute survei dan penandaan lokasi ditemukannya kupu-kupu dipindahkan ke dalam komputer dan memasukkan data informasi kehadiran kupu-kupu ke dalam rute survei.

Dengan demikian diperoleh peta penyebaran keanekaragaman kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas mencapai jumlah 77 spesies merupakan jumlah yang lebih banyak dibandingkan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru yang dilaporkan Suharto *et al* berjumlah 35 spesies kupu-kupu.





Gb. 3. Kemelimpahan relatif famili kupu-kupu di TNWK

Hasil survei menunjukkan terdapat lima famili kupu-kupu, yaitu: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae dan Hesperidae. Berarti hampir semua famili dari sub-ordo Rhopalocera terdapat di Taman Nasional Way Kambas, kecuali famili Riodinidae yang tidak dijumpai. Menurut Wikipedia (2007) sub-ordo Rhopalocera mempunyai enam famili, sedangkan Wilsn (2008) menyatakan sub-ordo Rhopalocera mempunyai lima famili tetapi tanpa Riodinidae.

Jumlah spesies kupu-kupu dari masing-masing famili, yang terbanyak adalah Nymphalidae 33 spesies, Papilionidae 15 spesies, Pieridae 14 spesies, Lycaenidae 11 spesies dan Hesperidae hanya 4 spesies.

Hal ini hampir sama dengan Soekardi (2007) bahwa spesies terbanyak di Kampus Unila adalah Nymphalidae yaitu 14 spesies dari 37 spesies kupu-kupu yang terdapat di kampus tersebut. Urutan kedua terbanyak di Taman Nasional Way Kambas adalah Papilionidae yang berjumlah 15 spesies. Jumlah ini lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah spesies Papilionidae di Hutan Konservasi kupu-kupu Gunung Betung Lampung yang berjumlah 17 spesies. Baik di Taman Nasional Way Kambas maupun di Gunung Betung Lampung terdapat kupu-kupu *Troides helena* yang termasuk kupu-kupu langka yang dilindungi (Dirjen PHPA, 1990). Menurut Smart (1991), Carter (1995), Hoi-sen (1993) famili Papilionidae merupakan spesies kupu-kupu yang berukuran besar dan

berwarna-warni indah, sebagian besar mempunyai ekor sehingga populer dengan sebutan “swallowtails”.

Kemelimpahan tertinggi adalah *Discolampaethion thalimar* (Lycaenidae) dengan nilai 8,26 % kemudian *Eurema hecabe* (Pieridae) dengan nilai 7,28 %, *Cupha erymanthis* (Nymphalidae) dengan nilai 7,14% dan *Graphium agamemnon* dengan nilai 6,23%.

Tabel 1. Kemelimpahan Relatif Spesies Kupu-Kupu TNWK

NO	SPESES	JUMLAH INDIVIDU YANG TERAMATI	KEMELIMPAHAN RELATIF (%)		
	<b>Famili Papilionidae</b>			39	1,82
				40	1,84
				41	2,94
1	<i>Tricoides helena cerberus</i>	2	0,14	42	0,28
2	<i>Papilio demoleus malayanus</i>	18	1,28	43	0,63
3	<i>Papilio memnon agenor</i>	8	0,56	44	0,28
4	<i>Papilio nepheles suratus</i>	22	1,54	45	0,28
5	<i>Papilio polytes cyrus</i>	34	2,38	46	3,50
6	<i>Papilio polytes romulus</i>	2	0,14	47	0,21
7	<i>Papilio pathorus palinurus</i>	3	0,21	48	0,70
8	<i>Papilio perantus</i>	23	1,61	49	1,05
9	<i>Graphium agamemnon agamemnon</i>	85	6,23	50	0,21
10	<i>Graphium evermon evermon</i>	43	3,01	51	0,77
11	<i>Graphium sarpedon lucitatus</i>	6	0,42	52	0,21
12	<i>Phyllia aniphaes itampui</i>	29	2,02	53	2,10
13	<i>Papilio helena helena</i>	2	0,14	54	0,28
14	<i>Atrophaneura coon</i>	4	0,28	55	0,28
15	<i>Papilio demotus demotus</i>	1	0,07	56	0,07
	<b>Famili Pieridae</b>			57	0,07
16	<i>Leptosis nina malayana</i>	26	1,96	58	0,14
17	<i>Appias libythea offima</i>	3	0,21	59	2,80
18	<i>Appias indra plana</i>	1	0,07	60	0,63
19	<i>Delias hyparete metarete</i>	10	0,70	61	1,82
20	<i>Delias nemingga</i>	1	0,07	62	0,28
21	<i>Copphota tukitii malaya</i>	3	0,21		
22	<i>Parenonia valeria lutescens</i>	9	0,63		0,28
23	<i>Parenonia valeria lutescens</i>	19	1,33		5,88
24	<i>Eurema brigitta serina</i>	53	3,71		1,82
25	<i>Eurema hecabe contubernalis</i>	104	7,28		1,96
26	<i>Eurema sari sodalis</i>	29	2,02		8,26
27	<i>Catopsilia pomona pomona</i>	66	4,62		0,14
28	<i>Catopsilia pyranthe pyranthe</i>	1	0,07		0,70
29	<i>Catopsilia scylla cornelia</i>	23	1,61		0,21
	<b>Famili Nymphalidae</b>			71	0,21
30	<i>Modusa prociis milonia</i>	15	1,02	72	0,42
31	<i>Hypolimnas bolina bolina</i>	3	0,21	73	1,19
32	<i>Cupha erymanthis lotis</i>	102	7,14		
33	<i>Violota deione erotella</i>	3	0,21	74	0,07
34	<i>Bassarisia durga durga</i>	1	0,07	75	0,07
35	<i>Calisto hypose hyasina</i>	4	0,28	76	0,07
36	<i>Vagran egitta moormalayana</i>	21	1,47	77	0,07
37	<i>Polyura athamas samatha</i>	2	0,14		
38	<i>Polyura schreiber isamenus</i>	6	0,56		
				TOTAL	1429

Pemetaan keanekaragaman spesies kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas menunjukkan penyebaran spesies kupu-kupu. Pada rute survei Plang hijau – SRS (Suaka Rhino Sumatra), SRS – Way Kanan, seputar Suaka Rhino Sumatra-Pusat latihan Gajah diketahui terdapat beranekaragam spesies kupu-kupu. Pemetaan keanekaragaman spesies kupu-kupu menunjukkan lokasi kehadirannya di Taman Nasional Way Kambas.

**KESIMPULAN**

1. Keanekaragaman kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas diketahui berjumlah 77 spesies yang termasuk ke dalam enam famili, yaitu: Papilionidae (15 spesies), Pieridae (14 spesies), Amathusidae (1 spesies), Nymphalide (32 spesies), Lycaenidae (11 spesies) dan Hesperidae (4 spesies).
2. Yang paling banyak ditemukan adalah famili Nymphalidae dengan kemelimpahan relatif sebesar 34,01%. Spesies kupu-kupu yang paling banyak ditemukan adalah *Discolampaethion thalimar* (8,26%) kemudian diikuti *eurema hecabe contubernalis* (7,28%), *Cupha erymatis lotis* (7,14%), *Graphium agamemnon agamemnon* (6,23%).
3. Pemetaan penyebaran keanekaragaman spesies kupu-kupu menunjukkan kehadiran dan posisinya di Taman Nasional Way Kambas. Kupu-kupu tersebar pada lokasi hutan, walaupun di beberapa tempat tidak dijumpai kupu-kupu. Peta penyebaran keanekaragaman spesies kupu-kupu di Taman Nasional Way Kambas menunjukkan bahwa pada jalur Way Kanan-Suaka Rhino Sumatera (SRS) paling banyak ditemukan kupu-kupu dengan nilai kemelimpahan relatif 33,54%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Carter, D. (1995). *Eyewitness Handbooks: Butterflies and Moths*. Dorling Kindersley Ltd. London, 46-61
- Corbet, A.S. dan H.M. Pendlebury 11<sup>th</sup> ed. (1992). *The Butterflies of Malay Peninsula..* Malayan Nature Society, Kuala Lumpur, 595 pp. 89-112, 25-30
- Dalhemi. (2000). *Spesies Kupu-kupu Papilionidae yang Mengunjungi Berbagai-macam Bunga*. Makalah pada Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada Sistem Produksi Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan)
- Fleming, W.A. (1991), 2<sup>nd</sup> ed. *Butterflies of West Malaysia and Singapore*. Longman Malaysia SDN. BHD, 15-20
- Hoi-Sen, Y. (1993). 3<sup>rd</sup> ed. *Malaysian Butterflies an Introduction*. Tropical Press SDN. BHD. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Jiggins, F. M ; Katende, A dan Majerus, M. E. N. (2003). Records of The Host Plants and Clutch Sizes of *Acraea* Butterflies (Lepidoptera : Nymphalidae). *Journal of Research on Lepidoptera*, 67-70.
- Kerr, J. T. (2001). Butterflies Species Richness Patterns in Canada : Energy, Heterogeneity, and the Potential Consequences of Climate Change. *Conservation Ecology* 5 (1) : 10, 1-14.
- Koike, F. and T. Nagamitsu. (2003). Canopy Foliage Structure and Flight Density of Butterflies and Birds in Serawak (dalam Basses, Y. *et.al.* ed. (2003). *Arthropods on Tropical Forest*: 81-91, Cambridge Univ.).
- Magguran, A. E. (1983). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Chapman and Hall. London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 39-41.
- Pollard, E. and T.J. Yates. (1995). *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*. The British Butterfly Monitoring Scheme. Institute of Terrestrial Ecology and Joint Nature Conservation Committee.
- Soekardi, H. 2005. *Keanekaragaman Papilionidae di Hutan Gunung Betung Lampung, Sumatera : Penangkaran Serta Rekayasa Habitat Sebagai Dasar Konservasi (Disertasi)*. Bandung. Departemen Biologi. Institut Teknologi Bandung.
- Soekardi, H. (2000). *Keterkaitan Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu Dengan Tumbuhan Inangnya*. Makalah Seminar Nasional Biologi XVI. ITB Bandung.
- Soekardi, H., Djausal, A., dan Soelaksono Sastrodiharjo. (2000). Studi Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Gunung Betung, Lampung. *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda*. 89-93.
- Soekardi, H., Djausal, A., dan Tati S. Subahar. (2001). *Conservation of *Troides helena* in Betung Mountain Lampung*. Makalah The 4<sup>th</sup> Asia Pacific Conference of Entomology, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Soekardi, H., Djausal, A., dan Soelaksono Sastrodiharjo. (2001). Taman Kupu-kupu Terbuka di Desa Tanjung Manis Gunung Betung Lampung : Sebagai suatu Model Konservasi Kupu-kupu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dosen Unila*.
- Soekardi, H., Djausal, A., dan Tati S. Subahar. (2002). *Keterkaitan Panjang Probosis Kupu-Kupu Dengan Bunga Yang Dikunjunginya*. Makalah Seminar Nasional Biologi XVII. Kampus Limau Manis Universitas Andalas Padang.
- Suharto, Wagiyana, Zulkarnain, R. 2005. *Survei Kupu-Kupu (Rhopalocera : Lepidoptera) di Hutan Ireng-Ireng Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*. Jurnal Ilmu Dasar Vol. 6 no 1. hal 62-65.
- Tscharntke, T. *et al.* (2002). Characteristic of Insect Populations on Habitat Fragments : A Mini Review. *Ecological Research*. 17, 229-239.

Ulmer, B. ; Gillot, C dan Erlandson, M. (2002). Oviposition Preferences of Bertha Army worm *Mamestra configurata* Walker (Lepidoptera : Noctuidae) on Different Crucifer Cultivars and Growth Stages. *Environ. Entomol.* 31 (6), 1135-1141.

**PENERAPAN BIOKONTROL DALAM PEMELIHARAAN LARVA KEPITING  
BAKAU (*Scylla paramamosain*)**

**Ibnu Rusdi, Haryanti dan Regina Melianawati**

Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut-Gondol, Bali.  
PO. Box 140 Singaraja, 81101.

**ABSTRACT**

This experiment was to evaluate application of probiotic bacteria as biological control agent in the larval rearing water of Mangrove crab, *Scylla paramamosain*. The experiment was conducted under laboratory condition at Research Institute for Mariculture, Gondol-Bali. The larvae was produced from natural spawning of mangrove crab broodstock and stocked in the tank with capacity of 300 L by using recirculation system with initial density of larvae were 50 pcs/L. The rotifers were given as natural feed on zoea stages with densities of 10-15 ind/mL and *Nannochloropsis oculata* 300,000-500,000 cell/mL. From zoea-3 stage, larvae were started to adding artemia nauplii with density 1-2 pcs/mL and artificial feed. The automatic water-heater was used to maintain the water temperature in the tank. Three treatments were applied i.e., inoculation of (A) *Bacillus K-7* bacterium, (B) commercial probiotic, and (C) without inoculation of bacterium (control) during larval rearing and each treatment with three replication. The results of this experiment was shown that application of probiotic bacterium significant different ( $P < 0.05$ ) to the survival rate. The best survival rate was obtained on inoculation of commercial probiotic (11.33%), following by inoculation of *Bacillus K-7* bacterium (8.44%) and without inoculation of bacterium (4.67%).

KEY WORDS: Mangrove crab, probiotic bacterium, survival rate.

**PENGANTAR**

Penelitian yang berkaitan dengan pembenihan kepiting bakau telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Brick (1974), Kasry (1986), Yunus et al. (1996) dan Rusdi et al. (1999), namun hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat sintasan larva masih rendah dan perlu penelitian lebih lanjut agar dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi sintasan larva. Satu di antara kendala utama yang sering dihadapi dalam upaya memproduksi benih kepiting bakau adalah akibat terjadinya serangan penyakit pada stadia larva yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* (vibriosis) (Boer et al., 1993; Muroga et al., 1989 dalam Haryanti et al., 1999).

Vibriosis pada larva dapat diatasi antara lain dengan penggunaan bahan kimia dan antibiotik, namun penggunaan antibiotik secara sembarangan dan tidak terkontrol selain tidak ekonomis dan berdampak mencemari lingkungan, juga dikhawatirkan dapat menimbulkan strain-strain bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Untuk itu diperlukan metode lain yang lebih aman, efektif dan ramah lingkungan untuk dapat mengendalikan populasi *Vibrio* dalam media pemeliharaan larva.

Upaya pengontrolan kondisi lingkungan pemeliharaan dapat dilakukan dengan mempertahankan keseimbangan alami dari bakteri dan mikroorganisme lain dalam sistem pemeliharaan larva (Maeda, 1989; Maeda dan Liao, 1994). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Maeda et al (1992), Maeda dan Liao (1994), Nogami dan Maeda (1992), menunjukkan bahwa melalui manipulasi dengan bakteri, protozoa dan mikroalga secara

alami akan dapat menghasilkan proses pengelolaan lingkungan air yang sesuai untuk pemeliharaan larva kepiting *Portunus trituberculatus*. Metode penggunaan bakteri yang menguntungkan (probiotik) pada pemeliharaan larva akan dapat meningkatkan kesehatan larva dengan mencegah dan meminimalkan serangan penyakit secara langsung (Anonim, 1997; Moriaty, 1996). Di samping itu, bakteri juga masuk ke dalam saluran pencernaan secara langsung melalui air atau menempel pada permukaan luar makanan. Dengan demikian, inokulasi bakteri dengan jenis yang tepat pada pemeliharaan larva diharapkan dapat lebih meningkatkan sintasan larva dan pertumbuhan serta mutu benih.

## TUJUAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penerapan bakteri probiotik sebagai biokontrol dalam pemeliharaan larva kepiting bakau *Scylla paramamosain*.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di laboratorium Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol-Bali. Induk kepiting betina diperoleh dari pengumpul di daerah Pasuruan, Jawa Timur. Pematangan induk kepiting dilakukan dalam bak beton persegi empat panjang volume 5 m<sup>3</sup> yang disekat menjadi dua bagian berukuran sama menggunakan bilah bambu dan dipasang secara vertikal. Pada dasar bak ditambahkan substrat pasir putih setebal 5 cm dan kedalaman air setinggi 50 cm. Setiap sekat ditebahi induk kepiting sebanyak 4 ekor dan diberi pakan daging kerang laut dan cumi-cumi (1:1) dengan dosis 10-15% dari total berat badan. Pergantian air menggunakan sistem air mengalir dengan prosentase ganti air 500-600% per hari. Induk yang telah memijah kemudian dipindahkan ke dalam bak berbentuk kerucut volume 200 L. Masa pengeraman (inkubasi) telur berlangsung antara 9-10 hari. Waktu penetasan telur berlangsung pada pagi hari dan larva selanjutnya dikoleksi dan ditreatment dengan Iodine dengan konsentrasi 100 mg/L selama kurang lebih 10 menit. Setelah itu larva kepiting bakau stadia zoea selanjutnya dipelihara pada bak pemeliharaan larva yang telah disiapkan.

Bak pemeliharaan larva berbentuk kerucut volume 300 L yang dilengkapi dengan bak resirkulasi volume 60 L. Masing-masing bak dilengkapi dengan aerasi dan dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan pipa PVC serta aliran air diatur dengan sistem *air lift*. Air laut yang digunakan terlebih dahulu disaring dengan sand filter dan kemudian disinari dengan lampu *ultraviolet*. Padat penebaran awal zoea adalah 50 ekor/L. Larva pada stadia awal (Z-1) diberi pakan rotifer (*Brachionus rotundiformis*) dengan kepadatan 10-15 ind./mL dan pakan klorella laut (*Nannochloropsis oculata*) diberikan dan dipertahankan setiap hari pada kepadatan 300.000-500.000 sel/mL. Sedangkan pada stadia Z-3 ke atas larva diberikan pakan tambahan berupa nauplius artemia dengan kepadatan 1-2 ekor/mL dan pakan buatan secukupnya. Perlakuan yang diterapkan dalam percobaan ini adalah inokulasi bakteri *Bacillus* K-7 dalam media pemeliharaan larva, inokulasi bakteri probiotik komersial dan tanpa penambahan bakteri (kontrol). Kepadatan bakteri probiotik dalam media pemeliharaan masing-masing 10<sup>6</sup> cfu/mL dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Penggantian air dilakukan dengan cara mengurangi volume air pada bak resirkulasi apabila dalam bak larva terjadi penambahan volume air akibat penambahan klorella. Pengamatan perkembangan stadia larva dilakukan setiap hari dengan cara mengambil 10 ekor larva dan diamati dengan menggunakan mikroskop, sedangkan untuk



penghitungan sintasan larva dilakukan dengan metode sampling menggunakan beakerglas volume 1 liter. Sebagai data penunjang dilakukan pengamatan mikroflora dan peubah kualitas air meliputi suhu, salinitas, pH dan nitrit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sintasan larva kepiting bakau yang dipelihara sampai dengan zoea-4 (Z-4) menggunakan inokulasi bakteri probiotik komersial sebesar 11,33%, disusul dengan inokulasi *Bacillus* K-7 sebesar 8,44% dan terakhir pada kontrol dengan sintasan sebesar 4,67% (Gambar 1).

Gambar 1. Rata-rata sintasan larva kepiting bakau *S. paramamosain* dengan perbedaan inokulasi bakteri probiotik.

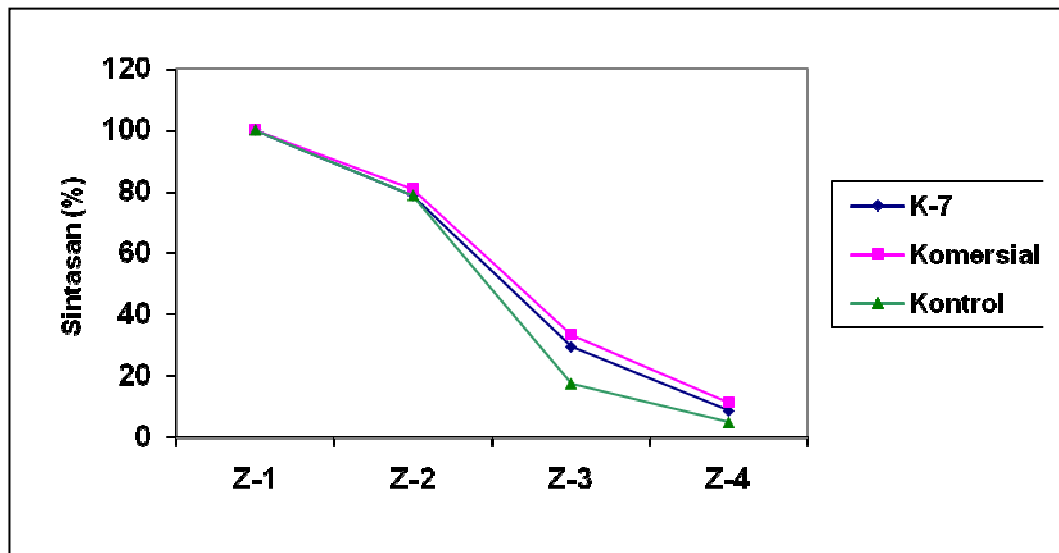


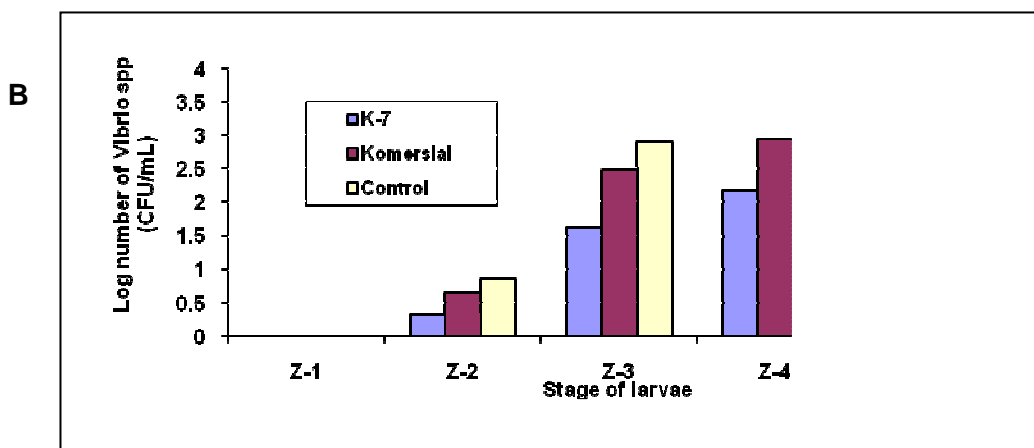
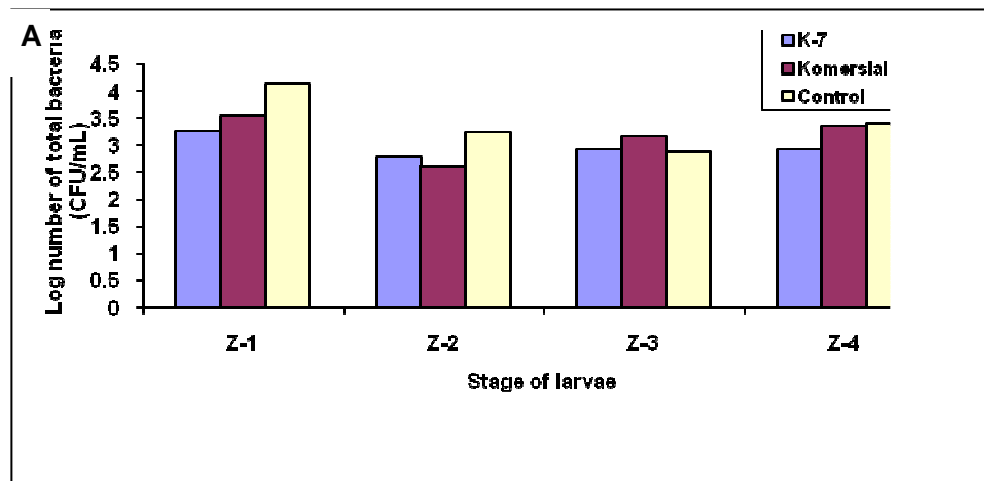
Figure 1. Mean survival of mangrove crab *S. paramamosain* larvae reared with different inoculations of probiotic bacterium.

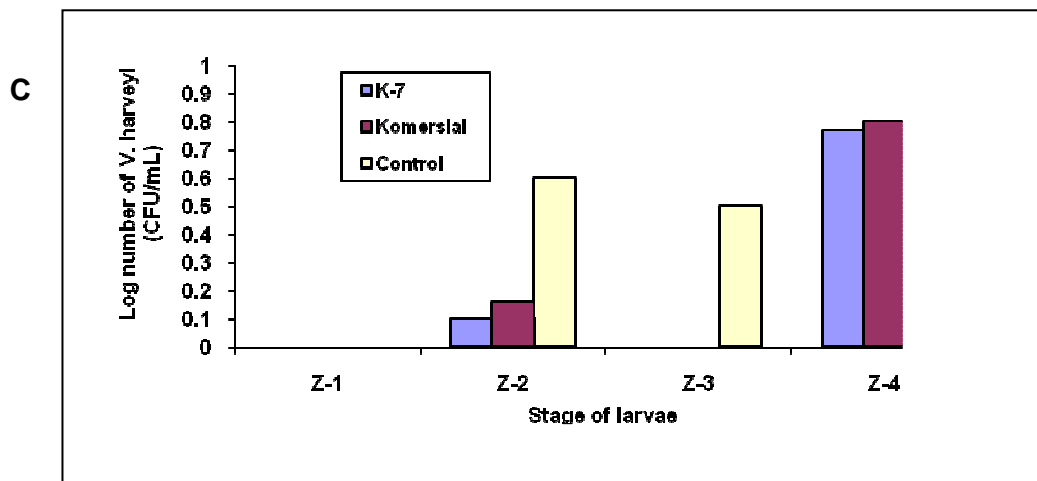
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa sintasan larva yang diperoleh pada inokulasi bakteri probiotik komersial memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan kontrol, sedangkan dengan inokulasi *Bacillus* K-7 tidak menunjukkan beda nyata. Hasil pengamatan terhadap perkembangan stadia selama pemeliharaan tidak menunjukkan adanya perbedaan yaitu pada hari ke-2 pemeliharaan, diperoleh 20% larva sudah mencapai stadia Z-2 dan pada hari berikutnya semua larva sudah mencapai stadia Z-2. Pada hari ke-4 pemeliharaan pada semua perlakuan diperoleh rata-rata larva yang sudah mencapai stadia Z-3 sebesar 30% sementara sisanya masih Z-2, namun pada hari berikutnya semua larva terlihat sudah mencapai stadia Z-3. Pada hari ke-6, ditemukan 20% larva sudah mencapai stadia Z-4 dan pada hari yang ke-8 semua larva sudah mencapai stadia Z-4.

Hasil pengamatan populasi total bakteri dan *Vibrio* spp. selama pemeliharaan larva terlihat adanya perbedaan yang nyata (Gambar 2). Kepadatan total bakteri di dalam media pemeliharaan larva pada perlakuan inokulasi bakteri probiotik cenderung selalu

lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Demikian juga untuk kepadatan *Vibrio* spp. pada perlakuan penambahan *Bacillus* K-7 terlihat selalu lebih rendah dari perlakuan penambahan probiotik komersial dan kepadatan tertinggi selalu ditemukan pada kontrol. Dengan demikian bakteri *Bacillus* K-7 mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menekan perkembangan *Vibrio* spp. dalam media pemeliharaan dibanding dengan probiotik komersial. Namun terlihat pada semua perlakuan, terjadi peningkatan jumlah populasi *Vibrio* spp. seiring dengan perkembangan stadia larva. Terjadinya perkembangan populasi *Vibrio* spp. yang terus meningkat, tampaknya merupakan faktor penyebab terjadinya mortalitas larva terutama pada saat pergantian kulit (*moulting*). Hal ini sesuai dengan Moruga *et al.* (1989) yang menyatakan bahwa mortalitas masal pada larva kepiting seringkali disebabkan oleh serangan bakteri vibrio (vibriosis).

Terlihat ada perbedaan antara kemampuan bakteri *Bacillus* K-7 dibanding dengan bakteri probiotik komersial dalam meningkatkan vitalitas larva terhadap serangan bakteri *Vibrio* spp. yaitu walaupun populasi *Vibrio* spp. selalu ditemukan lebih tinggi pada media pemeliharaan larva yang ditambahkan bakteri komersial dibanding pada media pemeliharaan yang ditambahkan *Bacillus* K-7, namun sintasan larva yang dihasilkan selalu lebih baik pada penambahan bakteri komersial.





Gambar 2. Pola pertumbuhan total bakteri (A), *Vibrio* spp. (B), dan *Vibrio harveyi* (C) pada pemeliharaan larva kepiting bakau *S. paramamosain* dengan inokulasi bakteri berbeda.

Anonim (1997) dan Moriarty (1996) berpendapat bahwa penggunaan bakteri yang menguntungkan pada pemeliharaan larva dapat meningkatkan kesehatan larva dengan mencegah dan meminimalkan serangan penyakit secara langsung. Adapun rendahnya sintasan larva yang diperoleh pada penelitian ini diduga karena tingginya kepadatan populasi *Vibrio* spp., khususnya *Vibrio harveyi* yang meningkat tajam setelah larva mencapai stadia Z-4 (Gambar 2). Hal ini diduga disebabkan akibat terjadinya penurunan kualitas air dan akumulasi bahan organik akibat penambahan pakan nauplius artemia dan pakan buatan yang dimulai sejak Z-3 dan suhu air yang agak rendah dan berfluktuasi walaupun sudah dibantu dengan alat pemanas air (*heater*) serta salinitas media pemeliharaan (35-36 ppt) yang lebih tinggi dari kisaran yang optimum untuk *S. paramamosain* yaitu 30-31 ppt (Rusdi *et al.*, 1999).

Hasil pemantauan mutu air meliputi suhu, salinitas, pH dan nitrit pada masing-masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan. Kisaran nilai rata-rata suhu air, salinitas pH dan nitrit masing-masing 26,1-29,0 °C; 35-36 ppt, 8,1-8,5 dan 0,102-0,431 ppm.

#### KESIMPULAN

1. Penambahan bakteri probiotik pada media pemeliharaan kepiting bakau *S. paramamosain* dapat meningkatkan sintasan larva dan mempunyai efek penghambatan terhadap bakteri patogen dibanding tanpa penambahan bakteri probiotik (kontrol).
2. Sintasan larva tertinggi diperoleh pada inokulasi bakteri probiotik komersial sebesar 11,33% disusul bakteri *Bacillus* K-7 sebesar 8,44% dan terakhir kontrol hanya sebesar 4,67%.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada staf teknisi Kepiting bakau, Saudara Made Suparta dan M. Sar'i yang telah banyak membantu selama persiapan sampai pada pelaksanaan penelitian ini dan juga kepada Saudari Ari Arsini dan Ayu Kenak yang telah membantu dalam analisa laboratorium.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 1997. Technical Advisory. *INFOFISH International*, 4:67-68.
- Boer, D. R., Zafran, A. Perenrengi, dan T. Ahmad. 1993. Studi pendahuluan penyakit kunang-kunang pada larva kepiting bakau, *Scylla serrata*. *J. Penelitian Budidaya Pantai*, 9(3):119-24.
- Brick, R.W. 1974. Effect of water quality, antibiotic, phytoplankton, and food on survival and development of larvae of *Scylla serrata* (Crustacea: Portunidae). *Aquaculture*, 3:231-244.
- Haryanti, K. Sugama dan S. Tsumura. 1999. Penggunaan strain bakteri BY-9 dan *Rhodopseudomonas* 2-4 pada pemeliharaan larva udang windu *Penaeus monodon*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Diseminasi Teknologi Budidaya Laut dan Pantai*, Jakarta 2 Desember 1999. Hal. 157-162.
- Kasry, A. 1986. Pengaruh antibiotik dan makanan terhadap kelulushidupan dan perkembangan larva kepiting, *Scylla serrata* (Forskal). *J. Penel. Perikanan Laut*, 37:11-22.
- Maeda, M. 1989. Some aspect of the biocontrolling method in aquaculture. *Jap. Soc. Mar. Biotechnol.* p. 395-397.
- Maeda, M. and I.C. Liao. 1994. Microbial processes in aquaculture environment and their importance for increasing crustacean production. *JARQ*, 28(4): 283-288.
- Moriarty, D.J.W. 1996. Microbial technology: a key ingredient for sustainable aquaculture. *INFOFISH International*, 4:29-33.
- Nogami, K. M. Maeda. 1992. Bacterial as biocontrol agents for rearing larvae of the mud crab *Portunus trituberculatus*. *Can. J. Fish. Aqua. Sci.*, 49:2373-2376.
- Rusdi, I, Yunus dan K. Sugama. 1999. Kajian produksi larva kepiting bakau *Scylla paramamosain*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Diseminasi Teknologi Budidaya Laut dan Pantai*, Jakarta 2 Desember 1999. Hal. 163-167.
- Yunus, K. Suwirya, Kasprijo dan I. Setiadi. 1996. Pengaruh pengkayaan rotifer (*Brachionus plicatilis*) dengan menggunakan minyak hati ikan cod terhadap sintasan larva kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 2(3):38-45.

**REINTRODUKSI PALEM NYABAH (*Pinanga arinasae* J.R. Witono) USAHA  
MENGURANGI DAMPAK PEMANASAN GLOBAL**

**Ida Bagua Ketut Arinasa**

Upt balai konservasi tumbuhan kebun raya eka karya bali-lipi

Email: [idab002@lipi.go.id](mailto:idab002@lipi.go.id)

**ABSTRAK**

Nyabah (*Pinanga arinasae* J. R. Witono) adalah satu-satunya jenis palem endemik Bali, patut mendapat perhatian semua pihak tentang pelestariannya. Tumbuh di kawasan hutan lindung, penuh dengan berbagai tantangan yang mengakibatkan penurunan populasi dan terancam kepunahan. Nyabah telah dikonservasi di Kebun Raya Eka Karya Bali sejak tahun 1980 an. Usaha budidaya juga telah dilakukan dan ribuan tanaman telah dihasilkan. Penanaman kembali ke alam (reintroduksi) di Bukit Pohen Kecamatan Baturiti, Tabanan-Bali sudah dilakukan sebagai usaha pelestarian tanaman di habitatnya, perbaikan lingkungan dan mengurangi dampak pemanasan global jagat raya.

**Kata kunci:** Nyabah (*Pinanga arinasae* J.R. Witono), endemik, reintroduksi, Bali.

**JENIS-JENIS BAMBU ENDEMIK BALI DAN USAHA KONSERVASINYA.**

**Ida Bagua Ketut Arinasa**

Upt balai konservasi tumbuhan kebun raya eka karya bali-lipi

Email: [idab002@lipi.go.id](mailto:idab002@lipi.go.id)

**ABSTRAK**

Kehidupan masyarakat Bali tidak dapat dilepaskan dari penggunaan bambu. Berbagai jenis bambu tumbuh mulai dari daerah pesisir hingga ke daerah pegunungan. Beberapa jenis bambu juga tumbuh alami di kawasan hutan lindung. Enam jenis bambu tercatat sebagai bambu endemik di Bali yaitu: tiing alas (*Dinochloa sepang* Widjaja & Astuti), tiing ooh (*Bambusa ooh* Widjaja & Astuti), buluh kedampal (*Schizostachyum castaneum* Widjaja), tiing bali (*Gigantochloa baliana* Widjaja & Astuti), tiing jajang aya (*Gigantochloa aya* Widjaja & Astuti) dan tiing jajang taluh (*Gigantochloa taluh* Widjaja & Astuti). Ke enam jenis bambu endemik tersebut telah berhasil dikonservasi di Kebun Raya Eka Karya Bali-LIPI di Bedugul, Bali.

Kata kunci: konservasi, jenis bambu endemik, Bali.

**ANALISIS POTENSI KEANEKARAGAMAN HAYATI GUNUNG SLAMET  
UNTUK PELESTARIAN DAN PEMANFAATAN SECARA BERKELANJUTAN**

**Imam Widhiono**

Dosen Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

**ABSTRACT**

Mount Slamet is the biggest mountain in Java with several forest type based on management system and elevational gradient. This condition resulting higher biodiversity , specially for birds, butterflies, orchids, fern and medicinal plant. This research addressed to know the diversity of birds, butterflies, orchids, ferns and medicinal plant and also to know the use of the species by local people as sustainable use. Survey methods was applied in this research, and the data was obtained at secondary forest, plantation forest and protected forest at different elevational gradient ( 600, 800,1000,1200 m asl). The result showed that at Slamet Mountain was found 98 species of birds, 104 species of Butterfly, 41 species orchids, 71 species fern and 132 species medicinal plant. The highest diversity was found at secondary forest at the elevation of 800 m asl. Some species was found as rare species and protected by law ( PP no 7/1999) such as *Nephentes adriani*, *Macodes pentola* , *Troides helena* , Javanese Eagle. Some spescies commonly used by local people are orchids and fern (as ornamental plant) and medicinal plant as traditional drugs. Based on the result and analisis, the conclusion of this research are Mount Slamet consisting higher diversity with some species important to conserve and use by local people with sustainable methods.

**Key word : Mount Slamet, biodiversity, sustainable use**

## EKSISTENSI HEWAN PERMUKAAN TANAH PADA LAHAN GAMBUT DI PERKEBUNAN SAWIT SUMATERA SELATAN

**Irham Falahudin**

Dosen Biologi Fak. Tarbiyah dan Alumni PPs Universitas Andalas Padang

### ABSTRAK

Studi dan informasi tentang hewan tanah pada lahan gambut di Indonesia masih sedikit sekali. Studi tentang hewan tanah di lahan gambut yang telah dilakukan seperti di Hutan Gambut Kalampangan, Kalimantan Tengah, dan di Kalimantan Selatan. Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 17 juta hektar atau sekitar 10% dari luas daratan Indonesia, yang menyebar di tiga pulau besar yaitu Kalimantan, Sumatera dan Papua (Notohadiprawiro, 1996). Propinsi Sumatera Selatan luas lahan gambutnya 990 hektar (sekitar 4,9%) atau terluas kedua di Pulau Sumatera (Soekardi dan Hidayat, 1988). Banyaknya hutan dan lahan yang dibuka untuk perkebunan besar, dapat menyebabkan berkurangnya diversitas hewan tanah. Hutan merupakan habitat hewan tanah yang dapat berkembang lebih banyak, jika keadaan hutannya masih alami. Dari data hutan yang didapat pada saat ini, informasi mengenai keanekaragaman hewan tanah khususnya hewan permukaan tanah yang terdapat di kawasan perkebunan kelapa sawit pada lahan gambut masih belum memadai. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan dari bulan Feb-Juli 2007, di perkebunan kelapa sawit pada lahan gambut di Sumatera Selatan, dengan menggunakan metode pitfall trap. Penelitian ini bermaksud mengungkap keanekaragaman dan eksistensi hewan permukaan tanah yang terdapat pada lahan gambut di perkebunan kelapa sawit Sumatera Selatan.

**Kata kunci:** Eksistensi dan Keanekaragaman Hewan Permukaan tanah, dan lahan Gambut

### PENDAHULUAN

Kurang lebih 1 juta spesies serangga telah dideskripsi (dikenal dalam ilmu pengetahuan), dan hal ini merupakan petunjuk bahwa serangga merupakan makhluk hidup yang mendominasi bumi. Diperkirakan, masih ada sekitar 10 juta spesies serangga yang belum dideskripsi. Peranan serangga sangat besar dalam menguraikan bahan-bahan tanaman dan binatang dalam rantai makanan ekosistem dan sebagai bahan makanan makhluk hidup lain. Serangga memiliki kemampuan luar biasa dalam beradaptasi dengan keadaan lingkungan yang ekstrem, seperti di padang pasir dan Antarktika.

Walaupun ukuran badan serangga relatif kecil dibandingkan dengan vertebrata, kuantitasnya yang demikian besar menyebabkan serangga sangat berperan dalam *biodiversity* (keanekaragaman bentuk hidup) dan dalam siklus energi dalam suatu habitat. Ukuran tubuh serangga bervariasi dari mikroskopis (seperti Thysanoptera, berbagai macam kutu dll.) sampai yang besar seperti walang kayu, kupu-kupu gajah dsb. Dalam suatu habitat di hutan hujan tropika diperkirakan, dengan hanya memperhitungkan serangga sosial (jenis-jenis semut, lebah dan rayap), peranannya dalam siklus energi adalah 4 kali peranan jenis-jenis vertebrata.

Satu-satunya ekosistem di mana serangga tidak lazim ditemukan adalah di samudera. Serangga juga memiliki keanekaragaman luar biasa dalam ukuran, bentuk dan perilaku. Kesuksesan eksistensi kehidupan serangga di bumi ini diduga berkaitan erat dengan rangka luar (eksoskeleton) yang dimilikinya, yaitu kulitnya yang juga merangkap sebagai rangka penunjang tubuhnya, dan ukurannya yang relatif kecil serta kemampuan terbang sebagian besar jenis serangga.

Ukuran badannya yang relatif kecil menyebabkan kebutuhannya juga relatif sedikit dan lebih mudah memperoleh perlindungan terhadap serangan musuhnya.



Serangga juga memiliki kemampuan bereproduksi lebih besar dalam waktu singkat, dan keragaman genetik yang lebih besar. Dengan kemampuannya untuk beradaptasi, menyebabkan banyak jenis serangga merupakan hama tanaman budidaya, yang mampu dengan cepat mengembangkan sifat resistensi terhadap insektisida.

Beberapa jenis serangga juga berguna bagi kehidupan manusia seperti lebah madu, ulat sutera, kutu lak, serangga penyerbuk, musuh alami hama atau serangga perusak tanaman, pemakan detritus dan sampah, dan bahkan sebagai makanan bagi mahluk lain, termasuk manusia. Tetapi sehari-hari kita mengenal serangga dari aspek merugikan kehidupan manusia karena banyak di antaranya menjadi hama perusak dan pemakan tanaman pertanian dan menjadi pembawa (vektor) bagi berbagai penyakit seperti malaria dan demam berdarah. Walaupun demikian sebenarnya serangga perusak hanya kurang dari 1 persen dari semua jenis serangga. Dengan mengenal serangga terutama biologi dan perilakunya maka diharapkan akan efisien manusia mengendalikan kehidupan serangga yang merugikan ini (Tarumingkeng, 2001).

Keanekaragaman yang tinggi dalam sifat-sifat morfologi, fisiologi dan perilaku adaptasi dalam lingkungannya, dan demikian banyaknya jenis serangga yang terdapat di muka bumi, menyebabkan banyak kajian ilmu pengetahuan, baik yang murni maupun terapan, menggunakan serangga sebagai model. Kajian dinamika populasi misalnya, bertumpu pada perkembangan populasi serangga. Demikian pula, pola, kajian ekologi, ekosistem dan habitat mengambil serangga sebagai model untuk mengembangkannya ke spesies-spesies lain dan dalam skala yang lebih besar.

Adanya aktivitas manusia dalam mengelola lahan gambut secara berlebihan seperti untuk perkebunan besar, persawahan, ladang berpindah dapat menyebabkan perubahan pada lahan gambut. Pengelolaan lahan gambut memerlukan kesesuaian dan perilaku yang baik dari masyarakat, yang harus berpijak pada konservasi lahan dengan memperhatikan sifat dan karakteristik gambut. Selain itu, faktor iklim seperti musim kemarau yang panjang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran hutan gambut. Akibat dari aktivitas manusia dan kebakaran hutan, maka dapat menyebabkan hilangnya vegetasi primer dan menurunnya kemampuan lahan secara terus menerus, hal ini juga berdampak terhadap organisme tanah lainnya (Susanto, 2005; SSFFMP, 2005).

Adanya perubahan tersebut, akan berdampak pada hewan permukaan tanahnya. Bagaimanakah keberadaan hewan tanah tersebut terhadap survivalnya pada lahan gambut tersebut. Sehubungan dengan hal di atas, untuk mengetahui gambaran tentang hewan permukaan tanah yang hidup di lahan gambut pada perkebunan sawit, maka dilakukanlah penelitian dengan judul " Eksistensi Hewan Permukaan Tanah Pada Lahan Gambut. Penelitian di bertujuan untuk melihat eksistensi hewan permukaan tanah apa saja yang masih terdapat di lahan perkebunan sawit pada lahan gambut di Sumatera Selatan.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada lahan gambut yang ditanami kelapa sawit yang, dan lahan gambut yang terbakar di Sumatera Selatan tahun 2007. Pengambilan sampel hewan permukaan tanah dilakukan dengan metode perangkap jebak (*pitfall trap*) (Michael, 1984; Suin, 2002). *Pitfall trap* menggunakan cawan jebak yang ditanamkan dalam tanah dengan bibir cawan sejajar pada permukaan tanah. Cawan diisi dengan larutan formalin 4% setinggi 1,5-2 cm dan ditetesi sedikit larutan deterjen, kemudian dipasang pelindung pada bagian atasnya (atap) untuk melindungi dari hujan. Perangkap diambil setelah 3 x 24 jam dipasang. Sampel hewan permukaan tanah pada masing-masing lokasi diambil dari perangkap yang dipasang tersebar sebanyak 20 perangkap dengan jarak minimal lima meter antar perangkap. Alat yang digunakan dalam penelitian

ini adalah termometer air raksa, cangkul, parang, bor tanah, tonggak kayu, palu, seng plat, kaca arloji, gelas piala, neraca Ohaus, tali plastik, meteran, petridis, corong kaca, kantong plastik, botol sampel, pH meter, oven, batang pengaduk, jarum ose, kuas kecil, kertas label, kertas saring WP42, alat ekstrak kering, mikroskop binokuler, tabung sampel tanah, tungku pembakar, pemanas listrik, lumpang, buret, stop watch, GPS Garmin 60, gelas beaker, labu kjeldahl, buku-buku identifikasi, dan alat-alat tulis

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini formalin 4%, Alkohol 70%, aquades, asam sulfat 0,03 N, NaOH 40%, larutan amonium sulfat 4%, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (berindikator), serbuk Selenium (Se).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Konversi hutan yang dilakukan akan menghasilkan suatu struktur lanskap baru atau bahkan bisa menyebabkan terjadinya fragmentasi habitat. Hal ini tidak saja menyebabkan berkurang atau hilangnya vegetasi hutan yang diketahui memiliki peran ekologis yang sangat vital bagi kemaslahatan manusia, seperti sebagai reservoir air, sebagai paru-paru dunia, sebagai habitat berbagai jenis fauna dan fungsi lainnya, tetapi juga mengakibatkan berkurang atau hilangnya spesies hewan yang hidup di habitat tersebut. Jika laju laju kehilangan hutan di Indonesia adalah 1,6 juta hektar pertahun dan disumsikan bahwa pada setiap pohon ada 10 jenis serangga (sebagaimana diusulkan oleh Gaston, 1994), maka dapat dibayangkan berapa spesies serangga yang ikut hilang bersamaan dengan hilangnya hutan yang menjadi habitat mereka.

Konversi hutan gambut salah satunya adalah dipergunakannya untuk perkebunan besar seperti kelapa sawit. Dari hasil penelitian pengukuran faktor fisik dan letak wilayah penelitian di perkebunan kelapa sawit pada lahan gambut Sumatera selatan, secara umum lokasi berada pada koordinat 10°33' LS dan 105°03'24" BT dengan ketinggian 19,507m dpl. lokasi penelitian itu secara administrasi termasuk dalam wilayah Kecamatan Pampangan, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI). Lokasi ketiga merupakan lahan gambut yang dijadikan perkebunan sawit, termasuk wilayah administrasi Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin yang terletak pada koordinat 44°9'58" LS dan 104°44'59" BT dengan ketinggian 17,374m dpl (GPS Garmin 60, 2007).

Kondisi cuaca pada lahan gambut Kabupaten OKI tersebut dengan curah hujan 164,50 mm/th dengan jumlah hari hujan 8,25 hari, suhu udara berkisar antara 24,50-31,20°C (rata-rata 29,50°C) kelembaban udara relatif 83,56%, sedangkan di Kabupaten Banyuasin curah hujan 257 mm/th, dengan jumlah hari hujan 21,6 hari. Kisaran suhu udara 24,14-31,54°C (rata-rata 26,78°C) dengan kelembaban relatif 83,64% (Lampiran 5).

Vegetasi tumbuhan disekitar lokasi penelitian secara umum bervariasi (Tabel 1). Vegetasi tumbuhan menjadikan ciri khas pada setiap lahan gambut tersebut. Pada lahan gambut ada sembilan vegetasi tumbuhan, yang banyak antara lain purun (*Lepironia mucronata* L.), gelam (*Melaleuca cajupati* L.), perpat, pulai (*Alstonia pneumatophora* L.) dan rumput-rumputan. Selain itu, daerah ini juga dijadikan lahan untuk tanaman perkebunan baik sebagai hutan tanaman industri maupun tanaman perkebunan masyarakat (Sout Sumatra Forest Fire Management Project, 2005). Ketebalan gambut pada lahan gambut sekitar 30 cm diatas tanah Alluvial, kemudian seringnya terjadi kebakaran pada musim kemarau, sehingga gambutnya akan berkurang.

Tabel 1. Spesies Tumbuhan pada Lahan Gambut Perkebunan Sawit di Sumatera Selatan.

No.	Spesies	Ada/Tidak	Nama Daerah
1	<i>Alstonia pneumatophora</i> L.	-	Pulai
2	<i>Cynodon dactylon</i> L.	-	R. gerinting

3	<i>Cyperus compressus</i> L.	-	Rumput Padi
4	<i>Cyperus diffusus</i> L.	-	Rumput Liar
5	<i>Cyperus rotundus</i> L.	-	Rumput Teki
6	<i>Elaeis guineensis</i> Jack	+	Kelapa Sawit
7	<i>Eleocharis dulcis</i> L.	+	R. Purun Tikus
8	<i>Imperata cylindrica</i> L.	+	Lalang
9	<i>Lepironia mucronata</i> L.	-	Purun
10	<i>Melaleuca cajupati</i> L.	-	Gelam
11	<i>Melastoma</i> sp.	+	Seduduk
12	<i>Mimosa invisa</i> L.	+	R. Rambet
13	<i>Mimosa pudica</i> L.	+	Putri Malu
14	<i>Sonneratia</i> sp.	-	Perpat
15	<i>Stenochama polushis</i> L.	+	Pakis

Keterangan: (+)= ada; (-)= tidak ada

Tabel 2. Hasil Analisis Faktor Fisika-Kimia Tanah di Perkebunan Sawit pada Lahan Gambut Sumatera Selatan

No.	Parameter	Kisaran
I	Fisika	
1	Suhu Tanah (°C)	27-28
2	Kadar Air Tanah(%)	7,95-8,26
3	Porositas Tanah (%)	58,11- 63,39
4	Kerapatan Isi Tanah(g/cm <sup>3</sup> )	0,97-1,11
5	Tekstur Tanah	Lempung Berdebu
II	Kimia	
6	Kadar Organik Tanah (C organik) (%)	4,56-5,73
7	Kadar N-Tanah (%)	0,34-0,45
8	pH Tanah	3,51-3,89

Kondisi umum faktor fisik lingkungan pada perkebunan sawit terlihat seperti tabel 2 di atas. Kadar air tanah pada lokasi lahan gambut di perkebunan sawit berkisar antara 7,95-8,26%. Kadar air tanah sangat menentukan kehidupan hewan tanah. Jenis hewan tanah pada tanah yang rendah kadar airnya berbeda dengan jenis hewan tanah pada tanah yang tinggi kadar airnya. Kepadatan hewan tanah sangat tergantung pada kadar air tanah. Umumnya pada tanah yang rendah kadar airnya kepadatan hewan tanahnya rendah (Suin, 2003). Porositas tanah lahan gambut untuk perkebunan sawit antara 58,11-63,39%. Ruang pori tanah terisi oleh air dan udara, air dan udara sangat besar peranannya dalam mendukung kehidupan hewan tanah dan vegetasi tumbuhan. Air berkaitan dengan kation-kation tanah dan dekomposisi bahan organik (Suin, 1989). Ukuran ruang pori di dalam tanah berhubungan dengan kerapatan isi tanah. Semakin tinggi kerapatan isi tanah maka semakin sedikit jumlah ruang pori tanah (Buckman, 1982 *cit* Nurhadi, 2001). Kerapatan isi tanah pada lahan gambut perkebunan sawit 0,97-1,11 gr/cm<sup>3</sup>, kerapatan isi tergantung dari keadaan tekstur tanah (Noor, 2006). Sedangkan tekstur tanahnya adalah liat dan lempung berdebu. Tekstur tanah juga dipengaruhi oleh kematangan gambut, kerapatan isi dan porositas mempengaruhi vegetasi tumbuhan yang hidup dilahan tersebut (Andriessie, 1988 *cit* Noor, 2006). Kadar C organik tanah lahan gambut perkebunan sawit 4,56-5,73%. Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah, bahan organik lahan gambut dilokasi penelitian di Sumatera Selatan kriterianya sangat tinggi (>5,00%) (Puslit Tanah

Unsri, 2003). Menurut Maftu'ah, dkk (2005), semakin meningkatnya kandungan C-organik pada tanah gambut justru menurunkan diversitas makrofauna yang aktif dalam tanah. Material organik merupakan sisa tumbuhan, hewan dan organisme tanah, baik yang terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi. Material organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah. Hewan tanah golongan Saprovora hidupnya tergantung pada serasah daun. Komposisi dan jenis serasah daun menentukan jenis hewan tanah, banyaknya serasah menentukan kepadatan hewan tanah (Suin, 1989). pH tanah di lokasi lahan gambut untuk perkebunan sawit kisarnya 3,51-3,89. Tingginya nilai pH tanah pada lahan gambut merupakan reaksi tanah pada kondisi masam hingga sangat masam merupakan akibat dari adanya ion H yang sebagian besar dari dekomposisi bahan organik. Menurut Soepardi (1983) *cit* SSFFMP (2005). Kadar N tanah pada lahan gambut perkebunan sawit antara 0,34-0,45%. Laporan hasil penelitian Susanto (2005); SSFFMP (2005) bahwa, kadar N-total pada jalur survey gambut di Kabupaten OKI berkisar 0,74-1,97%. Kriteria untuk kadar N total tanah pada lahan gambut termasuk tinggi, lahan gambut terbakar sangat tinggi dan pada daerah gasing lahan perkebunan sawit sedang (Puslit Tanah Unsri, 2003). Kadar N tanah tergantung keadaan lingkungan, seperti iklim dan macam vegetasi. Kesemua ini dipengaruhi oleh keadaan setempat yaitu topografi, bahan induk, kegiatan manusia dan waktu (Buckman, 1982 *cit* Nurhadi, 2001).

Parameter faktor fisika-kimia tanah yang dianalisis, lahan gambut perkebunan sawit termasuk tipe tanah bergambut (ketebalan < 0,5 m), karena rendahnya kandungan organiknya. Hal ini yang juga dapat menyebabkan kepadatan dan keanekaragaman hewan permukaan tanah berbeda. Menurut Budianta (1988) *cit* SSFFMP (2005) ada kriteria utama yang mempengaruhi sifat kimia gambut yaitu: 1) sifat dan asal tanaman yang terdekomposisi; dan 2) tingkat dekomposisi. Selain vegetasi tumbuhan, faktor fisika-kimia tanah dan iklim dapat mempengaruhi komposisi dan struktur hewan permukaan tanah (Boggs and Weaver, 1994; Suin, 2002; Coleman, Crossley and Hendrix, 2004; dan Rahmadi dkk, 2005).

Hewan permukaan tanah sering terlihat menempati serasah di lantai hutan, tumpukan sampah dan ada pula yang berpindah-pindah dari suatu tumbuhan ke tumbuhan lainnya. Menurut hasil penelitian Adianto (1979) di Gunung Tangkuban Perahu bahwa, jenis-jenis hewan tanah yang banyak ditemukan adalah Collembola, Arachnida, Coleoptera dan Hymenoptera. Sedangkan hasil penelitian Suin (1988) di Limau Manis Padang bahwa, jenis yang sering ditemukan adalah Collembola, Hymenoptera, Acarina dan Orthoptera.

Kelompok hewan permukaan tanah sangat banyak dan beraneka ragam. Kelompok itu mulai dari Protozoa, Rotifera, Nematoda, Anelida, Moluska, dan Arthropoda. Hewan permukaan tanah dapat dikelompokkan atas dasar ukuran tubuhnya, yaitu mikrofauna (20-200 $\mu$ ), mesofauna (200 $\mu$ -1cm) dan makrofauna berukuran lebih dari 1 cm. Berdasarkan kehadirannya di tanah dapat digolongkan menjadi kelompok hewan transien, temporer, periodik dan permanen (Coleman, Crossley, Jr and Hendrix, 2004). Berdasarkan habitatnya yaitu epigeon (hidup pada lapisan tumbuhan di permukaan tanah) dan endofor (hidup pada lapisan mineral). Sedangkan berdasarkan kegiatannya dapat digolongkan dalam golongan herbivor, saprovor, fungivor dan predator (Wallwork, 1976; Kuhnelt, 1978; Suin 1989).

Diantara kelompok hewan tanah, Arthropoda memiliki kelimpahan dan kepadatan yang tertinggi pada ekosistem tanah. Kelompok Arthropoda yang bisa dijumpai adalah Insekta, Arachnida dan Myriapoda. Kelompok insekta yang paling banyak ditemukan adalah Collembola, sedangkan dari kelompok Arachnida yang paling banyak ditemukan adalah Acarina (Wallwork, 1976; Borror, 1992).

Tabel 3. Kepadatan (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Urutan Ordo Hewan Permukaan Tanah di Perkebunan sawit pada Lahan Gambut di Sumatera Selatan.

No.	Ordo	GS		
		K	KR	U
1	Hymenoptera	14,60	23,27	2
2	Orthoptera	2,05	3,27	4
3	Arachnida	2,30	3,67	3
4	Collembola	41,15	65,58	1
5	Chilopoda	0,20	0,32	9
6	Coleoptera	0,90	1,43	5
7	Hemiptera	0,15	0,24	10
8	Blattaria	0,50	0,80	6,5
9	Dermaptera	0,10	0,16	11
10	Polydesmida	-	-	13
11	Diplopoda	0,25	0,40	8
12	Diplura	0,05	0,08	12
13	Diptera	0,50	0,80	6,5
	<b>Jumlah</b>		<b>100</b>	

Keterangan:

K= kepadatan; KR= kepadatan relatif (%); U= urutan ordo; dan GS= gambut perkebunan sawit.

Ordo Collembola (65,58%) kepadatan relatifnya tertinggi pada lahan gambut perkebunan sawit, kemudian Hymenoptera (23,27%), Arachnida (3,67%) dan Orthoptera (3,24%) sedangkan ordo lainnya (4,15%). Kepadatan relatif Collembola tertinggi dari famili Entomobrydae, Paronellidae (Tabel 4). Tingginya kepadatan relatif ordo Collembola pada lahan ini, karena serasahnya tebal, vegetasi tumbuhan juga banyak. Banyaknya vegetasi tumbuhan pada lahan itu menyebabkan variasi makanan bertambah. Lingkungan seperti ini banyak terdapat Collembola yang aktif dipermukaan tanah. Hasil yang sama juga didapatkan dari penelitian Collembola pada lahan gambut di Kalimantan bahwa, ordo Collembola yang melimpah dari famili yang aktif dipermukaan tanah seperti famili Entomobrydae, Paronellidae dan Dicyrtomidae (Rahmadi, Suhardjono, dan Andayani, 2004).

Tabel 4. Kepadatan (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Urutan 10 besar Famili Hewan Permukaan Tanah di Perkebunan sawit pada Lahan Gambut di Sumatera Selatan.

No.	Famili	GS		
		K	KR	U
1	Formicidae	14,50	23,11	2
2	Gryllidae	1,50	2,39	6
3	Mogoplistidae	0,35	0,56	10,5
4	Lycosidae	1,05	1,67	7
5	Liocranidae	-	-	15,5
6	Gnaphosidae	-	-	15,5

7	Acrididae	-	-	15,5
8	Platygastridae	-	-	15,5
9	Entomobrydae	27,05	43,11	1
10	Tettigoniidae	-	-	15,5
11	Harpalidae	-	-	15,5
12	Carabidae	-	-	15,5
13	Agelenidae	-	-	15,5
14	Paronellidae	8,05	12,83	3
15	Isotomidae	3,95	6,29	4
16	Tomoceridae	1,80	2,87	5
17	Blattidae	0,50	0,80	8,5
18	Salticidae	0,50	0,80	8,5
19	Mycetophilidae	0,35	0,56	10,5

Keterangan:

K= kepadatan; KR= kepadatan relatif (%); U= peringkat/urutan famili; dan GS= gambut perkebunan sawit.

Berdasarkan urutan famili terlihat bahwa, kepadatan tertinggi dari famili Entomobrydae (43,11%) dan Paronellidae (12,83%). Kedua famili ini merupakan ordo Collembola yang hidup dan aktif di permukaan tanah. Kepadatan ini didukung oleh lahan gambut di perkebunan sawit banyak vegetasi tumbuhannya (Tabel 1). Hasil yang sama juga didapatkan dari penelitian Rahmadi, dkk., (2004) bahwa lokasi yang berbeda komposisi Collembola juga berbeda kelimpahannya. Colembolla yang melimpah di lima lokasi kawasan hutan Kalimantan Selatan didominasi oleh famili Paronellidae (30,33%), Dicyrtomidae (19,80%) dan Entomobrydae (11,99%). Hal ini menunjukkan bahwa, keanekaragaman vegetasi secara tidak langsung berpengaruh pada keanekaragaman Collembola, karena semakin tinggi variasi pakan akan semakin beragam hewan yang mengkonsumsi.

Tabel 5. Kepadatan (K), Kepadatan Relatif (KR) dan Urutan 10 besar Spesies di Perkebunan Sawit pada Lahan Gambut di Sumatera Selatan.

No.	Spesies	GS		
		K	KR	U
1	<i>Pheidole</i> sp.1	0,11	10,52	4
2	<i>Tetromorium</i> sp.	-	-	17
3	<i>Diacamma</i> sp.	-	-	17
4	<i>Hamaeoxipha</i> sp.	-	-	17
5	<i>Gryllus</i> sp.	0,02	2,15	10
6	<i>Formica</i> sp.	-	-	17
7	<i>Bermiela acuta</i>	-	-	17
8	<i>Scotophaeus blackwalli</i> Thorell	-	-	17
9	<i>Apostenus fuscus</i> Westring	-	-	17
10	<i>Phylophalpus pulchellus</i> Uhler	-	-	17
11	<i>Dolichoderus</i> sp.	-	-	17
12	<i>Myara aperta</i>	-	-	17
13	<i>Mocterus luteosus</i> Putzeys	-	-	17

14	<i>Allonemobius fasciatus</i> de Geer	-	-	17
15	<i>Arctosa cinerea</i> Fabricius	-	-	17
16	<i>Acanthurella</i> sp.	0,16	15,70	1
17	<i>Microphysa lincata</i> Schott	0,13	12,83	2
18	<i>Drepanura</i> sp.	0,12	11,47	3
19	<i>Australotomorus</i> sp.	0,09	9,32	5
20	<i>Phonera</i> sp.	0,06	5,98	6
21	<i>Isotomorus</i> sp.	0,06	5,90	7
22	<i>Acantomorus</i> sp.	0,05	4,62	8
23	<i>Lepidophorella</i> sp.	0,03	2,79	9

Keterangan:

K= kepadatan (Ind/perangkap/3hari); KR= kepadatan relatif (%); dan U= urutan/peringkat spesies; dan GS= gambut perkebunan sawit.

Kemudian di lihat dari spesies yang ditemukan di lahan gambut perkebunan sawit dengan vegetasi tumbuhan yang banyak berupa semak, kepadatan yang melimpah adalah ordo Collembola dari spesies *Acanthurella* sp.(15,70%), *Microphysa lincata* Schott (12,83%), dan *Drepanura* Sp.(11,47%).

Dari 23 spesies dalam urutan 10 besar (Tabel 5), Kepadatan relatif spesies didominasi oleh Collembola dan Hymenoptera (semut) Hal ini dapat dikatakan bahwa setiap lokasi memiliki komposisi spesies yang khas dan kepadatannya melimpah pada suatu lahan gambut berdasarkan kondisi lingkungan fisika-kimia tanah, iklim dan sumber makanan. Hal sama juga didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmadi, dkk. (2004); Maftu'ah, dkk. (2005); Boggs and Weaver (1994).

Tabel 9. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Ordo Hewan Permukaan Tanah Antar Tiga Lahan Gambut di Sumatera Selatan.

No.	Ordo	GS	
		H'	E'
1	Hymenoptera	0,339	0,123
2	Orthoptera	0,112	0,058
3	Arachnida	0,121	0,062
4	Collembola	0,277	0,086
5	Chilopoda	0,018	0,020
6	Coleoptera	0,061	0,039
7	Hemiptera	0,014	0,019
8	Blattaria	0,039	0,030
9	Dermaptera	0,010	0,017
10	Polydesmida	0	0
11	Diplopoda	0,022	0,022
12	Diplura	0,006	0,019
13	Diptera	0,039	0,030

Keterangan:

H'= indeks keanekaragaman; E'= indeks keseragaman; GA= lahan gambut; GT= lahan gambut terbakar; dan GS= lahan gambut perkebunan sawit.

Ordo Hymenoptera, Collembola dan Orthoptera mempunyai nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi. Sehingga dapat juga dikatakan bahwa

kehadiran spesies dari kedua ordo tersebut sangat berkaitan erat dengan vegetasi dan keadaan lingkungan tanah gambut. Jika dihubungkan dengan kondisi faktor fisik lingkungan, maka ordo Hymenoptera dari famili Formicidae dan Orthoptera dari famili Gryllidae, serta Collembola dari jenis *Acanthurella* sp. cocok dengan faktor fisika-kimia tanah pada lahan gambut tersebut. Hasil ini juga didukung dari penelitian tentang makrofauna tanah pada lahan gambut di Kalimantan Selatan, didapatkan juga nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman yang tinggi pada famili Formicidae, Cacing Tanah dan millipida (Polydesmida) (Maftu'ah, dkk, 2005).

Alfaro dan Singh (1997) melaporkan bahwa kelimpahan invertebrata (yang didominasi oleh serangga) pada kanopi hutan umumnya lebih tinggi pada hutan-hutan yang belum rusak yang menunjukkan bahwa mereka merupakan bioindikator yang ideal terhadap kesehatan hutan. Hilszczanski (1997) menggunakan keanekaragaman kumbang (Coleoptera) dari kelompok trofik yang berbeda sebagai indikator atas efek jangka panjang aplikasi insektisida pada ekosistem hutan. Culotta (1996, dalam Alfaro & Singh, 1997) melaporkan bahwa biodiversitas yang tinggi menyebabkan ekosistem lebih resisten terhadap serangan penyakit dan penyebab kerusakan hutan lainnya yang menurunkan produktivitas primer ekosistem. Sebaliknya, kehilangan biodiversitas menyebabkan tidak stabilnya ekosistem hutan. Vitalnya peran biodiversitas bagi ekosistem hutan didemonstrasikan dengan baik oleh Klein (1989) yang menguji peran kumbang pupuk (Coleoptera : Scarabinae) terhadap dekomposisi kotoran hewan pada habitat yang berbeda (hutan alami, hutan terfragmentasi dan padang rumput (bekas tebanan hutan) di Sentral Amazon. Terungkap bahwa laju penguraian kotoran hewan menurun sekitar 60 % dari hutan alami ke padang rumput. Meskipun kelimpahan kumbang pupuk pada ketiga habitat tersebut tidak berbeda nyata namun terjadi penurunan sekitar 80 % jumlah spesies kumbang pupuk pada padang rumput. Hal ini menegaskan bahwa setiap spesies kumbang pupuk memegang peran fungsional yang melengkapi atau berbeda dengan peran spesies lainnya yang berarti semakin tinggi biodiversitas kumbang pupuk (dan serangga) lainnya maka kestabilan ekosistem hutan semakin mantap.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang komposisi dan struktur komunitas hewan permukaan tanah yang telah dilakukan pada lahan gambut, lahan gambut yang terbakar dan gambut untuk perkebunan sawit, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Keberadaan dan eksistensi hewan permukaan tanah pada perkebunan sawit di lahan gambut Sumatera Selatan di dominasi oleh ordo tiga besar adalah Hymenoptera (23,27%), Orthoptera (3,24%) dan Collembola (65,58%). Struktur komunitas hewan permukaan tanah pada lahan gambut di perkebunan sawit Sumatera Selatan dengan nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman (2,905 dan 2,115). Struktur komunitas berdasarkan ordo tertinggi adalah Hymenoptera (0,350 dan 0,134); Orthoptera (0,368 dan 0,135); Arachnida (0,300 dan 0,140); dan Collembola (0,277 dan 0,086). Indeks keanekaragaman dan keseragaman ordo dan famili relatif sama.
2. Faktor fisika-kimia tanah pada ketiga lahan gambut berbeda. Berdasarkan kriteria ketebalan lahan gambut maka lokasi lahan gambut dan gambut perkebunan sawit termasuk lahan bergambut (ketebalan < 0,50 m), sedangkan lahan gambut yang terbakar termasuk gambut dangkal (ketebalan > 0,50 m).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adianto. 1979. *Dinamika Populasi Collembola dan Coleoptera di daerah Hutan Alami Gunung Tangkuban Perahu, Hutan Tanaman Pinus dan Sayuran Kubis* Kongres Etomologi I Departemen Biologi ITB. Bandung.



- , 1983. *Biologi Pertanian*. Alumni. Bandung.
- Adisoemarto, S. 1998. Kemungkinan Penggunaan Serangga Sebagai Indikator Pengelolaan Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biota*, Vol III (1):p. 29-33.
- Alfaro, R.I., & Singh, P. 1997. Forest Health Management : A Changing Perspective. Proceedings of XI World forestry congress. Antalya, Turkey, 13 to 22 October 1997 Vol 5. [www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/VI/T5F/1-2.HTM](http://www.fao.org/montes/foda/wforcong/PUBLI/VI/T5F/1-2.HTM)
- Boggs, K. and T. Weaver, 1994. Changes in Vegetation and Nutrien Pools During Riparian Succession. *Jurnal Wetlands*, Vol. 14 (2): p. 98-109.
- Borrer, D. J., C. A. Triplehorn, and N. F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* ed. 6 (diterjemahkan oleh Soetiyono Partosoedjono). Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- BPS. 2006. *Sumatera Selatan Dalam Angka 2005/2006*. Propinsi Palembang.
- Coleman, D.C., Crossley, Jr., D.A., and Hendrix, P.F. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology* 2<sup>nd</sup> ed. Elsevier Academic Press. USA.
- Ellenberg, H. 1991. *Biological Monitoring Signal From The Environment*. Friedhvieweg and Sons Verlagsgesell Schalt. mmb. H. Braunschweig.
- Enami, Y., Shiraishi, and Y. Nakawa. 1999. Use of Soil Animal as Bioindicators of Various Kind of Soil Management in Northern Japan. *JARQ*: 33 (2): p. 85-89.
- Holldobler, B. and Edward O. Wilson. 1990. *the Ants*. The Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Ilhamdi, M.L, Adianto, dan Tati, S. Subahar. 2000. Keanekaragaman dan Distribusi Arthropoda Tanah Pasca Kebakaran Hutan di Hutan Pinus Jaya Giri Lembang, Bandung. Dalam: *Buku Acara dan Kumpulan Abstrak Seminar Nasional Biologi XVI Perhimpunan Biologi Indonesia*, Bandung 25-27 Juli 2000.
- Ito, Fuminori. 2001. Ant Species Diversity in the Bogor Botanic Garden, West Java, Indonesia, with Descriptions of Two New Species of the Genus *Leptanilla* (Hymenoptera, Formicidae). *Tropic*. Vol. 10 (3): p. 379-404.
- Kahono, S. 2002. *Penelitian Pendahuluan Komunitas Serangga di Hutan Tanjung Puting Kalimantan Tengah*. Laporan Teknik Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- 2003. *Serangga Penyerbuk dan Perombak di Hutan Gambut Kalimantan Tengah*. Laptek Puslitbang LIPI. Bogor.
- Kuhnelt, W. N., Walker, J. W. Butcher, and C. Laughin. 1976. *Soil Biology*. Faber&Faber. London.
- Maftu'ah, E, M. Alwi dan Mahrita Willis. 2005. Potensi Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Tanah Gambut. *Jurnal Bioscientiae*. Vol 2 (1): p. 1-14.
- Michael, P. 1984. *Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations*. McGraw-Hill Pub.Co.
- Miles, J. 1985. *Soil in the Ecosystem: Ecological Interaction in Soil*. Ed. Fifter, A. H. D. Afkinson, D. J. Read and M. D. Usher. Blackweel Scientific Pub. London.
- Nakane, T. 1980. *Coloured Illustrations of The Insect of Japan Coleoptera*. Haikasha Publishing. Co.Ltd.
- Nijima, K. and Yamane, A. 1991. The Effect of Reforestation on Soil Fauna in the Philippines. *Philippine Journal of Science*. 120 (1) : p. 1-9.
- Noor, M., 2006. *Pertanian Lahan Gambut Potensi dan Kendala*. Kanisius, Yogyakarta.
- Notohadiprawiro, T., 1996. Contrain to Achiving the Agricultural Potential of Tropical Peatlands – an Indonesian Perspective.” Dalam: *E. Maltby et al. (Eds.) Proc. Of the Intr. Symp. On Biodiversity, Environmental Importance and sustainability of Tropical Peat and Peatlands*. UK. P.301-310.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi ke 3* (Terjemahan: Tjahjono Samingan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Philip Wheeler, C and Helen J. Read. 1996. *Animal Under Logs and Stones*. The Richmond Publishing Co. Ltd. England.
- Robert, M.J. 1995. *Collins Field Guide Spiders of Britain & Northern Europe*. Harper Collins Publisher. London.
- Sabiham, S. Dan Ismangun, M. 1996. Potensi dan Kendala Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian. Dalam: *Prosiding Simposium Nasional dan Kongres V PERAGI*. Jakarta, 25-27 Januari 1996. p. 69-81.
- Siwi, S.S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Kanisius. Yogyakarta.

## KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI SEPANJANG BATANG ANTOKAN KABUPATEN AGAM SUMATERA BARAT

Izmiarti, Afrizal dan Suci Putri Arma

Dosen Biologi FMIPA Unand

### ABSTRAK

Penelitian tentang komunitas makrozoobentos di Batang Antokan Kabupaten Agam telah dilakukan bulan April 2008. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di Batang Antokan. Penelitian ini menggunakan metode *survey*. Sampel dikoleksi pada 7 stasiun yang ditentukan berdasarkan tata guna lahan dan aliran limbah yang masuk ke dalam sungai. Masing-masing stasiun diambil tiga sampel dengan Surber net (30 cm x 30 cm) pada Stasiun I-VI dan Ekman dredge (15 cm x 15 cm) pada Stasiun VII. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 75 genera dengan komposisi Insecta (56 genera), Gastropoda (7), Oligochaeta (3), Hirudinea (3), Arachnida (2), Lamellibranchiata, Turbellaria, Nematoda, dan Crustacea masing-masing satu genus. Kepadatan populasi rata-rata adalah 4824,43 ind/m<sup>2</sup>, yang tertinggi ditemukan pada Stasiun I (9781,45 ind/m<sup>2</sup>) dan terendah pada Stasiun VI (1003,56 ind/m<sup>2</sup>). Genera yang dominan pada masing-masing stasiun bervariasi, pada Stasiun I adalah *Amphipsyche*, *Cardiocladius*, *Eukiefferiella*, *Hydrobaenus*; Stasiun II *Polypedilum*; Stasiun III *Pseudocloeon*; Stasiun IV *Glossosoma*, *Promoresia*, *Zaitzevia*; Stasiun V *Heterlimnius*, *Zaitzevia*; Stasiun VI *Heterlimnius*, *Phaenopsectra*, dan Stasiun VII *Phylocentropus*, *Polypedilum* dan *Tubifex*. Indeks diversitas rata-rata adalah 2,11 yang tertinggi pada Stasiun II ( $H' = 3,15$ ) dan terendah pada Stasiun VI ( $H' = 1,27$ ). Komunitas makrozoobentos pada masing-masing stasiun berbeda, dengan indeks similaritas berkisar dari 0,41 – 26,13 %.

**Keyword:** makrozoobentos, kepadatan, keanekaragaman, Sungai Batang Antokan

### I. PENDAHULUAN

Makrozoobentos sebagai organisme yang mendiami dasar perairan memiliki peranan penting, seperti dapat membantu proses mineralisasi dan siklus material organik dalam perairan dan juga sebagai mata rantai penghubung dalam aliran energi dan siklus dari alga planktonik atau perifiton sampai konsumen tingkat tinggi. Dalam tingkatan trofik, makrozoobentos dikategorikan sebagai konsumen primer dan sekunder dan pada gilirannya akan dimakan oleh konsumen tingkat yang lebih tinggi seperti ikan.

Sungai merupakan perairan mengalir yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan juga sebagai habitat bagi berbagai organisme perairan. Disisi lain sungai digunakan sebagai tempat pembuangan dari berbagai limbah kegiatan manusia sehingga dapat menurunkan kualitas air sungai dan selanjutnya akan berpengaruh pada struktur komunitas makrozoobentos di sungai tersebut. Karena itu makrozoobentos sering dijadikan sebagai indikator ekologis di perairan.

Batang Antokan merupakan salah satu sungai terbesar di Kabupaten Agam. Secara geografis, sungai ini terletak pada 0°24'30"- 0°25'37" LS dan 99°49'0" - 100°09'0"BT, dengan panjang aliran ± 45 km dan luas DAS 52.980 ha. Batang Antokan membentang dari arah Timur ke Barat, melewati tiga Kecamatan di Kabupaten Agam yaitu Kecamatan Tanjung Raya, Lubuk Basung dan Tanjung Mutiara. Hulu sungai Batang Antokan berasal dari Danau Maninjau dan bermuara di Samudera Indonesia di Muara Putus Kecamatan Tanjung Mutiara (BP-DAS Agam Kuantan, 2004).

Masyarakat di sekitar daerah aliran sungai Batang Antokan, memanfaatkan sungai tersebut sebagai tempat budidaya ikan, irigasi pertanian, industri, tempat pengambilan bahan galian C seperti pasir, batu dan kerikil. Adanya aktifitas diatas secara

langsung atau tidak, akan mempengaruhi kualitas air dan kondisi fisik sungai, pada akhirnya akan berpengaruh terhadap biota yang hidup di sungai tersebut, salah satunya adalah makrozoobentos.

Penelitian yang telah dilakukan di Batang Antokan hanya sebatas mengetahui faktor fisika dan kimia airnya saja oleh Dinas Lingkungan Hidup Kebersihan dan Pertamanan Kabupaten Agam (2007). Penelitian tentang komunitas makrozoobentos di sungai ini belum pernah dilakukan.

## II. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi dan struktur komunitas makrozoobentos di sepanjang Batang Antokan.

## III. CARA KERJA

Penelitian ini dilakukan di Batang Antokan Kabupaten Agam pada bulan April 2008. Metoda Penelitian yang digunakan adalah metode survey. Sampel dikoleksi pada tujuh stasiun yang ditentukan berdasarkan tata guna lahan disekitar sungai dan aliran limbah yang masuk ke dalam sungai. Pada masing-masing stasiun di koleksi tiga sampel. Stasiun I terletak di Muko-muko (hulu sungai yang berasal dari outflow Danau Maninjau) dan menerima masukan dari aktifitas budidaya ikan (keramba) milik masyarakat di Danau Maninjau. Stasiun II di daerah Muko-muko, bagian sungai yang melintasi daerah berhutan. Stasiun III Siguhuang yang mendapat masukan limbah pertanian, keramba ikan, rumah tangga dan juga merupakan outlet PLTA. Stasiun IV terletak di daerah Pasar Lamo Kecamatan Lubuk Basung yang menerima masukan limbah pasar dan limbah rumah tangga. Stasiun V terletak di daerah Garagahan Kecamatan Lubuk Basung yang menerima masukan limbah pertanian dan limbah rumah tangga. Stasiun VI terletak di daerah Durian Rajo Kecamatan Lubuk Basung, pada stasiun ini masyarakat melakukan penambangan galian C seperti, pasir dan kerikil. Stasiun VII terletak di daerah Muara Putus Keamatan Tanjung Mutiara, sekitar daerah ini terdapat perkebunan dan industri minyak sawit, aliran limbahnya masuk kedalam sungai. Strata ini terletak dekat muara sungai, airnya keruh, arus air lambat, substrat lumpur dan pasir halus.

Sampel makrozoobentos diambil dengan menggunakan Surber net (stasiun I-IV) dan Ekman dredge (Stasiun VII) kemudian disaring dengan saringan ukuran mata saringan 250  $\mu\text{m}$ . Sampel diawetkan dengan formalin 4 %. Identifikasi hewan bentos dilakukan sampai tingkat genus dengan menggunakan mikroskop binokuler dan buku acuan: Quigley (1977), Pennak (1978), Edmunds (1979), Merrit dan Cummins (1984), serta dari beberapa buku sumber lainnya.

Pengukuran faktor fisika-kimia air dilakukan pada setiap stasiun yaitu temperatur, padatan tersuspensi (TSS), kecepatan arus air, pH air, O<sub>2</sub> terlarut, CO<sub>2</sub> bebas, kadar organik substrat, kedalaman sampel dan tipe substrat diamati secara visual. Analisis data dilakukan terhadap kepadatan populasi (ind/m<sup>2</sup>), kepadatan relatif, indeks diversitas Shannon-wiener, indeks ekuitabilitas dan indeks similaritas Bray-curtis

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di Sungai Batang Antokan Kabupaten Agam diperoleh hasil sebagai berikut:

### 1. Faktor Fisika Kimia Air Sungai Batang Antokan Kabupaten Agam

Hasil pengukuran faktor fisika kimia air Sungai Batang Antokan pada seluruh strata penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Seluruh faktor fisika kimia air yang diukur di semua

stasiun memperlihatkan nilai yang berfluktuasi, namun masih dalam kisaran toleransi hewan bentos untuk kehidupannya.

Tabel 1. Faktor fisika kimia air di Sungai Batang Antokan Kabupaten Agam

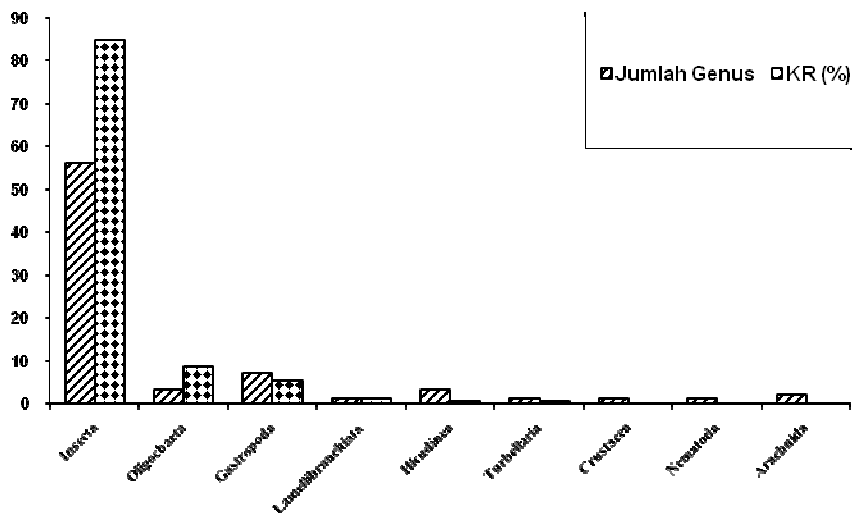
No	Parameter	Satuan	Stasiun						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Suhu	°C	28	26,5	27,5	28,5	27,5	27	27
2	Kedalaman	cm	70,3	51	39	39,8	64,4	51,6	166,4
3	Kecepatan arus	cm/dtk	28,25	35,21	74,23	57,58	45,80	37,67	8,07
4	Substrat		B/K/P	BB/K/P	BB/K/P	K/P/B	B/K/P	K/P	PH/L
5	TSS	mg/l	18,49	22,93	15,43	39,52	17,61	58,67	88,63
6	pH	unit	7	6	7	6	6	6	6
7	DO	ppm	6,04	6,44	6,74	5,84	6,64	6,24	5,34
8	BOD <sub>5</sub>	ppm	2,61	3,12	1,81	3,42	2,01	2,52	3,92
9	CO <sub>2</sub>	ppm	1,76	1,32	0,44	1,76	0,88	1,94	3,26
10	KOS	%	1,51	1,25	0,94	3,06	0,82	1,42	4,49

Keterangan: BB=Batu besar, B=Batu, K=Kerikil, P=Pasir, PH=Pasir halus, L=Lumpur

Pada stasiun terakhir (VII) tampak nilai CO<sub>2</sub>, BOD, KOS, TSS lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya karena akumulasi bahan organik yang masuk dari stasiun sebelumnya dan ditambah dengan masukan yang berasal dari perkebunan dan pabrik sawit yang terdapat disekitar stasiun VII. Airnya lebih dalam kecepatan arus lambat dan substrat dasar berlumpur. Perbedaan kecepatan arus dan substrat dasar sungai berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan makrozoobentos (Hawkes (1979).

## 2. Komposisi komunitas makrozoobentos di Batang Antokan

Makrozoobentos yang didapatkan di sepanjang Batang Antokan sebanyak 75 genera yang tergolong kedalam 9 kelas, yaitu Insecta (56 genera), Gastropoda (7 genera), Oligochaeta (3 genera), Hirudinea (3 genera), Arachnida (2 genera), Lamellibranchiata, Turbellaria, Nematoda dan Crustacea masing-masing satu genus. Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa Insecta memiliki jumlah genera dan KR (kepadatan relatif) yang paling tinggi dalam komunitas makrozoobentos di Batang Antokan yaitu sebanyak 56 genera dan KR 84,54 %. Kemudian diikuti oleh Gastropoda dan Oligochaeta, namun jumlah genera dan kepadatan relatifnya jauh lebih rendah dari pada Insecta. Tampak disini Insecta merupakan kelompok yang mendominasi komunitas hewan bentos di sungai. Hal ini disebabkan karena sebagian besar sungai memiliki substrat berbatu yang cocok untuk kehidupan pradewasa serangga. Insecta merupakan salah satu kelompok invertebrata bentos yang memiliki anggota yang banyak terutama di sungai yang berbatu (Williams and Felts, 1992).



Gambar 1. Komposisi komunitas makrozoobentos di Batang Antokan

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah genera dan kepadatan total makrozoobentos bervariasi diseluruh stasiun. Kepadatan total berkisar dari 1003,56 - 9781,45 ind/m<sup>2</sup>, jumlah genera berkisar dari 11 - 48 genera. Stasiun I di Muko-muko adalah outlet dari danau Maninjau merupakan hulu Batang Antokan menerima masukan yang berasal dari danau terutama sisa-sisa makanan ikan budidaya di litoral Danau menyediakan sumber makanan bagi hewan bentos sehingga mendukung kepadatan populasi yang paling tinggi di stasiun I (9781,45 ind/m<sup>2</sup>). Stasiun VI merupakan tempat pengambilan bahan galian C (kerikil dan pasir) menyebabkan habitat tempat hidup makrozoobentos tersebut tidak stabil karena terganggu secara terus menerus sehingga hewan bentos yang hidup disini sedikit dan kepadatan totalnya paling rendah. Stasiun II adalah segmen sungai dimana aktivitas manusia minimal mempunyai habitat yang relatif stabil ditemukan jenis hewan bentos yang paling banyak (48 genera), sedangkan stasiun VII yang merupakan stasiun hilir sungai yang menerima segala material yang masuk kedalam sungai ditemukan jumlah genera yang paling sedikit (11 genera)

Genera yang dominan pada masing-masing stasiun juga bervariasi. Pada stasiun yang memiliki substrat berbatu dan beraliran deras seperti pada stasiun I – VI umumnya didominasi oleh makrozoobentos yang melekat erat. Pada stasiun yang memiliki substrat lunak (berlumpur) dan berarus lemah (stasiun VII) didominasi oleh makrozoobentos yang hidup menggali kedalam substrat. Pada stasiun I ditemukan 4 genera yang dominan yaitu *Cardiocladius*, *Eukiefferiella*, *Hydrobaenus* dan *Amphipsyche*. Tiga genus pertama tergolong kelompok Chironomidae sedangkan genus yang terakhir tergolong kelompok Hydropsychidae. Substrat di stasiun ini berbatu yang ditutupi oleh lumut dan alga perfiton, merupakan salah satu sumber makanan bagi kelompok Chironomidae. Sisa-sisa makanan dan ekresi ikan yang dibudidayakan di daerah litoral Danau Maninjau memberikan sumbangan bahan organik pada stasiun yang merupakan outlet dari danau Maninjau ini, sehingga mendukung kelimpahan dari *Amphipsyche* yang feeding habitnya collector/filterer, memakan bahan organik yang berpartikel halus (FPOM) yang tersuspensi atau terdeposit di dasar perairan (Merritt and Cummins, 1984).

Stasiun II (Muko-Muko) yang melewati areal hutan, jauh dari pemukiman penduduk, sehingga aktivitas manusia di segmen sungai ini sedikit sekali. Makrozoobentos yang dominan hanya 1 genus yaitu *Polypedilum*.

Tabel 4. Kepadatan Total, Jumlah Genus dan Hewan Bentos Dominan pada tiap Stasiun Penelitian di Batang Antokan Kabupaten Agam.

No	Genera	I		II		III		IV		V		VI		VII	
		K	KR	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR	K	KR
	O. Coleoptera														
	F. Elmidae														
1	<i>Heterlimnius</i>									737	26,16	11 4,7 8	11,44		
2	<i>Promoresia</i>							141 4,8 9	40, 72						
3	<i>Zaitzevia</i>							444 ,44	12, 79	1003,67	35,63				
	O. Diptera														
	F. Chironomidae														
4	<i>Cardiocladius</i>	390 3,67	39,91												
5	<i>Eukieffriella</i>	163 3,33	16,70												
6	<i>Hydrobaenus</i>	115 9,22	11,85												
7	<i>Phaenopsectra</i>											68 1,4 4	67,90		
8	<i>Polypedilum</i>			388,8 9	10,09									20 8,2 5	20 ,3 2
	O. Ephemeroptera														
	F. Baetidae														
9	<i>Pseudocloeon</i>					5914 ,78	49,9 2								
	O. Oligochaeta														
	F. Tubificidae														
10	<i>Tubifex</i>													41 6,7 5	40 ,6 6
	O. Trichoptera														
	F. Amphipsychidae														
11	<i>Amphipsyche</i>	101 8,56	10,41												
	F. Glossosomatidae														
12	<i>Glossosoma</i>							440 ,78	12, 69						
	F. Philopotamidae														
13	<i>Phylocentropus</i>													18 3,2 3	17 ,8 8
Kepadatan Total / Stasiun		9781,45		3855,31		11848		3474,22		2817,14		1003,56		1025	
Jumlah Genus / Stasiun		28		48		42		36		24		16		11	

Keterangan: K = Kepadatan (ind/m<sup>2</sup>); KR = Kepadatan Relatif (%)  
 Genera dominan = Kepadatan relatifnya  $\geq 10\%$  (Rondo, 1982).

Stasiun III (Siguhuang) merupakan daerah yang menerima masukan dari limbah pertanian, keramba dan limbah rumah tangga. Substrat dasar terdiri dari batu yang ditutupi oleh lumut dan algae. Makrozobentos yang dominan hanya 1 genus yaitu *Pseudocloeon*. *Pseudocloeon* merupakan hewan bentos yang hidup pada sungai beraliran cepat dan kebiasaan makannya adalah *grazer/scrapper* yang mengikis material perifiton yang berasosiasi dengan substrat organik dan anorganik (Giller and Malmqvist, 2003)

Stasiun IV (Pasar Lamo Lubuk Basung) merupakan daerah yang menerima masukan limbah pasar dan limbah rumah tangga. Kondisi substrat di stasiun ini berbatu dan sedikit berlumpur dan airnya keruh. Makrozoobentos yang dominan ditemukan 3 genera yaitu *Promoresia*, *Zaitzevia* dan *Glossosoma* (Coleoptera)

Stasiun V (Garagahan) merupakan daerah yang menerima masukan limbah pertanian dan limbah rumah tangga. Genera dominan yang ditemukan pada Stasiun V adalah *Zaitzevia* dan *Heterlimnius* (Coleoptera)

Stasiun VI (Durian Rajo) merupakan daerah penambangan galian C seperti pasir dan kerikil. Kondisi substrat pada stasiun ini didominasi oleh kerikil dan pasir yang sedikit berlumpur. Genera yang dominan adalah *Phaenopsectra* (Chironomidae; Diptera) dan *Heterlimnius* (Coleoptera)

Stasiun VII (Muara Putus) merupakan daerah hilir sungai yang letaknya dekat dengan muara sungai Batang Antokan. Stasiun VII menerima masukan dari limbah perkebunan dan limbah pabrik sawit yang terdapat dekat stasiun ini. Airnya lebih dalam, arus air lebih lambat, substrat dasar berlumpur, TSS, CO<sub>2</sub>, BOD, kandungan organik substrat lebih tinggi dan O<sub>2</sub> lebih rendah dari pada stasiun lainnya (Tabel 1). Genera yang dominan adalah *Tubifex* (Oligochaeta), diikuti oleh *Polypedilum* (Chironomidae; Diptera) dan *Phylocentropus* (Trichoptera). Ketiga genera ini merupakan penghuni substrat yang berlumpur yang mengandung kadar organik substrat yang tinggi (Wallace and Merrit, 1980 *cit.*, Allan, 1995). Tampaknya masukan bahan organik dari limbah perkebunan dan pabrik sawit serta dari stasiun sebelah atas dapat meningkatkan lumpur dan kandungan organik substrat di stasiun ini (4,49 %) sehingga mendukung kepadatan *Tubifex yang tinggi*. *Tubifex* merupakan cacing yang hidup pada substrat berlumpur dan mempunyai kandungan organik tinggi dan kadar oksigen yang rendah, sehingga sering dijadikan sebagai indikator ekologis untuk perairan yang mempunyai substrat berlumpur, tercemar oleh bahan organik dan kandungan oksigennya rendah. Cacing ini mempunyai haemoglobin di dalam darahnya sehingga dapat mengikat oksigen (Pennak, 1978).

### 3. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Batang Antokan Kabupaten Agam

#### 3.1. Indeks diversitas dan ekuitabilitas

Indeks diversitas makrozoobentos di Batang Antokan tergolong tinggi rata-rata 2,12 dengan kisaran pada masing stasiun 1,27 – 3,15 (Tabel 3). Nilai tertinggi didapatkan pada Stasiun II (Muko-Muko) dan terendah pada Stasiun VI (Durian Rajo).

Tabel 3. Indeks Diversitas dan Indeks Equitabilitas Makrozoobentos di Batang Antokan Kabupaten Agam

Parameter	Stasiun Pengamatan							Batang Antokan
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
H'	1,99	3,15	2,16	2,53	2,03	1,27	1,70	2,12
E	0,60	0,81	0,58	0,70	0,64	0,46	0,71	0,64

Keterangan: I = Muko-muko (hulu); II = Muko-muko; III = Siguhuang; IV = Pasar Lamo Lubuk Basung; V = Garagahan; VI = Durian Rajo; VII = Muara Putus (hilir).

Secara matematis nilai indeks keanekaragaman ditentukan oleh jumlah jenis dan kesamarataan populasi (Kendeigh, 1980). Indeks keanekaragaman yang tinggi pada stasiun II disebabkan karena jumlah genera yang banyak (48 genera) dan populasi yang merata. Populasi yang merata di stasiun ini ditunjukkan oleh nilai indeks ekuitabilitas yang tinggi (E=0,81). Sedangkan pada stasiun VI jumlah generanya lebih sedikit (16 genera)



dan populasinya tidak merata ( $E = 0,46$ ) sehingga diperoleh indeks keanekaragaman yang rendah. Indeks diversitas yang bervariasi diseluruh stasiun disebabkan karena kondisi substrat dan faktor fisika kimia air yang berbeda-beda (Tabel 1). Mengacu kepada kriteria Lee *et. al.* (1978) maka Batang Antokan tergolong sungai yang tidak tercemar sampai tercemar ringan.

### 3.2. Indeks Similaritas Makrozoobentos Di Batang Antokan Kabupaten Agam

Indeks similaritas komunitas makrozoobentos yang dibandingkan antar stasiun di Batang Antokan tergolong rendah berkisar antara 0,41 – 26,13 % (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa komposisi komunitas makrozoobentos pada tiap stasiun berbeda. Dua komunitas dikatakan sama apabila mempunyai indeks similaritas yang lebih besar dari 50 %, dan sebaliknya dua komunitas dikatakan berbeda apabila indeks similaritasnya kurang dari 50 % (Kendeigh, 1980). Perbedaan ini pada umumnya disebabkan karena perbedaan faktor lingkungan seperti kedalaman, kecepatan arus, nilai TSS, DO, BOD<sub>5</sub>, CO<sub>2</sub> dan kadar organik dan komposisi substrat.

Tabel 6. Indeks Similaritas Bray-Curtis antar Stasiun Penelitian di Batang Antokan Kabupaten Agam.

Strata	I	II	III	IV	V	VI	VII
I		6,04	18,82	9,34	3,24	0,74	0,59
II			18,63	17,46	26,13	10,66	5,27
III				12,29	9,12	2,74	0,92
IV					24,11	7,46	2,31
V						17,95	0,41
VI							0,60
VII							

Keterangan: I = Muko-muko (hulu); II = Muko-muko; III = Siguhuang; IV = Pasar Lamo Lubuk Basung; V = Garagahan; VI = Durian Rajo; VII = Muara Putus (hulu).

## IV. KESIMPULAN

1. Komunitas makrozoobentos yang ditemukan di Batang Antokan sebanyak 75 genera, dengan komposisi terbesar adalah Insecta (56 genera) dan kepadatan relatif 84,54 % Kepadatan tertinggi ditemukan pada Stasiun I (9781,45 ind/m<sup>2</sup>) dan terendah pada Stasiun VI (1003,56 ind/m<sup>2</sup>). Jumlah genera tertinggi ditemukan pada Stasiun II (48 genera) dan terendah pada Stasiun VII (11 genera). Genus yang dominan pada masing-masing stasiun bervariasi, pada Stasiun I didominasi oleh *Amphipsyche*, *Cardiocladius*, *Eukieffriella*, *Hydrobaenus*; Strata II *Polypedilum*; Stasiun III *Pseudocloeon*; Stasiun IV *Glossosoma*, *Promoresia*, *Zaitzevia*; Stasiun V *Heterlimnius*, *Zaitzevia*; Stasiun VI *Heterlimnius*, *Phaenopsectra*, dan Stasiun VII *Phylocentropus*, *Polypedilum*, *Tubifex*.
2. Indeks diversitas makrozoobentos rata-rata 2,12 berkisar antara 1,27– 3,15 yang tertinggi ditemukan pada Stasiun II dan terendah pada Stasiun VI. Indeks similaritas makrozoobentos antar stasiun berkisar dari 0,41 – 26,13 %, menunjukkan bahwa komunitas pada masing-masing stasiun berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allan, J. D. 1995. *Streams Ecology: Structure and Function of Running Waters*. Kluwer Academic Publishers. London.
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Agam Kuantan (BP-DAS Agam Kuantan). 2004. *Rencana Teknik Lapangan: Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Sub Daerah Aliran Sungai Antokan*. Buku I (Buku Utama). Padang.

- Cummins, K. W. 1975. *Macroinvertebrates*. In: River Ecology. B. A. Whitten, (Eds). Blackwell Scientific Publication. Oxford London. Edinburgh Melbourne.
- Giller, P.S and B. Malmqvist. 2003. *Biology of Streams and Rivers: Biology of Habitats*. Oxford University Press. Great Britain.
- Hawkes, H. A. 1979. *Invertebrates as Indicators of River Water Quality* In: *Biological Indicator of Water Quality*. James, A dan L. Evison (Ed.). John Willey & Sons. Great Britain.
- Izmiarti dan Salmah. 2000. *Komposisi dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Batang Kandis di Parak Buruak Kodya Padang*. Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JUMPA) 9 (2) : 9-14.
- Kendeigh, S. C. 1980. *Ecology With Special Reference to Animal and Man*. Prentice Hall of India. Primate Limited. New Delhi.
- Lee, C.D., S.B. Wang, and C.L. Kuo. 1978. *Benthic and Fish as Biological Indicator of Water Quality With References of Water Pollution In Developing Countries*. In : International Conference Water Pollution Control in Developing Countries. Asian Inst. Bangkok.
- Merrit, R. W. and K. W. Cummins. 1984. *Insects of North America*. Kendall Hunt Publishing Company. Iowa.
- Pennak, R. W. 1978. *Freshwater Invertebrates of The United States*. A Willey Inter Science Publ. John Willey and Sons. New York.
- Rondo, M. 1982. *Hewan Bentos Sebagai Indikator Ekologi di Sungai Cikapundung Bandung*. Thesis S2 Biologi. Institute Teknologi Bandung (Tidak di Publikasikan).
- Williams, D. D. and B. Feltmate. 1992. *Aquatic Insects*. C.A.B. International. Redwood Press Ltd., Melksham

## PRODUKSI BIOMASA DAN VARIASI MUSIMAN GUGUR SERASAH DI HUTAN DATARAN RENDAH TN GN. GEDE PANGRANGO

Joeni S. Rahajoe & Laode Alham

*Laboratorium tanah dan siklus hara - Ekologi Tumbuhan, Bidang Botani,  
Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Bogor*

### ABSTRAK

Produksi biomass dan variasi musiman gugur serasah dimonitor selama 3 tahun, untuk mengetahui peranannya dalam siklus hara di hutan. Penelitian dilakukan di hutan dataran rendah TN Gunung Gede Pangrango, Bodogol, Kabupaten Sukabumi. Setelah pengamatan diketahui bahwa total gugur serasah adalah  $8,68 \pm 0,06 \text{ t ha}^{-1}$ , dengan komposisi daun merupakan bagian yang terbesar ( $6,29 \pm 0,27$ ), diikuti lain lain ( $1,05 \pm 0,03$ ), ranting ( $0,88 \pm 0,04$ ), bagian reproduksi tumbuhan ( $0,30 \pm 0,05$ ) dan batang ( $0,17 \pm 0,08$ ). Pola musiman total gugur serasah, terjadi perubahan musiman yang cukup berarti dimana terjadi peningkatan jumlah gugur serasah selama musim hujan. Gugur serasah jenis dominan menunjukkan pola yang sama antara *Nauclea lanceolata*, *Maesopsis eminii* dan *Schima wallichii*, dimana gugur serasah tertinggi pada bulan Juli. Ketiga jenis ini banyak menggugurkan daunnya pada pertengahan musim kemarau. Total gugur serasah untuk jenis-jenis dominan tersebut tertinggi adalah *Nauclea lanceolata* ( $0,36 \pm 0,16 \text{ t ha}^{-1}$ ), *Maesopsis eminii* ( $0,25 \pm 0,11 \text{ t ha}^{-1}$ ), *Schima wallicii* ( $0,09 \pm 0,02 \text{ t ha}^{-1}$ ), *Pterandra azurea* ( $0,02 \pm 0,01 \text{ t ha}^{-1}$ ) dan diikuti dengan *Dysoxylum densiflorum* ( $0,01 \pm 0,01 \text{ t ha}^{-1}$ ).

Keywords: Biomasa, Hutan dataran rendah, Pangrango

### PENDAHULUAN

Nutrien dalam ekosistem hutan yang digunakan untuk kehidupan organisme (Molles 2002) berasal dari serasah produksi primer dan dekomposisinya (Proctor, 1993). Produksi serasah ini sangat spesifik berdasarkan tipe hutan dan jenis tumbuhan penyusunnya. Produksi serasah merupakan faktor yang utama untuk pengembalian nutrient dari biomass hutan (Schlesinger, 1997), melalui proses dekomposisi nutrient dari biomass hutan menjadi tersedia untuk pertumbuhan berikutnya. Dekomposisi gugur serasah juga berperan dalam pengembalian karbon dioksida ke atmosphere (Berg & McClaugherty (2003). Produksi serasah ini sangat spesifik berdasarkan tipe hutan dan jenis tumbuhan penyusunnya, sehingga akan mempengaruhi nutrient input/output dalam ekosistem tersebut. Sebagai contoh, hutan kerangas dengan komposisi tumbuhan yang berbeda dengan hutan alluvial menghasilkan suply nutrien yang berbeda dengan tingkat efisiensi yang berbeda pula. Nutrien use efisiensi di hutan kerangas lebih tinggi dibandingkan hutan alluvial (Moran, *et al.* 2000; Rahajoe, 2003; Dent, *et al.* 2006). Penelitian tentang produksi serasah sudah pernah dilakukan di beberapa tipe hutan seperti di hutan alluvial, kerangas dan gambut di Malaysia (Anderson *et al.* 1983. Moran *et al.* 2000), serta beberapa tipe hutan kerangas dan gambut di Kalimantan tengah (Rahajoe, 2003), hutan dipterocarp campuran di Kalimantan Timur (Rahajoe, unpublished data) dan hutan pegunungan rendah di TN Gn. Halimun (Rahajoe *et al.*, 2004). Dari semua tipe hutan yang diteliti, produksi serasah, tingkat dekomposisi dan variasi musiman jenis dominannya berbeda-beda, oleh karena itu data dari tipe ekosistem di hutan dataran rendah di TN Gn Gede Pangrango akan melengkapi data yang ada.

Studi flora di TN G. Gede Pangrango, dilakukan pada plot permanen dengan luas 1 Ha, yang didominasi oleh jenis *Maesopsis eminii* dan *Schima wallichii* pada ketinggian 822 m dpl. Apabila memasuki TN Gede Pangrango dari wilayah Cibodas, pada ketinggian 1400 - 3000 m dpl, tumbuhan yang mendominasi adalah *Alingia excelsa* (Rasamalas), pada ketinggian 1400 – 1500 m dpl didominasi oleh *Schima wallichii*,

semakin keatas semakin melimpah (Yamada, 1997). Penelitian tentang karbon budget dan siklus karbon pernah dilakukan oleh Yamada di tahun 1969-1970 TN. Gunung Gede Pangrango pada ketinggian 1600 m dpl, yang disebutkan secara jelas input dan output karbon pada ekosistem tersebut (Yamada, 1997), akan tetapi data belum mencakup input nitrogen. Mengingat pentingnya peranan siklus ini dalam ekosistem, maka dilakukan pengamatan produksi biomassa dan dekomposisinya untuk estimasi karbon dan nitrogen budget, serta input nutrient dari air hujan. Tujuan penelitian (1) estimasi produksi biomassa serta tingkat dekomposisinya dan (2) variasi musiman produksi gugur serasah serta (3) mengungkap peranan produksi biomas dan dekomposisinya dalam siklus hara di hutan dataran rendah.

## METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango yang secara administratif termasuk ke dalam tiga wilayah pemerintahan kabupaten yaitu Bogor, Cianjur dan Sukabumi. Pembuatan permanent untuk studi ekologi terletak pada posisi 06° 46' 39.3" LS dan 106° 51' 30.9" BT. Seting permulaan adalah studi ekologi yang meliputi analisa vegetasi, dinamika struktur dan komposisi jenis di hutan tersebut. Dari hasil studi ekologi kemudian ditentukan jenis dominan yaitu: *Maesopsis eminii*, *Schima wallichii*, *Dysoxylum densiflorum*, *Nauclea lanceolata* dan *Pternandra azura*. Penelitian dilakukan selama 3 tahun mulai bulan Juni 2006 – sampai Juni 2009 untuk estimasi produksi biomassa dari gugur serasah dengan interval pengamatan bulanan.

Lokasi penelitian topografi berbukit dengan kemiringan 30-50%, petak permanen mempunyai kemiringan lahan > 45 %, kemiringan yang terjal ini maka peletakan litterbag dan littertrap di letakkan pada daerah yang mewakili yaitu di lereng bagian atas tengah dan bawah untuk menghindari nilai bias yang terlalu besar. Pengambilan sample tanah dilakukan di lokasi penelitian pada 20 titik dengan metoda kwadrat, berikut hasil analisa tanahnya: pH antara 4,2-5,1 yang menggambarkan bahwa lokasi penelitian merupakan tanah asam. Kandungan unsur P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> berkisar antara 2,00-4,70 ppm, Ca, Mg dan Na berturut-turut berkisar antara 5,53-12,4; 3,21-7,00; dan 0,26-0,78 me/100 g tanah (Rahajoe *et al.* 2006).

### Metode pengambilan produksi serasah

Pengamatan dan pengambilan produksi serasah berdasarkan metoda pemasangan litter trap di plot permanen dengan ukuran 1 x 1 m<sup>2</sup>, dengan ketinggian 1 m dari permukaan tanah, sejumlah 20 litter trap untuk setiap plot permanen. Pengamatan bulanan dilakukan untuk mendapatkan gambaran fluktuasi produksi serasah pada musim kemarau dan hujan. Selanjutnya sample serasah yang terperangkap dalam litter trap diambil dengan hati-hati dengan membuka tali dibagian bawahnya dan dibawa ke laboratorium pada kantong terpisah untuk setiap trapnya. Selanjutnya sample dikering oven dan dipisahkan berdasarkan komponen sebagai berikut: (1) daun, (2) ranting (diameter < 2 cm), (3) batang (diameter > 2 cm), (4) bunga dan buah, serta (5) bagian tanaman yang tidak bisa diidentifikasi yang biasa disebut dengan lain lain. Serasah daun selanjutnya dipisah berdasarkan jenis dominan yang ditentukan berdasarkan perhitungan pada studi ekologi.

Untuk mengetahui kandungan hara pada gugur serasahnya, maka dilakukan pembagian sample yang berjumlah 20 sample (dari 20 littertrap) dibagi menjadi 3 kategori yaitu: littertrap yang berada pada lereng atas, tengah dan bawah. Pembagian menurut kelerengan ini dilakukan karena lokasi penelitian mempunyai kemiringannya yang cukup terjal, sehingga dengan pembagian ini diharapkan akan mewakili data secara

keseluruhan. Penggabungan dilakukan pada sample-sample bulanan, sehingga setiap bulan terdapat 3 ulangan.

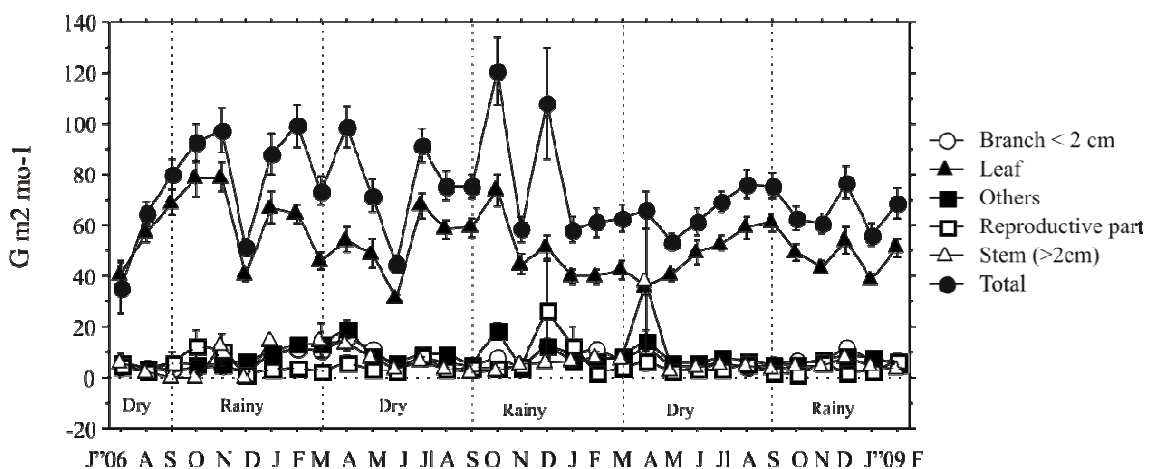
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Produksi gugur serasah dan variasi musimannya

Produksi total gugur serasah pertahun adalah  $8,68 \pm 0,06 \text{ t ha}^{-1}$ , dimana daun merupakan bagian yang terbesar ( $6,29 \pm 0,27 \text{ t ha}^{-1}$ ), diikuti lain lain ( $1,05 \pm 0,03 \text{ t ha}^{-1}$ ), ranting ( $0,88 \pm 0,04 \text{ t ha}^{-1}$ ), bagian reproduksi tumbuhan ( $0,30 \pm 0,05 \text{ t ha}^{-1}$ ) dan batang ( $0,17 \pm 0,08 \text{ t ha}^{-1}$ ) (Tabel 1). Total tahunan gugur serasahnya lebih rendah bila dibandingkan dengan hutan dipterokarp campuran, sebaliknya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan hutan pegunungan rendah. seperti hutan kerangas, gambut dan hutan dipterocarp campuran (Moran, *et al.* 2000), hutan alluvial, hutan kapur (Proctor, *et al.* 1993) dan hutan pegunungan rendah (Rahajoe, *et al.* 2004). Pola gugur serasah pada tahun pertama terlihat adanya perubahan musiman yang cukup berarti, cenderung meningkat pada awal musim hujan (gambar 1). Hal ini juga dijumpai di beberapa tipe hutan misalnya di hutan gambut (Rahajoe *et al.*, 2006), hutan pegunungan rendah (Rahajoe *et al.*, 2004) dan hutan Kerangas (Rahajoe, 2003). Pada musim pertengahan kemarau menurun secara perlahan. Tahun berikutnya terlihat tidak adanya perubahan musiman yang cukup berarti, tetapi ada kecenderungan peningkatan jumlah gugur serasah pada awal musim hujan (gambar 1). Bagian reproduksi tanaman yaitu buah dan bunga, gugur serasahnya tertinggi tercatat pada musim hujan pada tahun ke-2, diperkirakan pada saat ini banyak jenis-jenis tumbuhan yang berbunga.

Tabel 1. Produksi gugur serasah di hutan dataran rendah T. N. Gn Gede Pangrango

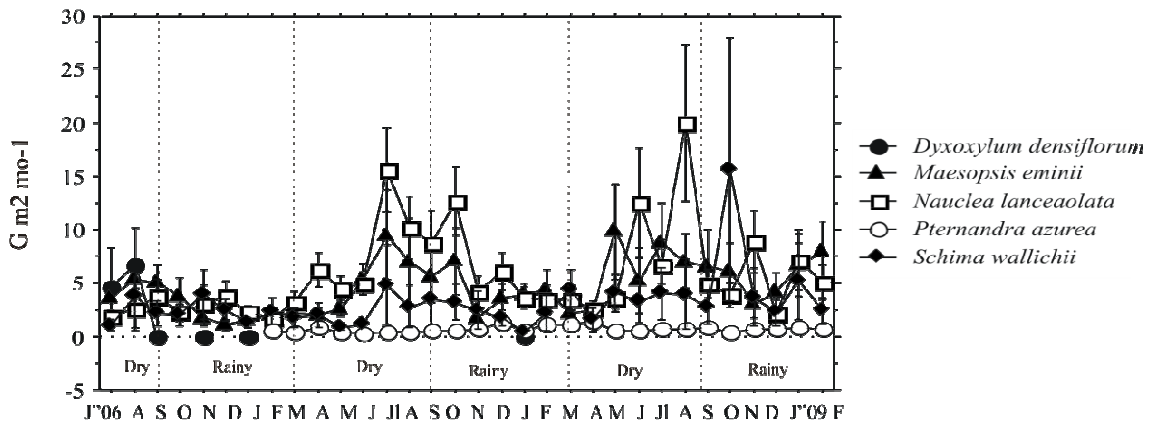
Komponen penyusun	Gugur serasah ( $\text{t ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$ )	Persentase
Daun	$6,29 \pm 0,27$	72,51
Ranting < 2 cm	$0,88 \pm 0,04$	10,09
Batang (>2cm)	$0,17 \pm 0,08$	1,95
Bunga dan buah	$0,30 \pm 0,05$	3,43
Lain-lain	$1,05 \pm 0,03$	12,05
Total	$8,68 \pm 0,06$	100



Gambar 1. Variasi musiman gugur serasah di hutan dataran rendah TN Gn Gede Pangrango.

## 2. Variasi musiman gugur serasah jenis dominan

Pola gugur serasah untuk beberapa jenis dominan menunjukkan bahwa *Nauclea lanceolata*, *Maeopsis eminii* dan *Schima wallichii* menunjukkan pola yang sama, dimana gugur serasah tertinggi tercatat pada musim kemarau pada bulan Juli tahun ke-2 dan Agustus tahun ke-3 (Gambar 2). Ketiga jenis ini banyak menggugurkan daunnya pada pertengahan musim kemarau.



Gambar 2. Variasi musiman gugur serasah beberapa jenis dominan.

Tingginya gugur serasah dari beberapa jenis dominan ada yang mempunyai pola yang sama dengan total gugur serasah, ada pula yang tidak (gambar 1 & 2), hal ini menggambarkan bahwa perbedaan gugur serasah tergantung juga pada komposisi jenisnya. Tinggi gugur serasah ini menurut Yamada (1979) seiring dengan pola curah hujan dan fenologi dari jenis dominan (Kunkel-Westphal & Kunkel, 1997).

Pola gugur serasah untuk beberapa jenis dominan menunjukkan bahwa *N. lanceolata*, *M. eminii* dan *S. wallichii* menunjukkan pola yang sama, dimana gugur serasah tertinggi tercatat pada bulan Juli pada musim kemarau, pada tahun berikutnya jenis-jenis ini juga menggugurkan daunnya pada musim yang sama. Sehingga ketiga jenis ini digambarkan sebagai jenis-jenis yang banyak menggugurkan daunnya pada pertengahan musim kemarau (Gambar 2). Khusus untuk *Schima wallichii*, pola pengguguran daun musim kemarau juga ditemui di hutan pegunungan rendah (Rahajoe *et al.*, 2004). Setiap jenis tumbuhan mempunyai pola pengguguran daun yang spesifik, ada yang menggugurkan daunnya lebih banyak pada pertengahan musim hujan seperti *Castanopsis javanica*, sedangkan *Engelhardtia spicata* dan *Altingea excelsa* lebih banyak menggugurkan daunnya pada akhir musim hujan di hutan pegunungan rendah (Yamada, 1997, Rahajoe, *et al.*, 2004). Sehingga dapat disimpulkan bahwa setiap jenis mempunyai pola gugur yang berbeda.

Tabel 2. Total gugur serasah jenis dominant pertahun perhektar.

	<i>Nauclea lanceolata</i>	<i>Maeopsis eminii</i>	<i>Schima wallichii</i>	<i>Dyxoxylum densiflorum</i>	<i>Pternandra azurea</i>
Total (t ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )	0,36	0,25	0,09	0,01	0,02
se	0,16	0,11	0,02	0,01	0,01

Perproduksi gugur serasah untuk jenis dominan yang tertinggi adalah *N. lanceolata* kemudian diikuti dengan *M. Eminii*, *S. wallichii*, *P. Azurea* dan *D. densiflorum* (Tabel 2).

## KESIMPULAN

Produksi biomasa dari gugur serasah sebesar 8.6 t ,68 ± 0,06 t ha<sup>-1</sup>, sumbangan terbesar input serasah adalah dari daun. Terjadi perubahan musiman yang cukup berarti pada musim hujan. Bila ditinjau dari variasi musiman jenis dominan maka sebagian besar jenis-jenis dominan ini menggugurkan daunnya pada bulan Juli, yaitu pertengahan musim kemarau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J. M., Proctor J. & Vallack, H. W. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park, Serawak. III. Decomposition processes and nutrient losses from leaf litter. *Journal of Ecology* 71:503-527.
- Berg, B. 2003. *Plant litter decomposition, humus formation, carbonsequestration*. Springer Berlin.
- Berg, B & Staff, H. 1987. Release of nutrient from decomposing white birch leaves and scoth pine needle litter. *Pedobiologia*. Vo. 30: 55-63.
- Dent, D, H., Baghci, R., Robinson, D., Lee, M. J., Berslem, D. R. F. P. 2006. Nutrient flux via litterfall and leaf litter decomposition vary across a gradient of soil nutrient supply in a lowland tropical rain forest. *Plant Soil*. 288:197-215.  
<http://www.water.ncsu.edu/watershedss/info/no3.html>. Nitrogen Cycles
- Kunkel-Westpal. I. & Kunkel. P. 1979. Litter fall in a Guatemala primary forest. with details of leaf-shedding by some common tree species. *Journal of Ecology* 67:665-686.
- Moran, J. A., Barker, M. G., Moran, A. J. & Becker, P. 2000. A comparison of the soil water, nutrient status, and litterfall characteristics of tropical heath and mixed-dipterocarp forest sites in Brunei. *Biotropica* 32:2-13.
- Proctor, J. 1983. Tropical forest litterfall. I. Problem data comparison. Pp. 267-273 in Sutton, S. L., Whitmore, T. C. and Chadwick, A. C. (Eds.). *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Proctor, J., Anderson. J. M., Fogden. S.C. & Vallack. H. W. 1983. Ecological studies in four contrasting lowland rain forest in Gunung Mulu National Park. Serawak. II. Litterfall. litter standing crop and preliminary observation on herbivory. *Journal of Ecology* 71:261-283.
- Rahajoe. J. S. 2003. The role of litter production and decomposition of dominant tree species on the nutrient cycle in natural forests with various substrate conditions. Dissertation. Hokkaido University. Japan.
- Rahajoe & Kohyama, T. 2003. Effect of forest fire on leaf litter decomposition of two dominant species (*Tristaniopsis obovata* and *Calophyllum pulcherrimum*) in a heath forest of South Kalimantan. *TROPICS* Vol. 12 (4), 277-286.
- Rahajoe & Kohyama, T. 2003. The relation between N, P return via litter production and nutrient use efficiency of heath and peat swamp forest in Central Kalimantan. *TROPICS* Vol. 13 (1), 1-8.
- Yamada. I. 1997. *Tropical rain forests of southeast Asia*. University of Hawaii Press. Honolulu. 392 pp.

**UJI SEMI LAPANG KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP *Sida acuta* Burm. f. DAN *Ocimum* sp.L. PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

**Lailatul Mardiaty, Bagyo Yanuwidi, Zulfaidah Penata Gama**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Brawijaya  
Malang

**ABSTRACT**

*Sida acuta* Burm. f. (sidaguri) dan *Ocimum* sp.L. (tunggorono) are potentially to attract natural enemies base on previous experiment by use of olfactometer. Semi field test on porang cultivation land is necessary before both plants recommended as refugia component. This experiment done on the purpose to identify kinds and roles of arthropods which visit *Sida acuta* Burm. f. and *Ocimum* sp.L. Besides, the other purpose is to know the temporal distribution pattern of Arthropods which visit both plants. Method that used is visual control method, through doing direct observation at *Sida acuta* Burm. f. and *Ocimum* sp.L. The observation distance was 1.5 meters. Each plant was observed for 15 minutes in each hour from 07.00 am until 15.00 pm. *Sida acuta* Burm. f. was observed in every zero minute to fifteen minute. Then, *Ocimum* sp.L. was observed in every 30th minute to 45th minute. Experiment was repeated for 7 times by doing observation in different days. Data were compiled using Microsoft Excel to know the average of each family that visits on both plants. Correlation and regression used to determine temporal distribution pattern. Then, analyzed in a descriptive manner. *Sida acuta* Burm. f. was visited by 17 families of Arthropods, while *Ocimum* sp.L. was visited by 22 families of Arthropods. The major visitors in *Sida acuta* Burm. f. are Formicidae and Syrphidae. Both of them classified as natural enemies. Based on its temporal distribution, visitation of Formicidae was increase at 08.00 am, culminates at 10.00 am and decrease at 13.00 pm. Syrphidae's visitation was increase at 9.00 am, culminates at 11.00 am and decrease at 13.00 pm. While the major visitor of *Ocimum* sp. L. was Formicidae with relatively stable temporal distribution on each observation, with average of visitation is 5.84.

Keywords : Arthropods, visual control, *Sida acuta* Burm.f., *Ocimum* sp.L, Formicidae, Syrphidae



## STUDI REPRODUKSI ASEKSUAL (FRAGMENTASI) PADA *Caulerpa lentillifera* J. AGARDH

Leni Kurniawati<sup>1)</sup>, Yunita Hardini<sup>1)</sup> dan Adi Hanafi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Biologi FMIPA, Univ. Udayana Bali

<sup>2)</sup>Balai Besar Riset Perikanan dan Budidaya Laut Gondol, Singaraja-Bali

\* E-mail : [yunita\\_hardini@yahoo.com](mailto:yunita_hardini@yahoo.com)

### PENGANTAR

Salah satu jenis alga atau rumput laut dari kelas *Chlorophyceae* yang potensial dikembangkan adalah *Caulerpa lentillifera* J. Agardh yang memiliki tampilan seperti buah anggur (lampiran 1, gambar 3), disebut juga *Sea grapes* atau *Green caviar* (Hanafi 2008). Ciri-ciri talus, asimilator terdiri dari *ramuli* kecil-kecil tumbuh tegak dari stolon, stolon dapat bercabang, berwarna hijau, tinggi dapat mencapai 10 cm. Di alam biasa ditemukan pada substrat yang berpasir atau berlumpur, pada laut dangkal yang terlindung. Alga ini merupakan jenis alga yang *stenohalin* atau hidup pada kisaran salinitas yang sempit (Hanafi, 2008; Trono and Reine; 2002).

*C. lentillifera* memiliki nilai ekonomi yang penting karena selain untuk dimakan, dapat juga digunakan untuk keperluan farmasi dan kosmetika. Anggur laut merupakan komoditas strategis untuk makanan sehat bagi masyarakat dan sebagai komoditas andalan untuk ekspor. Anggur laut biasa diambil atau dipanen terutama pada musim kemarau dan dijual pada keadaan segar, memiliki kandungan vitamin A, vitamin C, zat besi, yodium dan kalsium (Hanafi, 2008).

Reproduksi secara aseksual, salah satunya melalui fragmentasi. Fragmentasi (penyetekan) dikembangkan sebagai teknik budidaya karena cenderung lebih mudah dilakukan. Dalam usaha membudidayakan rumput laut biasanya banyak dilakukan secara stek (fragmentasi), seperti pada *Gracilaria* spp. dan *Eucheuma* spp. Pada algae yang bersel banyak (multiseluler) seperti *Enteromorpha*, *Polysiphonia*, *Gracilaria* dan *Eucheuma*, potongan talusnya mempunyai kemampuan berkembang meneruskan pertumbuhan. Pertumbuhan dapat dilihat dengan bertambah besarnya asimilator tersebut. Cepat atau lambatnya pertumbuhan tergantung pada jenis rumput laut dan mutu lingkungan penanaman. Pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, diantaranya adalah cahaya, suhu, kadar garam, gerakan air, zat hara seperti nitrogen dan fosfat (Aslan, 1998).

Sebagai contoh adalah pertumbuhan *C. racemosa* yang ditumbuhkan pada akuarium relatif sangat cepat. Pada minggu pertama, stolon dapat tumbuh antara 1,1 - 2,0 cm setiap hari, sedangkan asimilator dapat tumbuh sekitar 1 cm. Di daerah Mediterranean reproduksi secara aseksual menghasilkan kontribusi yang besar terhadap penyebaran *C. racemosa*. Pertumbuhan *C. taxifolia* menjadi koloni baru dapat berasal dari fragmentasi stolon, akar, dan *pinnula*. Di laboratorium, satu *pinnula* dapat tumbuh menjadi tanaman baru membutuhkan waktu sekitar sepuluh hari pada suhu 25<sup>0</sup>C (Anstf, 2008; Trono and Reine, 2002).

**Tujuan** penelitian untuk mempelajari reproduksi aseksual secara fragmentasi (di laboratorium) pada *C. lentillifera* J. Agardh, secara khusus mempelajari pengaruh letak jaring terhadap perkembangan dan pertumbuhan asimilator, dan untuk mengetahui pengaruh lama waktu penanaman terhadap morfologi talus.

### Cara Kerja

Penelitian dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Singaraja - Bali, selama delapan minggu (Mei 2008 – Juli 2008). Sampel (rumput laut *C. lentillifera* J. Agardh) diambil dari perairan Pantai Sanur Bali. Alat-alat yang digunakan untuk penanaman adalah bak budidaya dari fiber berukuran 244 X 118 X 60 cm, jaring dari supernet berukuran 40 X 25 cm sebanyak 12 buah yang dibingkai dengan pipa paralon, tali, dan bak plastik kecil berukuran 65 X 30 X 42 cm sebanyak satu buah.

Sampel yang diperoleh dibersihkan dengan air laut, diambil bagian **asimilator**nya (lampiran 1, gambar 3), ditimbang seberat 300 gram/jaring, ditanam pada jaring supernet berbingkai pipa paralon, ditutup dengan jaring, kemudian dimasukkan ke dalam bak dan diletakkan pada 10 cm di bawah permukaan air (jaring A, perlakuan 1) dan dasar bak/kedalaman 50 cm di bawah permukaan air (jaring B, perlakuan 2). Setiap perlakuan terdiri enam ulangan dan ditanam selama delapan minggu. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali. Parameter yang diukur adalah panjang asimilator dan jumlah asimilator, dan pengamatan secara visual struktur morfologi talus. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varians, untuk membandingkan antara dua perlakuan.

Pada waktu pengambilan sampel juga dilakukan pengukuran suhu, kecerahan dilihat secara visual, salinitas, derajat keasaman (pH), serta jenis substrat yang diamati secara visual dengan melihat kondisi fisik, tekstur dan warna sedimen.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan selama delapan minggu, menunjukkan bahwa asimilator yang ditanam dapat tumbuh stolon dan asimilator baru (lampiran 1, gambar 4,5,6). Asimilator yang ditanam pada jaring A, tumbuh asimilator baru sangat banyak dan padat. Sedangkan pada jaring B, jumlah asimilator yang tumbuh sedikit, stolon banyak dan tumbuh memanjang.

Asimilator dapat tumbuh dan berkembang karena mempunyai kemampuan regenerasi. Regenerasi sel tersebut berasal dari sel atau jaringan muda yang masih aktif membelah. Pada bagian tanaman yang masih muda, terdapat suatu substansi kimia yang berfungsi untuk mengatur pertumbuhan yaitu hormon. Salah satu hormon yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan adalah auksin, diproduksi dalam jaringan meristematis yang masih aktif, dan menyebabkan terjadinya pemanjangan sel (*elongasi*), sehingga tanaman akan memanjang dan terjadilah pertumbuhan. Menurut Jacobs 1985 dalam Coralles (2008), hormon juga sangat berpengaruh terhadap produksi dan integritas talus dalam mencapai pertumbuhan menjadi tanaman baru.

Berdasarkan pengujian statistik menunjukkan ke dua perlakuan tidak berpengaruh ( $P > 0.05$ ) terhadap rerata panjang asimilator pada minggu pertama sampai minggu ketiga. Alga merupakan organisme laut yang memiliki syarat-syarat lingkungan tertentu agar dapat hidup dan tumbuh baik. Kemungkinan pada minggu pertama–ketiga, tumbuhan melakukan fase adaptasi terhadap lingkungan yang baru sebagai tempat hidupnya. Tumbuhan akan mengoptimalkan pertumbuhannya pada saat lingkungan tempat hidupnya mendukung.

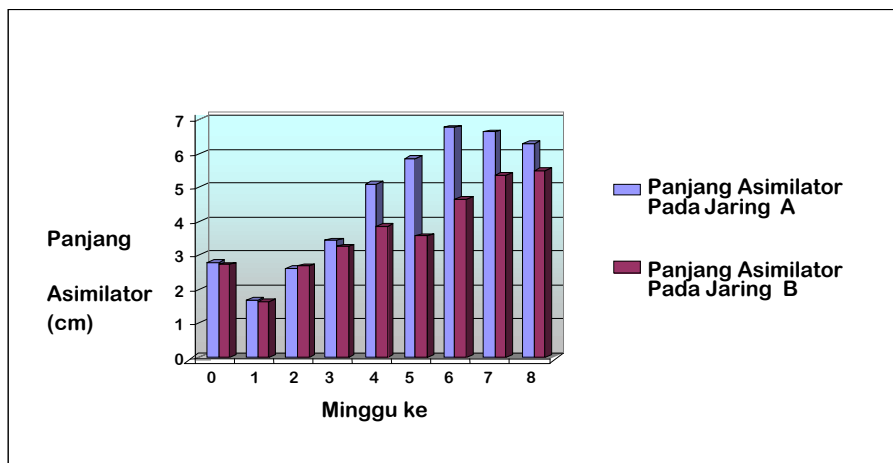
Sedangkan pada minggu ke empat sampai minggu keenam menunjukkan ada pengaruh perlakuan ( $P < 0.05$ ) terhadap rerata panjang asimilator. Pada minggu ke enam rerata panjang asimilator tertinggi ( $6,75 \pm 0,87$  cm) terjadi pada jaring A, sedangkan pada jaring B, rerata panjang asimilator tertinggi ( $5,49 \pm 0,97$  cm) terjadi pada minggu ke delapan (tabel 1 dan gambar1).

**Tabel 1.** Rerata Panjang Asimilator/minggu

Parameter	Minggu ke	Perlakuan		Hasil analisa ANOVA (Nilai P)
		Jaring A	Jaring B	
Panjang asimilator (cm) / jaring	0	2.78 ± 0.76	2.72 ± 0.90	Tn
	1	1.68 ± 0.24	1.65 ± 0.54	(0.316) <sup>Tn</sup>
	2	2.60 ± 0.51	2.67 ± 0.52	(0.737) <sup>Tn</sup>
	3	3.44 ± 0.27	3.25 ± 0.26	(0.145) <sup>Tn</sup>
	4	5.10 ± 0.34	3.86 ± 1.22	(0.042) <sup>Bn</sup>
	5	5.68 ± 0.22	3.56 ± 0.32	(0.000) <sup>Bn</sup>
	6	6.75 ± 0.87	4.46 ± 1.16	(0.005) <sup>Bn</sup>
	7	6.62 ± 1.23	5.37 ± 1.01	(0.029) <sup>Bn</sup>
	8	6.30 ± 0.91	5.49 ± 0.97	(0.111) <sup>Tn</sup>

Tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% (P>0.05)

Bn = berbeda nyata pada taraf 5% (P<0.05)



Gambar 1. Perbandingan Panjang Asimilator (cm) pada jaring A dan jaring B mulai minggu ke 0 - 8

Hasil pengujian statistik juga menunjukkan ada pengaruh perlakuan (P<0.05) pada jaring A maupun jaring B, terhadap rerata jumlah asimilator. Hasil pengamatan menunjukkan laju pertambahan jumlah asimilator pada jaring A lebih cepat dibandingkan dengan jaring B. Rerata jumlah asimilator tertinggi ( $29 \pm 2,79$ ) pada minggu ke enam, terjadi pada asimilator yang ditanam pada jaring A, sedangkan pada jaring B, jumlah asimilator tertinggi ( $17 \pm 2,98$ ) pada minggu ke tujuh (tabel 2 dan gambar 2).

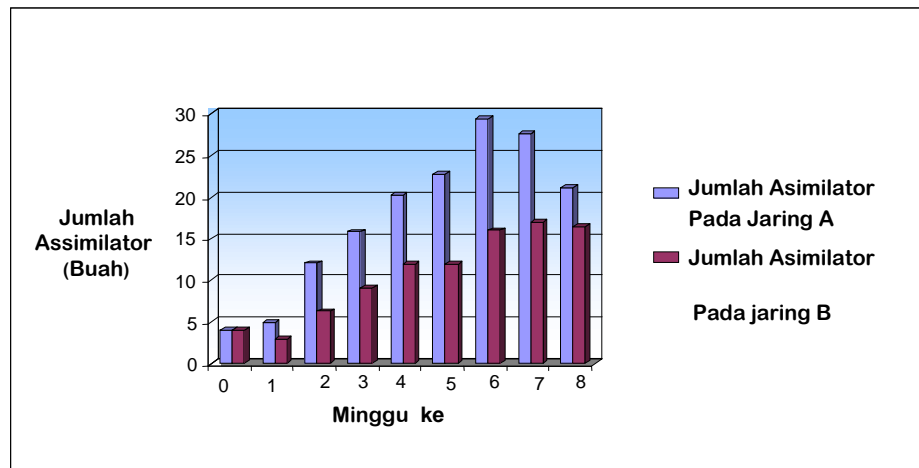
Tabel 2. Rerata Jumlah Asimilator/minggu

Parameter	Minggu ke	Perlakuan		Hasil analisa ANOVA (Nilai P)
		Jaring A	Jaring B	
Jumlah asimilator (buah) / Kuadran (5 x 5 cm)	0	4 ± 1.55	4 ± 1.35	Tn
	1	5 ± 1.32	3 ± 0.72	(0.011) <sup>Bn</sup>
	2	12 ± 1.88	6 ± 1.63	(0.000) <sup>Bn</sup>
	3	16 ± 2.16	9 ± 2.08	(0.000) <sup>Bn</sup>
	4	20 ± 0.58	12 ± 2.63	(0.000) <sup>Bn</sup>
	5	23 ± 1.48	12 ± 2.66	(0.040) <sup>Bn</sup>

	6	29 ± 2.79	16 ± 1.22	(0.000) <sup>Bn</sup>
	7	28 ± 1.22	17 ± 2.98	(0.001) <sup>Bn</sup>
	8	21 ± 0.48	16 ± 0.57	(0.007) <sup>Bn</sup>

Tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5% ( $P > 0.05$ )

Bn = berbeda nyata pada taraf 5% ( $P < 0.05$ )



Gambar 2. Perbandingan Jumlah Assimilator pada Jaringan A dan jaringan B mulai minggu ke 0 – 8.

Pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut antara lain jenis, galur, bagian talus dan umur. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut adalah keadaan lingkungan, sifat fisika dan kimiawi yang berubah menurut ruang dan waktu, penanganan asimilator, perawatan tanaman dan metode budidaya (Anonim, 1990).

Pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang berpengaruh terhadap aktifitas fotosintesis. Cahaya merupakan salah satu faktor penting yang dapat membantu perkembangan dan pertumbuhan, karena intensitas cahaya dipergunakan oleh tumbuhan untuk melakukan aktifitas fotosintesis. Perairan tropis dengan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun, serta suhu air yang relatif stabil yaitu 28°C, memungkinkan terjadinya pertunasan yang terus menerus. Menurut Hanafi (2008), suhu air yang normal untuk *C. lentilifera* berkisar antara 27-30°C. Perbedaan suhu air antara 3-5°C lebih tinggi dari suhu normal akan berpengaruh terhadap pertumbuhan. Pada waktu siang hari, intensitas cahaya jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan waktu pagi dan sore hari. Hal ini akan berpengaruh terhadap penggunaan karbondioksida dan air untuk menghasilkan gula dan oksigen yang diperlukan untuk pertumbuhannya.

Banyaknya sinar matahari yang masuk ke perairan berhubungan erat dengan tingkat kecerahan air. Seperti penelitian yang telah dilakukan Papalia *et al*, (1990) yang menanam rumput laut dengan menggunakan rak terapung pada tiga lapisan kedalaman. Dari ketiganya tampak bahwa yang lebih dekat dengan permukaan (30 cm) tumbuh lebih baik daripada lapisan kedalaman dibawahnya. Hanafi (2008) menjelaskan bahwa pada semua tanaman yang berwarna hijau termasuk *C. lentilifera* sangat membutuhkan sinar matahari untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Anggariredja dkk.(2006) juga menjelaskan bahwa kondisi ini dibutuhkan agar cahaya matahari dapat mencapai tanaman

untuk proses fotosintesis. Sedangkan menurut Soegiarto dkk.(1978), pada kedalaman yang tidak terjangkau oleh cahaya matahari, maka rumput laut tidak dapat tumbuh.

Pada akhir pengamatan (minggu kedelapan) kedua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap panjang asimilator (tabel 1). Hal ini dapat disebabkan karena pada jaring A alga memasuki fase penuaan karena pertumbuhannya lebih cepat. Sedangkan pada jaring B, pertumbuhannya jauh lebih lambat, kemungkinan disebabkan karena letak jaring yang sedikit ternaungi oleh jaring yang diletakkan di atasnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi pemanjangan stolon dan tumbuh ke atas. Menurut Uliani (2008), auksin memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan. Salah satunya adalah mempengaruhi rangsangan atau respon tanaman terhadap cahaya (*Phototropisme*). Terjadinya *Phototropisme* ini disebabkan karena tidak samanya penyebaran auksin di bagian tanaman yang memperoleh sinar dengan bagian tanaman yang tidak memperoleh sinar. Pada bagian yang tidak memperoleh sinar, konsentrasi auksinnya lebih tinggi apabila dibandingkan dengan bagian tanaman yang memperoleh sinar.

Selain cahaya dan substansi hormonal, perlu juga diperhatikan mutu lingkungan perairan untuk memperoleh hasil yang optimal. Menurut Aslan (1990), cepat atau lambatnya pertumbuhan rumput laut tergantung pada mutu lingkungan, meliputi kondisi fisika dan kimia perairan. Kondisi fisika dan kimia berkaitan erat dengan perubahan iklim dan kondisi perairan. Suhu air yang tinggi dan keadaan ombak yang tenang menyebabkan laju pertumbuhan terhambat.

Derajat keasaman (pH) air laut berada pada kisaran antara 7.33-7.55. Menurut Hanafi (2008) pH untuk produksi optimal pada *C.lentillifera* cenderung basa yaitu 7-8. Salinitas merupakan faktor penting untuk pertumbuhan rumput laut. Salinitas yang rendah dapat menyebabkan rumput laut mudah terserang penyakit. Rumput laut akan tumbuh baik dengan salinitas antara 30-37 ‰. Hanafi (2008), juga menyatakan *C. lentillifera* merupakan jenis alga *stenohalin* yaitu alga yang tidak dapat hidup pada kisaran salinitas yang sempit. Salinitas berkisar antara 30-34‰ selain itu juga harus jauh dari jangkauan air yang kotor. Untuk turbiditas atau kekeruhan air, hasil rerata pengukuran berkisar antara 0.6 – 0.86 mg/l. Hal ini masih di bawah standar baku mutu air laut untuk budidaya perikanan. Turbiditas yang dianjurkan adalah < 30 mg/l (Anonim, 1990). Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan air tidak produktif karena menghalangi masuknya sinar matahari untuk fotosintesis oleh organisme laut.

Selama pemeliharaan, aerasi disini berfungsi untuk mendistribusi-kan nutrisi dan oksigen dan membantu mencegah masa air laut menjadi stagnan (tetap), hal ini bertujuan untuk menghindari besarnya fluktuasi temperatur, salinitas, pH, dan oksigen terlarut.

Perkembangbiakan *C. lentillifera* selama delapan minggu, menunjukkan adanya perubahan pada bagian asimilator. Dimana pada asimilator, tumbuh asimilator baru, juga banyak ditemukan diatom yang menempel dipermukaan talus, yang menyebabkan talus berwarna hijau kecoklatan dan dapat mengakibatkan metabolisme menjadi terganggu.

### **Kesimpulan**

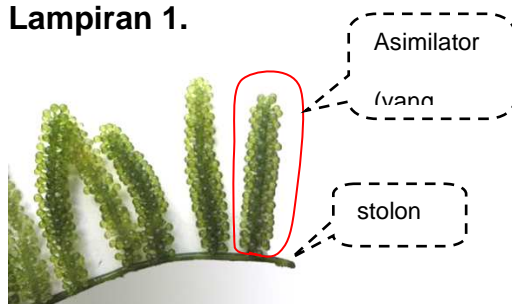
Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa reproduksi secara fragmentasi dari *Caulerpa lentillifera* J. Agardh dapat dilakukan dengan menggunakan bagian asimilator. Letak jaring berpengaruh terhadap panjang dan jumlah asimilator. Rerata panjang asimilator ( $6.75 \pm 0.87$ ) dan jumlah asimilator ( $29 \pm 2.79$ ) tertinggi terjadi pada minggu keenam pada jaring yang diletakkan 10 cm dibawah permukaan air. Sedangkan pada jaring yang diletakkan di dasar bak, penambahan panjang asimilator ( $5.49 \pm 0.97$ ) tertinggi terjadi pada minggu kedelapan dan jumlah asimilator ( $17 \pm 2.98$ )

tertinggi pada minggu ketujuh. Lama waktu penanaman (delapan minggu) berpengaruh terhadap reproduksi dengan fragmentasi dan morfologi talus.

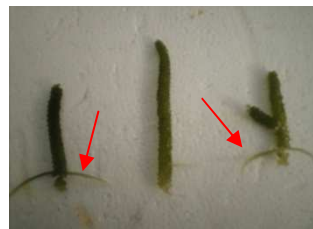
#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika, H. Purwoto dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. Seri Agribisnis. Penerbit Swadaya.
- Anonim, 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Anstf, 2008. National Management Plan for Genus *Caulerpa* – Submitted to the Aquatic Nuisance Species Task Force. Available at: <http://www.spingerlink.com/content/7ah7nwg5ebm3uw7p?p=534ad4f9990c5454db2e09efd9edcbf6&pi=4>. Opened: 12-2-2008.
- Aslan, L.M. 1998. Budidaya Rumput Laut Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta.
- Corrales, R.A. 2008. An Introduction To The Seaweed : Their Characteristics And Economic Importance. Available at: <http://www.fao.org/dorcep/field/003/ac417e/ac417e00.htm>. Opened 29.5.2008.
- Hanafi, A. 2008. Teknik Produksi Anggur Laut, *Caulerpa lentillifera*. Available at: [http://209.85.175.104/search?q=cache:18iIRT-QIA4J:www.apsordkp.com/files/BUDI\\_DAYA\\_SEA\\_GRAPE.pdf+caulerpa+lentillifera&hl=id&ct=clnk&cd=10&gl=id&client=firefox-a](http://209.85.175.104/search?q=cache:18iIRT-QIA4J:www.apsordkp.com/files/BUDI_DAYA_SEA_GRAPE.pdf+caulerpa+lentillifera&hl=id&ct=clnk&cd=10&gl=id&client=firefox-a) Opened: 12.2.2008.
- Papalia, S., A. Renyaan, dan K.Yulianto, 1990. *Percobaan Penanaman Rumput dan Laut di Perairan Pantai Arfai Manokwari, Irian Jaya*. Buku Panduan dan Abstrak Seminar Ilmiah Nasional Lustrum VII. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta, 20-21 September 1990.
- Soegiarto A.W., Soelistijo, dan H.Mubarak 1978. Rumput Laut (Algae) Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya. Lembaga Oseanografi Nasional. LIPI. Jakarta.
- Sulistijo, A. 1981. Potensi dan Usaha Budidaya Ekonomi, Lembaga Oseanologi Nasional LIPI Jakarta : hal 155.
- Trono, G.C. and W.F.P. Van Reine. 2002. Plant Resources of South - East Asia No 15 (1). Cryptogams : Algae. PROSEA Foundation, Bogor, Indonesia.

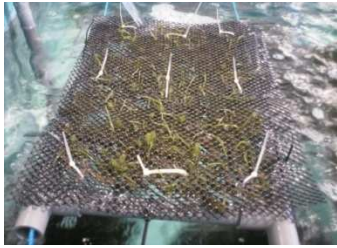
#### Lampiran 1.



Gambar 3. Talus *C. lentillifera* J. Agardh



Gambar 4. Pertumbuhan stolon pada asimilator



Gambar 5



gambar 6

Gambar 5. Pertumbuhan stolon dan asimilator baru pada jaring A.

Gambar 6. Pertumbuhan stolon dan asimilator baru pada jaring B.

**PREFERENSI JENIS POHON SARANG ORANGUTAN (*Pongo pygmaeus*,  
Linnaeus 1760) DI KAWASAN KONSERVASI DALAM PERKEBUNAN KELAPA  
SAWIT, KECAMATAN KEMBANG JANGGUT, KABUPATEN KUTAI  
KARTANEGARA, KALIMANTAN TIMUR**

**Leviria Madina<sup>1)</sup>, Luthfirda Sjahfirdi<sup>1)</sup>, Hera Maheshwari<sup>2)</sup>, Puji Astuti<sup>3)</sup>**

1) Departemen Biologi, FMIPA UI, Depok, E-mail : Leviria\_m@yahoo.com

2) Fakultas Kedokteran Hewan, IPB, Bogor, E-mail hera\_maheshwari@yahoo.com

3) Fakultas Kedokteran Hewan, UGM, Yogyakarta, E-mail: pastuti@yahoo.com

**ABSTRAK**

Orangutan (*Pongo pygmaeus* Linnaeus 1760) merupakan kera besar endemik Sumatra dan Borneo yang populasinya terus berkurang. Penurunan populasi terkait dengan degradasi dan gangguan habitat alami orangutan (OU). Sarang merupakan tempat tidur dan berlindung bagi OU, serta dijadikan indikasi keberadaan OU. Preferensi spesies pohon sarang dapat dijadikan patokan untuk pelaksanaan konservasi OU. Telah dilakukan penelitian mengenai preferensi jenis pohon sarang orangutan di kawasan konservasi dalam salah satu perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Timur. Luas hutan konservasi yang diamati adalah 230 ha dan merupakan hutan sekunder. Penelitian dilakukan April--Juni 2009. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *line transect* dan metode jelajah pada 39 plot penelitian. Berdasarkan pengamatan, didapat 249 sarang dengan jumlah pohon sebanyak 214 pohon. Terdapat 30 spesies pohon yang dipilih orangutan sebagai pohon tempat bersarang. Jenis pohon preferensi sarang orangutan dan persentasenya adalah *Macaranga triloba* (Benua/Seroba) sebanyak 26,7%, *Macaranga gigantea* (Mengkungan) sebanyak 22,7%, Pelele sebanyak 11,37%, Seda sebanyak 8,06%, dan *Buchanania arborescens* (Rengas) sebanyak 5,69%. Preferensi pohon sebagai pohon sarang terkait dengan dominansi spesies pohon-pohon tersebut.

KATA KUNCI: *Pongo pygmaeus*, preferensi pohon sarang

**a. PENGANTAR**

Orangutan adalah salah satu kera besar yang masih tersisa di dunia ini selain gorilla, simpanse, dan bonobo. Saat ini populasi orangutan hanya dapat ditemukan di pulau Sumatera dan Borneo [6]. Penyebaran populasi orangutan terdapat di dua propinsi Sumatera, tiga propinsi di Kalimantan, dan beberapa terdapat di Sabah dan Serawak, Malaysia [9]. Berdasarkan ciri morfologi, sitogenetik, genetika molekuler, dan perilaku, taksonomi orangutan dibedakan menjadi dua jenis yaitu *Pongo abelii* yang terdapat di Sumatera dan *Pongo pygmaeus* yang berada di Borneo [4]. Keberadaan orangutan liar di habitat alaminya sangat terancam dan rentan terhadap kepunahan. IUCN mengkategorikan orangutan sebagai endangered species dan masuk dalam Appendix I dari daftar yang dikeluarkan oleh CITES (Conventional on Internasional Trade in Endangered Species) [7].

Tindakan konservasi orangutan telah banyak dilakukan baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Salah satu upaya konservasi *in situ* dilakukan di kawasan konservasi dalam perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Timur. Berbagai aspek dipertimbangkan untuk keberhasilan tindakan konservasi bagi orangutan. Salah satu aspek yang perlu dicermati adalah mengenai sifat dan kebiasaan orangutan. Orangutan merupakan satwa arboreal yang menghabiskan sebagian besar waktunya di atas pohon [3]. Seperti kera besar lainnya, orangutan membuat sarang. Tujuan utama pembuatan sarang adalah



sebagai tempat beristirahat dan perlindungan dari predator [7]. Material utama sarang orangutan adalah ranting-ranting pohon dan daun. Orangutan sangat selektif dalam menentukan pohon sebagai material dan penyangga sarang.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian mengenai preferensi pemilihan pohon sarang yang dilakukan orangutan pada kawasan konservasi di dalam perkebunan kelapa sawit Kalimantan Timur.

#### **b. TUJUAN**

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui preferensi pohon penyangga sarang orangutan di kawasan konservasi dalam salah satu perkebunan kelapa sawit, Kalimantan Timur.

#### **c. CARA KERJA**

Penelitian dilakukan pada bulan April--Juni 2009 di kawasan konservasi dalam perkebunan kelapa sawit, Kecamatan Kembang Janggut, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Bahan yang menjadi subyek penelitian adalah sarang dan pohon yang dipilih sebagai penyangga sarang orangutan. Data mengenai preferensi pohon sarang orangutan diperoleh dengan melakukan pengamatan menggunakan metode transek garis yang diselingi dengan jelajah bebas.

Data pengamatan dicatat pada lembar data yang telah disiapkan. Data keseluruhan yang diperoleh selama pengamatan dimasukkan dalam tabel dan dihitung persentasenya. Data kemudian ditampilkan dalam bentuk diagram dan dianalisis secara deskriptif.

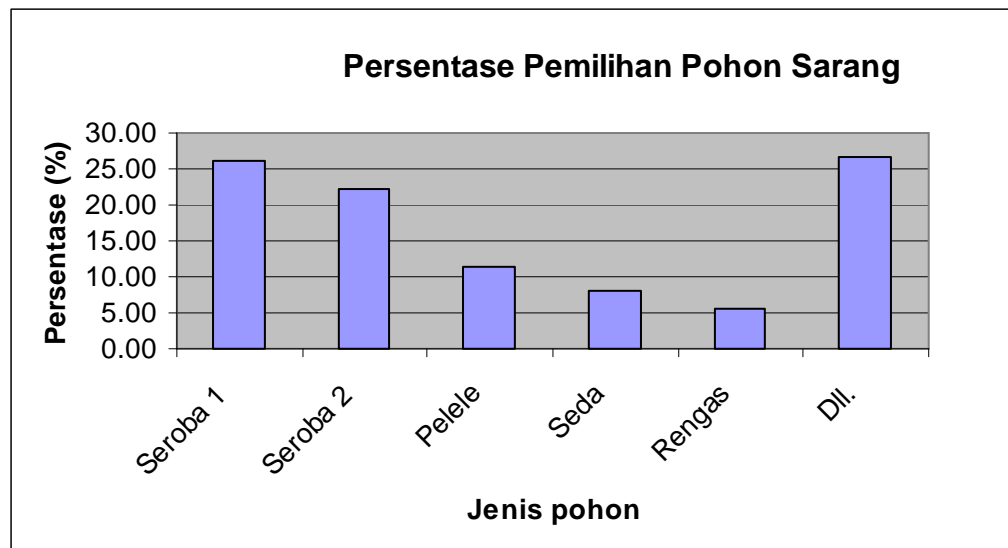
#### **d. PEMBAHASAN**

Luasan hutan yang diamati adalah 230 ha dan merupakan hutan sekunder. Hutan ini merupakan kawasan konservasi yang berada di dalam area perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan luasan tersebut diambil 39 titik plot penelitian. 36 titik menggunakan metode transek dan 3 titik dengan metode jelajah bebas. Penentuan titik plot dilakukan dengan melihat kondisi hutan dan pertimbangan untuk mencakup seluruh area hutan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terlihat adanya pemilihan pohon oleh orangutan sebagai penyangga sarang. Selama pengamatan, sarang yang berhasil teramati berjumlah 246 dengan jumlah pohon sebanyak 211. Terdapat 30 spesies pohon yang dipilih orangutan sebagai pohon penyangga sarang. Melihat keseluruhan data yang diambil, terdapat kecenderungan pemilihan pohon penyangga sarang yang lebih disenangi oleh orangutan. Dari persentase 30 spesies pohon sarang, diketahui bahwa terdapat 5 jenis pohon yang lebih banyak dipilih sebagai pohon sarang oleh orangutan. Jenis pohon preferensi sarang orangutan dan persentasenya adalah *Macaranga triloba* (Benua/Seroba) sebanyak 26,07%, *Macaranga gigantea* (Mengkungan) sebanyak 22,27%, Pelele sebanyak 11,37%, Seda sebanyak 8,06%, dan *Glutha rengas* (Rengas) sebanyak 5,69%.

Tabel. 1 Persentase pemilihan pohon sarang orangutan (*Pongo pygmaeus*)

No.	Nama pohon	jumlah pohon	%pohon
1	Seroba	55	26.07
2	Mengkungan	47	22.27
3	Pelele	24	11.37
4	Seda	17	8.06
5	Rengas	12	5.69
6	Dll.	56	26.54
	Jumlah	211	100.00

Gambar 1. Persentase pemilihan pohon sarang orangutan (*Pongo pygmaeus*)

Pohon seroba dan mengkungan merupakan pohon pionir pada hutan primer dan sekunder. Kedua spesies ini mudah dijumpai pada hutan di Kalimantan. Pada daerah pengamatan kedua spesies ini merupakan pohon dominan. Pemilihan kedua pohon ini sebagai pohon sarang oleh orangutan dapat dikaitkan dengan mudahnya spesies ini dijumpai pada hutan tersebut. Seroba dan mengkungan merupakan pohon yang relatif kecil dengan tinggi dapat mencapai 23 m. Pemilihan pohon ini sebagai penyangga sarang terkait juga dengan kelenturan dan kekuatan dahan, sehingga memudahkan orangutan untuk merajut pondasi sarang. Pembuatan pondasi sarang merupakan tahap membuat dasar atau kerangka sarang sehingga orangutan sangat selektif memilih dahan sebagai pondasi sarang [1].

Pemilihan pohon sebagai penyangga sarang bertujuan untuk mendapatkan kenyamanan saat tidur dan penghematan energi saat proses pembuatan sarang. Pemilihan pohon seda, pelele, dan rengas sebagai penyangga sarang memiliki alasan bahwa jenis pohon tersebut memiliki dahan dan daun yang lebat. Kondisi ini mempermudah orangutan dalam pembuatan matras sarang. Kenyamanan sarang sangat dipengaruhi oleh ketebalan matras [5]. Perilaku pembuatan matras juga dilaporkan pada perilaku membuat sarang oleh simpanse [2].

**e. KESIMPULAN**

1. Preferensi jenis pohon penyangga sarang orangutan di kawasan penelitian adalah Seroba, Mengkungan, Seda, Pelele, dan Rengas.
2. Pemilihan pohon sebagai penyangga sarang terkait dengan dominansi pohon dikawasan penelitian.
3. Kelenturan, kekuatan dahan, serta rimbunnya daun menjadi faktor lain pemilihan pohon penyangga sarang.

**DAFTAR ACUAN**

- [1] Ergenter, N. The nest building behavior of higher apes. *Foundation for an architectural anthropology*: 25 hlm.
- [2] Fruth, B. & G. Hohmann. 1996. Comparative analyses of nest building behavior in Bonobos and Chimpanzees. Dalam: Wrangham, R.W, W.C. McGrew, F.B.M. de Wall & P.G. Heltne. *Chimpanzees cultures*. Harvard University Press: xxii + 424 hlm.
- [3] Galdikas, B.M.F. 1984. *Adaptasi orangutan di Suaka Tanjung Putting Kalimantan Tengah*. UI Press, Jakarta: xix + 360 hlm.
- [4] Grooves, C.P. 2001. *Primate taxonomy*. Smithsonian Institution Press. Washington: viii + 350 hlm.
- [5] McGrew, W.C. 1992. *Chimpanzees material culture: implications for human evolution*. Cambridge University Press. Cambridge, England: xiii + 293 hlm.
- [6] Meijaard, E., H.D. Rijksen & S.N. Kartikasari. 2001. *Di ambang kepunahan! Kondisi orangutan liar di awal abad ke -21*. The Gibbon Foundation Indonesia, Jakarta: xxxii + 393 hlm.
- [7] Sugardjito, J. 1983. Selecting nest site of Sumatran orangutan (*Pongo pygmaeus abelii*) in the Gunung Leuser National Park, Indonesia. *Primates*. 24 (4): 467-474.
- [8] Supriatna, J. & E. H. Wahyono. 2000. *Panduan lapangan primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xxi + 373 hlm.
- [9] Which, S.A, Singelton, S.S. Utami-Atmoko, M.L. Geurts, H.D. Rijksen & C.P. van Schaik. 2003. The status of the Sumatran orangutan *Pongo abelii*: *J. Mol.Evol.* 52: 516-526.

**VARIASI MORFOLOGI BUAH PANDAN MERAH (*Pandanus conoideus* Lamarck) DI SERUI DAN WAMENA, PAPUA**

**Lisye Iriana Zebua<sup>1</sup> Jatna Supriatna<sup>2</sup> Eko B Walujo<sup>3</sup> dan Tatik Chikmawati<sup>4</sup>**

Departemen Biologi-Universitas Indonesia dan Universitas Cenderawasih  
 Departemen Biologi-Universitas Indonesia  
 Herbarium Bogoriense, Bidang Botani-Puslit Biologi LIPI  
 Jurusan Biologi-Institut Pertanian Bogor

**ABSTRAK**

Pandan buah merah (*Pandanus conoideus* Lamarck) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Papua yang bermukim di Serui dan Wamena. Kajian tentang variasi morfologi buah telah dilakukan pada bulan Desember 2008 dan Maret 2009. Studi ini bertujuan untuk membandingkan karakter morfologi buah merah di Serui dan di Wamena. Pengamatan karakter morfologi buah dilakukan secara deskriptif yang difokuskan pada bentuk buah, bentuk ujung dan axis buah, warna buah, pengukuran bobot buah, panjang buah, lingkaran buah, panjang dan lebar biji, serta berat basah biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk buah di Serui dan Wamena adalah elips, dan setiap kultivar buah merah memiliki nama lokal. Ujung buah memiliki tiga variasi tipe, yaitu *acutus*, *acuminatus*, dan *rounded*. Axis buah bila dipotong melintang memiliki tiga bentuk, yaitu: *triangularis*, *ovatus*, dan *rounded*. Warna buah dapat dikelompokkan ke dalam lima kelompok warna, yaitu warna merah pompei, merah marak, merah Indian, merah venetia, dan kuning jenar. Ukuran buah di Wamena lebih berat (rata-rata 6,84 kg), lebih panjang (rata-rata 78,78 cm) dan lebih besar (rata-rata lingkaran tengah buah 41.73 cm). Ukuran biji di Serui lebih panjang (rata-rata 15,84 mm), dan lebih lebar (rata-rata 3,84 mm). Biji buah merah di Wamena memiliki bobot basah biji yang lebih berat (rata-rata 24,98 mg) dibandingkan dengan wilayah Serui (rata-rata 17.92 mg). Variasi warna, ukuran buah dan ukuran biji digunakan oleh masyarakat lokal untuk membedakan antara kultivar satu dengan lainnya.

**Kata Kunci :** Variasi, morfologi, buah pandan merah, Serui, Wamena.

**PENDAHULUAN**

Tumbuhan Pandanus merupakan salah satu anggota dari family Pandanceae, ordo Pandanales yang dikelompokkan ke dalam tumbuhan monocotil. Diperkirakan jumlah tumbuhan pandanus mencapai 700 jenis dan tersebar luas baik di wilayah subtropik maupun tropik. Penyebaran tumbuhan pandanus dimulai dari wilayah barat dan timur Afrika, Madagaskar, kepulauan tropis di laut India, wilayah tropis Asia Tenggara, wilayah Cina bagian selatan, seluruh wilayah Malesia (Malaysia, Indonesia, Filipina and New Guinea), wilayah tropis Australia, dan pulau-pulau di wilayah subtropik yaitu di pinggiran kepulauan Pasifik (Warburg 1900; Stone 1975; Heywood;1993).

Umumnya ada dua kelompok tumbuhan pandanus yang dibudidaya oleh masyarakat di New Guinea, yaitu tumbuhan pandanus yang dimanfaatkan daunnya dan tumbuhan pandanus yang dimanfaatkan buahnya. Kelompok Pandanus yang dimanfaatkan daunnya antara lain, *P. tectorius* var. *laewis* dan kultivar *P. tectorius*, serta *P. Amaryllifolius*, sedangkan kelompok pandanus yang buahnya dimanfaatkan oleh masyarakat antara lain *P. brosimus* & *P. julianettii*, dan *P. conoideus* (Pandan buah merah) (Stone 1982 dalam Gressit 1982).

Pandan buah merah telah lama dibudidaya oleh masyarakat New Guinea, sehingga buah merah dikenal luas dengan nama *Marita*, yang artinya kelompok Pandan yang dapat dimakan. Nama ini berasal dari bahasa *Pidgin* di Papua New Guinea (Stone 1982 dalam Gressit 1982). Nama yang dimiliki oleh Pandan buah merah berbeda-beda,

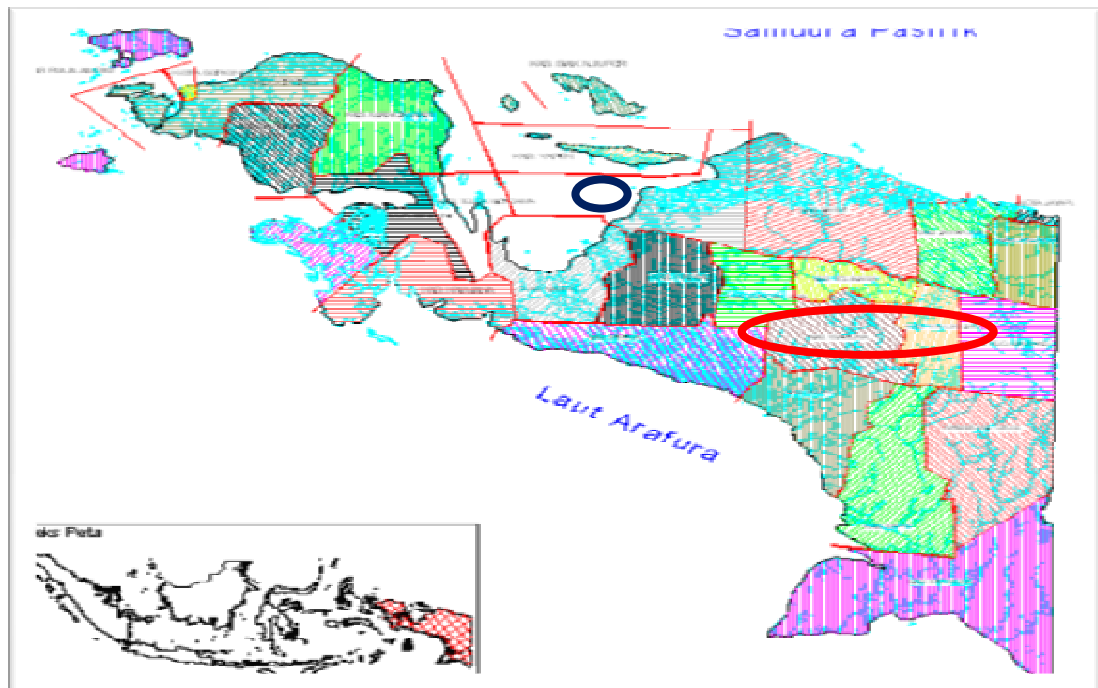
dan pemberian nama ini disesuaikan dengan warna dan ukuran buah. Pemahaman masyarakat Papua tentang Pandan buah merah sangat beranekaragam. Masyarakat mengenal 24 variasi pandan buah merah, di antaranya buah merah pendek, buah merah panjang, buah merah kuning panjang, buah merah coklat, buah merah sedang, buah merah kuning pendek, dan lain sebagainya. Akan tetapi saat ini diketahui ada 36 kultivar pandan buah merah (Jebb 1991; Walter dan Sam 2002).

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Papua menempatkan tanaman buah merah ini dalam kedudukan yang begitu penting. Secara tradisional mereka memanfaatkan pandan buah merah sebagai obat, tetapi hanya sebatas sebagai obat cacung, penyakit kulit (kaskado), penghambat kebutaan dan meningkatkan stamina tubuh (Budi & Paimin 2005). Saat ini Pandan buah merah telah dikenal luas oleh masyarakat sebagai tanaman obat karena ekstrak buahnya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Kandungan kimia dalam ekstrak pandan buah merahpun telah diteliti diantaranya mengandung betakaroten 378 ppm, tokoferol atau vitamin E 10.319 ppm dan beberapa komponen kimiawi lainnya seperti asam oleat atau asam omega-9 sebesar 56,2% (Karyono 2003).

Sebagai dampak dari telah lamanya proses pembudidayaan buah merah ini munculah variasi-variasi morfologi dalam hal bentuk, ukuran maupun warna. Kajian tentang variasi-variasi morfologi pandan buah merah belum pernah dilakukan, sehingga perlu pengamatan yang lebih mendalam untuk mendapatkan database keragaman pandan buah merah di Papua berdasarkan karakter morfologi buahnya.

## BAHAN DAN METODE

Eksplorasi Pandan buah merah dilakukan di wilayah Serui dan Wamena pada bulan Desember 2008 dan Maret 2009.



Gambar. 1: Wilayah pengambilan sampel pandan buah merah.  
● Serui      ● Wamena

Buah merah yang diamati diukur dengan 3 kali pengulangan. Bobot buah diukur menggunakan neraca timbangan dengan kapasitas 22 kg, sedangkan untuk mengukur panjang dan lingkaran buah digunakan roll meteran.

Bobot biji dalam keadaan basah diukur dengan neraca Ohaus Adventure, pada ketelitian 0.01 mg. Panjang dan lebar biji diukur menggunakan alat Caliper Vernier dengan ketelitian 0.05 mm.

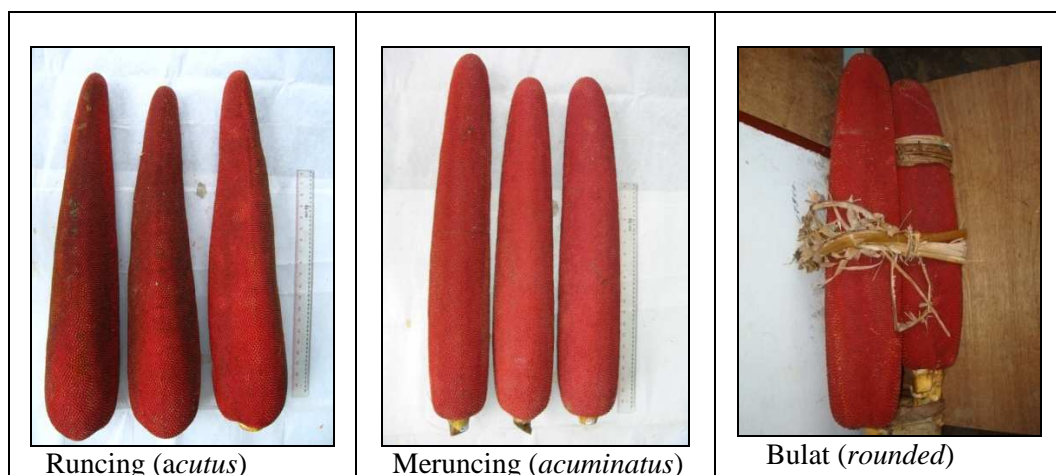
Pengamatan warna buah dilakukan dengan cara mencocokkan kulit luar buah dengan panduan warna Castell-Polychromos No. 9216, sedangkan pengamatan terhadap bentuk axis buah dilakukan dengan cara memotong bagian tengah buah secara melintang. Pengambilan gambar buah dan biji dilakukan dengan menggunakan kamera Cannon Digital IXUS 700, 7.1 megapixel.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan dengan cara menghitung nilai rata-rata setiap pengukuran bobot dan panjang buah, panjang dan lebar biji, serta bobot biji dalam keadaan basah, sedangkan analisis kualitatif digunakan untuk mengamati bentuk ujung dan axis buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

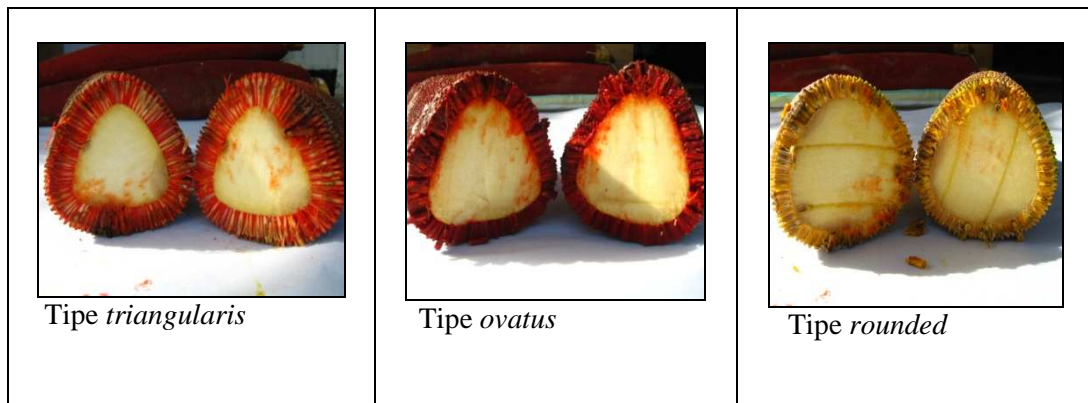
### HASIL

Di wilayah Serui, terdapat tiga kultivar buah merah yang ditemukan di desa Kando, yaitu kultivar Waransine (K1), Arari (K2), dan Manggaki (K3), sedangkan di wilayah Wamena ditemukan delapan kultivar pandan buah merah, yaitu kultivar Bargum (K4), Kenen (K5), Maler (K6), Hiwa (K7), Wu (K8), Hene (K9), Pa (K10), dan Wosih (K11). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa keanekaragaman buah merah dijumpai pada bentuk, ukuran dan warna buah. Bentuk buah menunjukkan bahwa buah merah di Serui dan Wamena memiliki bentuk buah elips memanjang dengan tiga tipe ujung buah, yaitu tipe runcing (*acutus*) terdapat pada kultivar Pa; tipe meruncing (*acuminatus*) terdapat pada kultivar Manggaki, Arari, Waransine, Hiwa, Wuh, Hene, Wosih, Kenen, Maler; dan tipe bulat (*rounded*) terdapat pada kultivar Bargum (Gambar 2).



Gambar 2. Tipe-tipe ujung buah

Buah merah memiliki tiga tipe axis buah, yaitu tipe *triangularis* (Maler, Kenen, Waransine, dan Arari); tipe *ovatus* (Manggaki, Hiwa, Wuh, Hene, Pa, dan Wosih); dan tipe *rounded* (Manggaki) (Gambar 3).



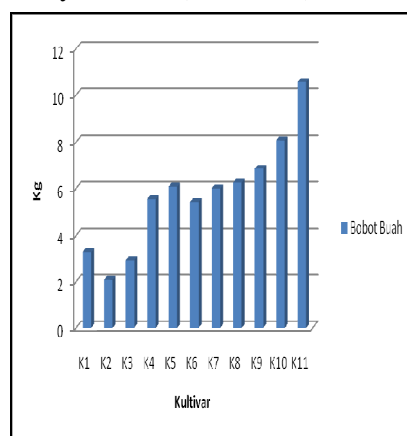
Gambar 3. Tipe-tipe axis buah

Warna buah dikelompokkan dalam dua kelompok warna, yaitu kelompok warna merah dan warna kuning. Kelompok warna merah memiliki empat variasi warna, yaitu warna merah pompei, merah marak, merah indian, merah venetia. (Tabel 1).

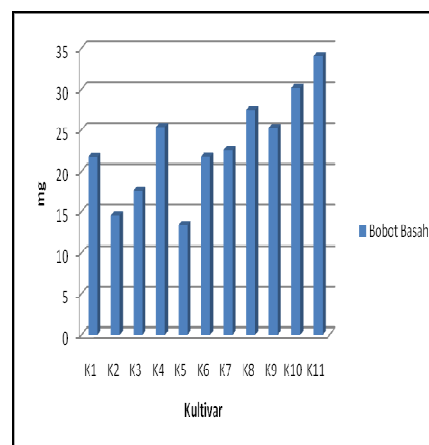
Tabel 1. Kelompok warna buah pandan buah merah

No.	Kelompok Warna	Kultivar	Keterangan
1.	Merah pompei	Wuh, dan Wosih	Dimakan
2.	Merah marak	Waransine, Arari, dan Hiwa	Dimakan
3.	Merah indian	Bargum, Maler, Kenen, dan Hene	Kultivar Bargum dan Kenen sangat disukai karena banyak minyak.
4.	Merah venetia	Pa	Tidak dimakan, khusus untuk pakan hewan.
5.	Kuning jenar	Manggaki	Dimakan

Bobot buah di Wamena lebih berat (rata-rata 6,84 kg) (Gambar 4), lebih panjang (rata-rata 78,78 cm) dan lebih besar (rata-rata lingkaran tengah buah 41.73 cm), demikian juga ukuran lingkaran ujung buah (rata-rata 25.73 cm), lingkaran tengah (rata-rata 41.73 cm), dan lingkaran pangkal buah (rata-rata 39.22 cm) lebih besar dibandingkan dengan ukuran buah di wilayah Serui (Gambar 6).

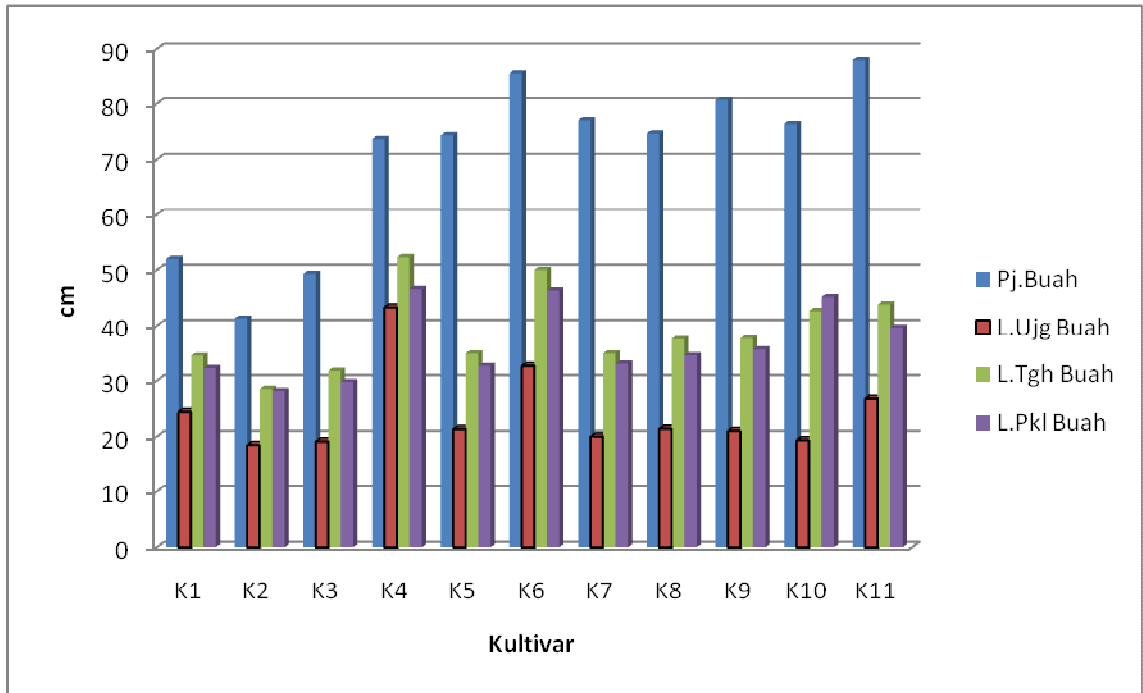


Gambar 4. Grafik bobot buah

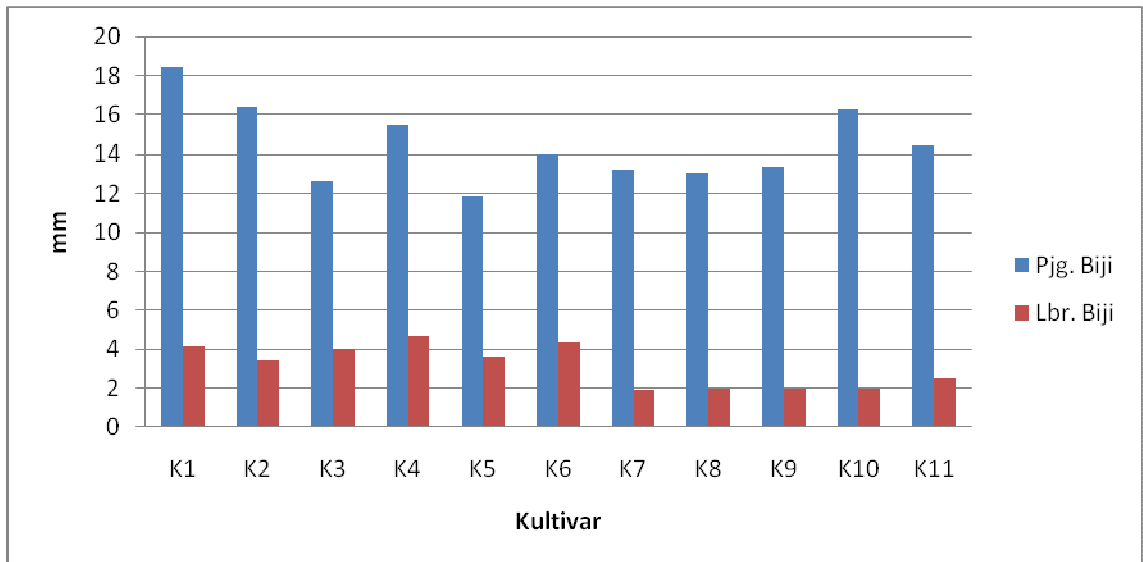


Gambar 5. Grafik bobot basah biji.

Bobot buah di Serui lebih ringan (rata-rata 2.74 kg) (Gambar 4), lebih pendek (rata-rata 47.55 cm), dan lebih kecil (rata-rata lingkaran ujung 20.68 cm; rata-rata lingkaran tengah 31.62 cm; dan rata-rata pangkal 30.05 cm) (Gambar 6).



Gambar 6. Grafik ukuran panjang dan lingkaran buah (Ujung, Tengah, dan Pangkal)



Gambar 7. Grafik ukuran panjang dan lebar biji.

Ukuran biji di Serui lebih panjang (rata-rata 15,84 mm), dan lebih lebar (rata-rata 3,84 mm) (Gambar 7). Biji buah merah di Wamena memiliki bobot basah yang lebih



berat (rata-rata 24,98 mg) dibandingkan dengan wilayah Serui (rata-rata 17,92 mg) (Gambar 5).

## PEMBAHASAN

Pandan buah merah telah lama dibudidaya oleh masyarakat Papua. Mereka membuka hutan dan membuat kebun mulai dari ketinggian 0-1500 m dpl kemudian menanam buah merah tersebut. Di desa Kando-Serui, buah merah ditanam disekitar kebun pada ketinggian 0-20 m dpl. Dalam kehidupan sehari-hari di masyarakat Serui, buah merah tidak memiliki nilai penting, sehingga masyarakat tidak banyak yang membudidayakannya. Sedangkan di Wamena, buah merah dibudidaya oleh setiap keluarga pada ketinggian 1000-1500 dpl. Bagi masyarakat Wamena buah merah memiliki nilai yang sangat penting, yaitu bernilai ekonomi, dan nilai sosial. Selain sebagai sumber makanan, buah merah bila dijual akan menambah pendapatan keluarga. Nilai sosial yang terlihat dari budidaya buah merah ini adalah bahwa bila setiap kepala suku memiliki kebun buah merah yang luas, maka kedudukannya dimasyarakat akan lebih terhormat.

Perbanyak tanaman buah merah umumnya dilakukan dengan cara stek tunas yang tumbuh di akar atau batang. Pada umumnya masyarakat tidak menggunakan pupuk buatan untuk menyuburkan tanaman buah merah, tetapi hanya bergantung pada kondisi tanah disekitarnya. Bila daun pandan nampak coklat dan sudah mulai gugur, mereka akan memangkasnya kemudian dipotong kecil dan diletakkan disekitar pohon pandan buah merah tersebut sebagai pupuk alami.

Sebagai dampak dari telah lamanya proses pembudidayaan buah merah ini munculah variasi-variasi morfologi dalam hal bentuk, ukuran maupun warna buah. Menurut pengetahuan masyarakat pengelompokkan kultivar Pandan buah merah hanya berdasarkan pada ukuran buah dan biji serta warna buah, sehingga setiap kultivar memiliki nama lokal sendiri. Pemahaman masyarakat Papua tentang pandan buah merah sangat beranekaragam. Masyarakat mengenal 24 variasi pandan buah merah, di antaranya buah merah pendek, buah merah panjang, buah merah kuning panjang, buah merah coklat, buah merah sedang, buah merah kuning pendek, dan lain sebagainya (Jebb 1991; Walter dan Sam 2002).

Bentuk buah pandan merah adalah elips (Jebb 1991), tetapi tipe ujung buahnya bervariasi, yaitu tipe runcing (*acutus*), meruncing (*acuminatus*), dan tipe membulat (*rounded*). Dari ketiga tipe tersebut, tipe meruncing yang umumnya terdapat pada buah merah yang ditemukan di Serui dan Wamena.

Bentuk axis pandan buah merah berbentuk segitiga (*triangular*) (Jebb 1991). Bentuk axis buah memiliki tiga tipe variasi yaitu tipe segitiga (*triangularis*), agak menyegitiga (*Ovatus*), dan tipe bulat (*rounded*). Pada umumnya tipe axis buah pandan merah adalah tipe segitiga (*triangularis*) dan agak menyegitiga (*Ovatus*), sedangkan tipe *rounded* hanya ditemukan pada kultivar Manggaki (Serui).

Warna buah untuk pandan buah merah di Serui dan Wamena dapat dikelompokkan dalam empat kelompok warna yaitu kelompok warna merah pompei (kultivar Wuh, dan Wosih); merah marak (kultivar Waransine, Arari, dan Hiwa); merah indian (kultivar Bargum, Maler, Kenen, dan Hene); merah venetia (kultivar Pa), sedangkan warna kuning hanya memiliki satu variasi warna yaitu kuning jenar (kultivar Manggaki). Menurut Shukla & Chandel (1996) variasi warna ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, diantaranya iklim, kondisi tanah, serta ketinggian tempat (Shukla & Chandel 1996).

Bagian buah yang dimakan adalah mesokarp dan perikarp yang berwarna merah, kuning atau hijau (Stone 1982; Hyndman 1984). Kultivar pandan buah merah yang sangat diminati oleh masyarakat, yang tinggal di Wamena adalah kultivar Bargum, Maler, Hiwa

dan Wosih. Menurut masyarakat keempat kultivar tersebut memiliki kandungan minyak yang banyak. Hampir semua kultivar buah merah dapat dimakan, namun hanya satu kultivar yang tidak disenangi oleh masyarakat yaitu kultivar 'Pa' karena kurang kandungan minyaknya, sehingga kultivar ini digunakan sebagai pakan ternak (Tabel 1).

Pandan buah merah memperlihatkan variasi dalam ukuran buah dan bijinya. Buah merah di Serui memiliki bobot yang lebih ringan, ukurannya lebih kecil dan lebih pendek, sedangkan biji-bijinya lebih panjang dan lebih lebar. Tempat tumbuh tanaman buah merah ini di dataran rendah yaitu pada ketinggian 0-20 m dpl. Buah merah yang dibudidayakan di Wamena memiliki bobot buah yang lebih berat, lebih panjang dan lebih besar, tetapi ukuran bijinya rata-rata lebih pendek dan lebih kecil. Pada umumnya masyarakat menanam buah merah ini di dataran tinggi pada ketinggian 1000-1500 m dpl. Pandan buah merah dapat tumbuh pada ketinggian 2000 m dpl (Stone 1982 & Jebb 1991). Bila satu jenis tumbuhan memiliki variasi ekologis yang luas maka karakter morfologi dan fisiologi dapat berbeda pada habitat yang berbeda (Shukla & Chandel 1996).

### KESIMPULAN

Kultivar pandan buah merah yang di budidayakan di Serui dan Wamena memiliki variasi pada morfologi buah dan bijinya. Ciri morfologi bentuk, ukuran dan warna buah dapat digunakan untuk membedakan kultivar pandan buah merah. Secara deskriptif berdasarkan keanekaragaman ciri morfologi bentuk buah, kultivar pandan buah merah memiliki tiga tipe ujung buah, yaitu tipe runcing, meruncing, dan tipe bulat. Bentuk axis buah pun memiliki tiga tipe, yaitu tipe segitiga, menyegitiga dan tipe bulat. Berdasarkan ciri warna buah, kultivar pandan buah merah di Serui dan Wamena dapat dikelompokkan ke dalam dua kelompok warna yaitu warna merah dan kuning. Kelompok buah berwarna merah memiliki variasi warna yaitu warna merah pompei, merah marak, merah Indian, dan merah venetia. Berdasarkan ukuran buah dan biji, buah merah di Serui memiliki bobot buah yang lebih ringan, lebih pendek dan lebih kecil, tetapi memiliki ukuran biji yang lebih panjang dan lebih lebar, sedangkan buah merah di Wamena memiliki bobot buah yang lebih berat, lebih panjang, dan lebih besar, tetapi ukuran bijinya lebih kecil dan lebih pendek.

### DAFTAR PUSTAKA

- Budi & Paimin. 2005. *Buah Merah*. Penebar Swadana. Jakarta. iv+75 hlm.
- Heywood, V.H. 1993. Pandanaceae. *Dalam* : Flowering Plant of The World. B.T. Batsford Ltd. London.
- Hyndman, D.C. 1984. Ethnobotany of Wopkaimin Pandanus : Significant Papua New Guinea Plant Resource. *Economic Botany* **38** (3): pp 287-303.
- Jebb, M. 1991. *A Field Guide to Pandanus in New Guinea, The Bismark Archipelago & The Solomon Inland*. Christensen Research Institute, Madang.
- Karyono, O.K. 2003. Nilai Ekonomi Buah Merah di Bawah Tegakan Hutan Rakyat : Studi Kasus di Kabupaten Wamena. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* **4** (2) : 145-152.
- Stone, B.C. 1982. New Guinea Pandanaceae: First approach to ecology and biogeography . *Dalam* : Gressit, J.L (ed). Biogeography and ecology of New Guinea. Dr. W. Junk Publisher, The Hague. *Monographiae Biologicae* **42** : 401-436.
- Stone, B.C. 1975. On the Biogeography of Pandanus (Pandanaceae). *Societe De Biogeographie Seance* 458. Departement of Botany University of Malaya. Kuala Lumpur 22-11. Malaysia.
- Sukla & Chandle. 1996. *Plant Ecology*. S. Chand & Company LTD. Ram Nagar, New Delhi-110 055. pp V+328.

- Walter, A. & C. Sam. 2002. *Fruit of Oceania*. ACIAR Monograph No. 85. Canberra.
- Warburg, O. 1900. Pandanaceae. *Dalam* A. Engler (ed). 1898-1923. *Das Pflanzenreich* **4**.  
Part 9 (3) : 1-100.

**PENDEKATAN LANSEKAP BUDAYA (*CULTURAL LANDSCAPE*) DALAM  
KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI**

**Luchman Hakim**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur  
e-mail: [lufehakim@yahoo.com](mailto:lufehakim@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Pendekatan lansekap budaya (*Cultural landscapes*) dalam konservasi keanekaragaman hayati mempunyai berbagai keuntungan, namun demikian hal ini sangat jarang dilakukan di Indonesia. Makalah ini pada dasarnya akan menjelaskan tentang lansekap budaya dan bagaimana konsep tersebut mempengaruhi keberhasilan konservasi. Selanjutnya, diberikan studi kasus pada masyarakat Tengger di Jawa Timur. Dataran Tinggi Tengger adalah salah satu ekosistem dengan kekayaan sumberdaya hayati yang luar biasa. Tengger adalah habitat bagi Suku Tengger dengan adat dan budaya yang khas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterkaitan antara masyarakat dengan ekosistem Tengger adalah sangat erat. Budaya dan pengetahuan lokal dalam memanfaatkan sumberdaya hayati masih sangat kuat, meliputi pemanfaatan tanaman sebagai sumberdaya pangan, obat-obatan dan pemanfaatan kultural. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa kebun dan pekarangan rumah masyarakat Tengger adalah salah satu manifestasi dan ekspresi jati diri masyarakat. Selain pekarangan rumah masyarakat yang didominasi oleh tanaman ornamental, hamparan kebun Apel adalah salah satu komponen lansekap budaya Tengger yang penting. Budidaya apel diketahui terkait dengan pengetahuan lokal yang telah diturunkan turun temurun dan telah menjadi ikon dataran tinggi Tengger. Tengger, dengan demikian, adalah salah satu manifestasi dari lansekap budaya dimana masyarakat dalam jangka waktu yang lama telah mempunyai ikatan spiritual dan budaya yang kuat dengan ekosistem Tengger. Implikasi dari konservasi Tengger dengan demikian harus meletakkan dataran Tengger sebagai satu kesatuan lansekap budaya dimana eksistensi Suku Tengger dengan berbagai atribut budaya lokal dalam pemanfaatan sumberdaya alam yang dimilikinya harus diakomodasi.

Kata kunci: Lansekap budaya, Konservasi keanekaragaman hayati, etnobiologi.

## STRATEGI PELESTARIAN AYAM KOKOK BALENGGEK DI SUMATERA BARAT

Prof. Dr. Ir. M. Hafil Abbas, M.S

### ABSTRAK

Ayam Kokok Balenggek (AKB) merupakan ayam berkokok khas yang terdapat dikecamatan Payung Sekaki, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, terutama didesa Simanau, Simiso, Batu Bajanjang, Garobak Data, Muaro, dan Rangkiang Luluih. Diduga AKB yang berkembang di Kecamatan Payung sekaki merupakan turunan dari ayam hutan merah Sumatera tipe ayam hias (*fancy breeds*).

AKB memiliki kokok yang unik dan merdu serta bersusun-susun (*balenggek, bahasa Minang*) yang dapat mencapai 24 suku kata yang hanya terdapat di Sumatera Barat, sebagaimana ayam bernyanyi lainnya; ayam Pelung dan Bekisar yang mempunyai nilai estetika dan ekonomis yang tinggi. Terlihat populasi AKB didaerah sentra produksi sangat kecil, hanyalah 354 ekor(1997), dan lebih kurang 200 ekor pada 2009.Kokok balenggek merupakan peri laku *culturally inherited trait* yang diwariskan melalui proses *imprinting*.

Telah diinventarisasi beberapa sifat kualitatif dan kualitatif, dan morfologis AKB. Dari berbagai upaya persilangan, baik sesama AKB, dengan ayam kampung lainnya, ternyata kokok balenggek hanya dapat diperoleh melalui *inbreeding*, baik *full-sib*, dan *half-sib*, melalui gene resesif/dominan homozigot. Upaya persilangan full-sib dan half-sib dapat meningkatkan rasio jantan AKB, bahkan 00% pada F<sub>3,4</sub>. Menurunnya populasi AKB diduga karena; migrasi AKB keluar daerah, sistem perkawinan, isolasi pejantan AKB, kerusakan habitat, dan wabah penyakit.

Strategi Pengembangan dan konservasi Ayam Kokok Balenggek perlu melibatkan berbagai stake holder, mencakup; kontrol penjualan AKB, pembatasan populasi minimal sebagai *parent-off spring*, kontrol kematian dini, pembinaan kooperator AKB, pembentukan *Breeding Center* dan *Breeding Research Center*, pembinaan penangkaran AKB. Selain itu; kontes AKB secara berkala, mengusulkan fauna maskot Sumatera Barat, penangkaran *in situ* atau *ex situ*, pelatihan peternak AKB, dan adanya perhimpunan peternak AKB.

Ayam kokok balenggek, ayam hias Sumbar, plasma nutfah kritis, konservasi.

### Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu negara diluar Brazil yang memiliki kekayaan *biodiversity* (keanekaragaman hayati) tertinggi didunia, bahkan paling tinggi di Asia Tenggara, dan selain itu juga kaya akan keaneragaman genetik. Akibat tingginya laju pembangunan dan rusaknya lingkungan/habitat dan tidak diterapkannya *sustainable agriculture development* di Indonesia, maka telah banyak terlihat kecenderungan rusak dan punahnya *genetic diversity* dan *bio diversity* yang sangat mencemaskan adanya. Kalau kita tidak menginginkan kehilangan plasma nutfah dimasa depan, maka langkah-langkah pelestarian/konservasi mutlak dilaksanakan, kendati diakui akan memerlukan biaya, IPTEK, pengalaman serta kesungguhan dan ketekunan.

Konservasi adalah pengelolaan/pemanfaatan biosfer oleh manusia sehingga menghasilkan manfaat berkelanjutan paling besar bagi generasi sekarang dan mendatang. Dalam Undang-undang No. 5/1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya, konservasi ialah suatu usaha pengelolaan sumber daya alam meliputi tanah, air, mineral, udara, dan spesies (flora, fauna dan manusia), serta keanekaragaman hayati yang digunakan manusia menuju kualitas hidup yang lebih baik. Sasaran pokok konservasi sumber daya alam adalah perlindungan proses ekologis yang menunjang kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis dan pelestarian pemanfaatan sumber daya dan ekosistemnya (Bodo, 1990).

### Ayam Bokok Balenggek Sumatera Barat

Menurut Murad (1989) Ayam Kokok Balenggek (AKB) merupakan ayam berkokok khas yang terdapat dikecamatan Payung Sekaki, Kabupaten Solok, Sumatera Barat, terutama didesa Simanau, Simiso, Batu Bajanjang, Garobak Data, Muaro, Kapujan, dan Rangkiang Luluih. AKB diduga merupakan turunan Ayam Hutan Merah Sumatera (Red Jungle Fowl) dari *Gallus-gallus* yang berkemungkinan mengalami mutasi gen. Diduga AKB yang berkembang di Kecamatan Payung sekaki merupakan turunan dari ayam hutan merah Sumatera tipe ayam hias (*fancy breeds*), Nishida *et al.* (1980).

Ayam Kokok Balenggek memiliki kokok yang unik dan merdu serta bersusun-susun (*balenggek, bahasa Minang*) yang dapat mencapai 24 suku kata yang hanya terdapat di Sumatera Barat, sebagaimana ayam bernyanyi lainnya, seperti ayam Pelung (Jawa Barat) dan Bekisar (Jawa Timur). AKB mempunyai nilai estetika dan ekonomis yang tinggi bagi penggemarnya ( Abbas, *et al.*, 1997).

Walaupun memiliki nilai ekonomis yang cukup baik, namun populasi AKB didaerah sentra produksi sangat kecil. Dilaporkan oleh Abbas *et al.* (1997) jumlah ayam jantan AKB hanyalah 354 ekor, sangat kecil dibandingkan populasi ayam kampung disentra produksi sebanyak 29 000 ekor ataupun 658 465 ekor di Kabupaten Solok, dan terlihat dewasa ini makin berkurang (lebih kurang 200 ekor), akibat terbukanya daerah tersebut.

Untuk menjelaskan spesifikasi dari Ayam Kokok Balenggek, kodifikasi tertulis telah diupayakan oleh Murad (1989) sebagai berikut;

Suara kokok ayam Bangkok, ayam ras, ayam kampung dan strain lainnya pada umumnya terdiri dari 4 (empat) suku kata. Bila dieja dapat digambarkan sebagai berikut;

Dieja : ku - ku - ku - kuuuuuuuuu

Suku kata : (1) (2) (3) (4)

Dengan suku kata keempat lebih panjang. Ada kalanya suku kata ketiga lebih panjang dari suku kata keempat.

Ayam Yungkilok (istilah lain dari AKB; Ayam Payung Sekaki, Solok), mempunyai suara kokok bukan empat suku kata. Pada umumnya berkisar antara 6 – 15 suku kata, bahkan dapat mencapai 24 suku kata atau lebih. Bila dieja dapat digambarkan sebagai berikut;

Suku kata 5 : ku - ku -- kuuuuuu - ku - ku,

Suku kata 7 : ku - ku - kuuuuuu - ku - ku - ku, dan seterusnya.

Atas dasar jumlah suku kata yang spesifik dari suara kokok, penduduk setempat menyebutnya kokok balenggek atau kokok baindiak, namun yang lebih populer adalah kokok balenggek. Menurut jumlah suku kata suara kokok sering disebut balenggek 2 (dua), balenggek 3, 4 dan seterusnya. Jumlah lenggek adalah sama dengan jumlah suku kata dikurangi 3 (tiga), misalnya;

Balenggek 1 : suku kata 4 dikurangi 1,

Balenggek 2 : suku kata 5 dikurangi 3,

Balenggek 8 : suku kata 11 dikurangi 3.

Balenggek satu tidak lazim disebut, karena ayam lainnya mempunyai suara kokok dengan suku kata 4 (balenggek satu). Semakin banyak jumlah suku katanya, semakin banyak jumlah lenggeknya, semakin panjang suara kokoknya semakin sulit dan

semakin langka dijumpai. Suku kata kokok dapat dibagi dua, bagian depan adalah suku kata 1 – 3, dan bagian belakang suku kata keempat dan seterusnya (Murad, 1989; Abbas et al., 1997).

Rusfidra et al. (2004) menduga nyanyian kokok balenggek merupakan peri laku yang diwariskan secara kultural (culturally inherited trait) dari generasi ke generasi, merupakan sifat yang diwariskan melalui proses imprinting. Sifat imprinting merupakan interaksi antara naluri dan learning/belajar. Dengan demikian diperkirakan potensi balenggek dapat ditingkatkan baik kualitas dan kuantitasnya melalui imprinting.

### **Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Ayam Kokok Balenggek**

Masih sangat sedikit penelitian tentang AKB. Penelitian pendahuluan yang telah dilakukan oleh Abbas et al. (1997) di Payung Sekaki Solok, sebagai daerah asal AKB, merupakan daerah yang sangat terisolir di tengah-tengah lembah perbukitan, sehingga mobilitas penduduk rendah sekali. Daerah ini terletak 68 Km dari kota Solok, baru pada 1996 daerah ini terbuka dan dapat dilalui kendaraan bermotor. Jadi dapat dikatakan AKB murni dari daerah ini, yang terlihat dari penampilan fenotip yang sama, sehingga dapat menjadi tanda AKB berasal dari keturunan yang sama.

Sifat-sifat kualitatif dan kuantitatif yang menjadi ciri-ciri genetic AKB barulah berupa; jumlah bulu sayap (primary dan secondary feather) sebanyak 23 lembar, pial tunggal (single comb), jumlah gerigi pial berkorelasi dengan jumlah lenggek kokok, jarak jakun (gall bladder) dari pangkal kepala, dan sisiak kecil

sebagai tanda instabilitas. Ayam dengan berat badan kecil (ayam ratiah, 1 – 2kg/ekor) relatif lebih baik dan banyak lenggek kokoknya dibandingkan ayam besar (ayam gadang, diatas 2 kg).

Dari pengalaman berbagai persilangan, baik sesama AKB, dengan ayam kampung lainnya, sebagaimana dilaporkan oleh Murad (1994) dan upaya penangkaran, ternyata bahwa kokok balenggek hanya dapat diperoleh melalui inbreeding, baik full-sib, dan half-sib, yakni melalui gene resesif homozigot; sehingga upaya persilangan dengan ayam jenis lainnya (crossbreeding) hampir/tidak menurunkan anak dengan kokok ber lenggek. Penelitian melalui polimorfisme darah menunjukkan gen AKB telah mengandung heterozigot pada daerah yang terbuka dibanding daerah yang masih terpencil, dan disertai makin menurunnya kualitas dan kuantitas kokok (Afriyani, et al., 1997).

Upaya persilangan full-sib dan half-sib dapat menghasilkan rasio anak jantan yang berkokok balenggek

sebesar 15% pada generasi pertama, dan 50% pada generasi ketiga, dan dapat mencapai 100% pada generasi selanjutnya. Ternyata fertilitas dan daya tetas rendah karena dipelihara secara tradisional. Pada setiap penetasan belum tentu selalu diperoleh AKB, dan adanya AKB baru bisa diketahui setelah dewasa kelamin.

Penelitian lain oleh Mundana et al. (2001) coba melihat karektistik morfologis AKB. Dari beragam sifat yang diteliti, terdapat beberapa sifat yang berkorelasi nyata dengan jumlah lenggek kokok, yakni jarak jakun (gall bladder) dan panjang taji (sangat nyata), sedangkan sifat berat badan, panjang leher, tinggi jengger berkorelasi nyata, sedangkan peubah lainnya tidak nyata dibandingkan ayam kampung biasa (ayam buras). Dari sifat kualitatif (warna bulu, kaki, paruh, mata, jengger) tidak berbeda antara AKB dan bukan AKB, kendati warna merah kehitaman lebih dominan (61,6750), jengger tunggal 98% dan lainnya hanyalah 2% yang menunjukkan telah terjadinya gen heterozigot.

Dari obsevasi terhadap AKB sewaktu kontes AKB di Palangki Sijunjung 21 -22 Februari 1997 jumlah frekuensi/jumlah lenggek diperoleh lenggek 5 – 7 lenggek

sebanyak 45%, 7-9 lenggek 40% dan diatas 9 lenggek hanyalah 15%. Gambaran ini memperlihatkan bahwa potensi genetik dari AKB dalam jumlah lenggek kokok didominasi oleh berlenggek sedikit, yang menunjukkan telah terjadi out breeding yang mengarah heterozious. Dibandingkan tahun 1950, yang dilaporkan jumlah kokok ini bisa sampai 24 lenggek (Murad, 1994), maka keadaan sekarang menunjukkan makin langkanya AKB yang banyak lenggek di daerah sentra. Diduga hal karena terjadinya seleksi negatif dan banyaknya AKB berkokok tinggi banyak migrasi keluar daerah.

Untuk mendorong pembangunan peternakan berbasis ternak lokal Gubernur Sumatera Barat telah mencanangkan Nagari sebagai lumbung ternak nagari sejak 7 September 2002. Sejalan dengan hal itu pemerintah Kabupaten Solok juga telah menjadikan AKB sebagai ikon Kabupaten Solok, tetapi kepedulian terhadap pelestarian plasma nutfah ini tampaknya tidak sejalan dengan maksud ikon tersebut, dengan kurangnya perhatian pemerintah daerah untuk memberikan fasilitas berupa dana, pembinaan dan pengembangan IPTEK guna mengembangkan dan menjaga AKB dari kepunahan.

### **Dasar-dasar untuk Konservasi Ayam Kokok Balenggek**

Patterson dan Silversides (2003) menyatakan alasan pentingnya konservasi sumber daya genetik, yakni; 1) menjaga pemanfaatan gen dan kombinasi gen potensial, 2) memanfaatkan heterosis (hybrid vigor),

3) mengatasi terjadinya plato pada proses seleksi, 4) menyediakan jaminan kebijakan pada saat kondisi

tidak menguntungkan, 5) alasan kultural, dan 6) untuk tujuan penelitian. Diakui bahwa program konservasi sumber daya genetik membutuhkan biaya, pengalaman dan pengetahuan yang tinggi.

FAO (1999) menyatakan konservasi sumber daya genetik penting dilakukan karena banyaknya sumber lalubangsa ternak kedalam tujuh kategori, yaitu; 1) punah (extinct), 2) kritis (critical), 3) mengkuatirkan (endangered), 4) agak kritis (critical maintained), 5) agak mengkuatirkan (endangered maintained), 6) aman (not at risk), dan 7) tidak diketahui (unknown). Melihat keadaan AKB disentra produksi dapatlah diperkirakan betapa kondisi ini sudah mengarah kepada keadaan mengkuatirkan dan krisis. Dengan demikian langkah konservasi dan pengembangan plasma nutfah ini sudah mutlak perlu dilakukan. Terdapat kesan bahwa perhatian dan kepedulian lembaga terkait; baik Dinas Peternakan, Pemerintah daerah Tingkat II maupun Tingkat I Sumatera Barat kurang peduli, tidak sebagaimana pada dekade yang lalu, sehingga tidak heran perkembangan AKB mengalami degradasi.

### **Faktor faktor Penyebab Degradasi Ayam Kokok Balenggek**

Punahnya suatu spesies dimuka bumi melalui proses evolusi merupakan proses alami, namun lebih banyak lagi (90%) kepunahan spesies disebabkan oleh kegiatan/kesalahan manusia. Bila suatu spesies sempat punah, maka informasi gen-gen unik yang terdapat pada DNA serta kombinasi sifat yang khas akan hilang selamanya. Ada beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab makin langkanya AKB didaerah ini;

Migrasi AKB keluar daerah. Akibat tiadanya pembatasan dan kesadaran akan pentingnya bibit pejantan AKB oleh masyarakat, dan tingginya harga maka hampir semua AKB yang baik kualitas dan kuantitas kokoknya pindah keluar daerah sentra keperkotaan yang banyak penggemar sebagai ayam hias. Perpindahan AKB antar desa dan daerah tanpa terkendali secara berlebihan merupakan salah satu penyebab kepunahan spesies.

Sistem perkawinan. Tampaknya sistem perkawinan untuk mendapatkan turunan AKB adalah inbreeding (homozigous resesif) dan akibatnya terlihat bahwa semakin lama



berpengaruh terhadap menurunnya fertilitas, daya tetas. Namun pada sisi lain dengan terbukanya daerah ini dari keterasingan maka terjadi perkawinan silang dengan ayam buras lainnya yang menyebabkan terjadinya heterozigositas, yang menyebabkan tidak diperolehnya turunan AKB. Hal ini dimungkinkan akibat terbukanya daerah sentra, maka terjadi pula masuknya ayam kampung lain dari luar daerah, sehingga tambah merugikan karena tiadanya penangkaran khusus untuk AKB.

Isolasi pejantan AKB. Pada umumnya, begitu diperoleh AKB, maka petani langsung memisahkan AKB tersebut dalam kandang individual. AKB berkualitas diasingkan dari betina-betinya yang diumbar dipekarangan, sehingga kesempatan kawin menjadi kurang, atau bahkan betina kawin dengan jantan lain yang tidak bermutu. Ketidaksadaran ini telah membawa AKB kearah kepunahan.

Kerusakan habitat AKB. Terbukanya daerah sentra yang selama ini terpencil, telah menyebabkan menggejalanya kerusakan/terganggunya ekosistem alami ayam AKB. Gejala ini terlihat dari terjadinya banyak pembukaan hutan, penebangan dan perumahan, yang diperkirakan turut berdampak pada kehidupan AKB. Selain itu berubahnya pola pemeliharaan ayam yang selama ini ekstensif menjadi terkurung diperkirakan mempengaruhi kualitas lenggkek kokok AKB, disamping kurangnya kesempatan kawin.

Wabah penyakit. Akibat terbukanya daerah dan terjadinya mutasi ayam dari luar daerah, baik ayam kampung, ayam ras dan broiler, maka daerah yang selama ini terisolir dari berbagai macam penyakit (ND), menjadi rentan. Apalagi pemeliharaan ekstensif kurang memperhatikan vaksinasi, sehingga mortalitas menjadi tinggi.

### **Strategi Pengembangan dan konservasi Ayam Kokok Balengkek**

Adanya berbagai kekuatiran akan menurunnya kualitas dan kuantitas AKB perlu ditanggapi secara serius oleh stage holders, pemerintah daerah, nasional, Departemen Lingkungan Hidup, Departemen Pertanian, lembaga-lembaga penelitian terkait dan Perguruan Tinggi serta bantuan internasional.

Dengan mempertimbangkan kondisi, kemampuan dan tingkat pendidikan masyarakat didaerah sentra, kemampuan daerah/pemerintah serta stake holders, dapatlah dikemukakan beberapa langkah pengembangan dan upaya konservasi guna mempertahankan plasma nutfah ayam kokok balengkek sebagai kekayaan genetik khas bagi ayam hias Sumatera Barat dan peningkatan kesejahteraan peternak.

### **Kontrol Penjualan AKB.**

Akibat telah terbukanya daerah ini dari isolasi transportasi, maka migrasi AKB berkualitas baik makin meningkat keluar dari daerah sentra. Pada sisi lain ancaman peluang masuknya ayam non AKB serta penyakit juga makin besar. Untuk mencegah hal diatas perlu langkah-langkah pengontrolan penjualan terhadap bibit pejantan dan betina AKB keluar daerah. Bagaimanapun hendaknya semua pihak terkait, petani, pedagang, instansi terkait, pemda dapat menyadari pentingnya ayam AKB tetap dipertahankan keberadaannya ditengah-tengah masyarakat daerah sentra sebagai calon bibit.

Melalui kerjasama antar peternak dibawah koordinasi kepala Nagari/desa/dusun dapat dilakukan kontrol penjualan AKB, sehingga bibit yang baik secara bergiliran tidak keluar daerah. Kalau keadaan memaksa AKB berkualitas tersebut dijual oleh peternaknya, hendaklah ada pihak yang berkepentingan untuk membelinya dengan maksud pelestarian sehingga AKB tetap berada didesa tersebut.

Selain itu haruslah ada pembatasan populasi minimal AKB yang benar-benar dapat dijadikan bibit karena kualitas dan kuantitas kokoknya dari pasangan bersaudara

(inbreed line), sehingga pada tiap generasi terdapat parent-off spring, ataupun full-sib dan half-sib. Hendaknya sepertiga populasi tetap dipertahankan pada setiap komunalnya.

### **Kontrol Kematian Dini.**

Tingginya angka kematian dini yang dapat mencapai 50%, disebabkan pemeliharaan yang ekstensif; anak ayam langsung dilepas bersama induknya dipekarangan rumah dan mencari makan sendiri. Pola pemeliharaan seperti ini sudah seharusnya dirubah menjadi semi intensif, sehingga anak ayam dapat hidup lebih baik. Disamping kematian akibat predator dan lainnya, banyak kematian juga disebabkan tiadanya upaya preventif terhadap penyakit melalui vaksinasi. Sebaiknya anak ayam sampai umur dua bulan dipelihara dalam kotak-kotak dengan pemanas buatan dan sedikit pemberian makanan rasional, dan setelah itu dapat diumbar kembali. Ini tentu memerlukan adanya bimbingan dan pembinaan dari pihak terkait.

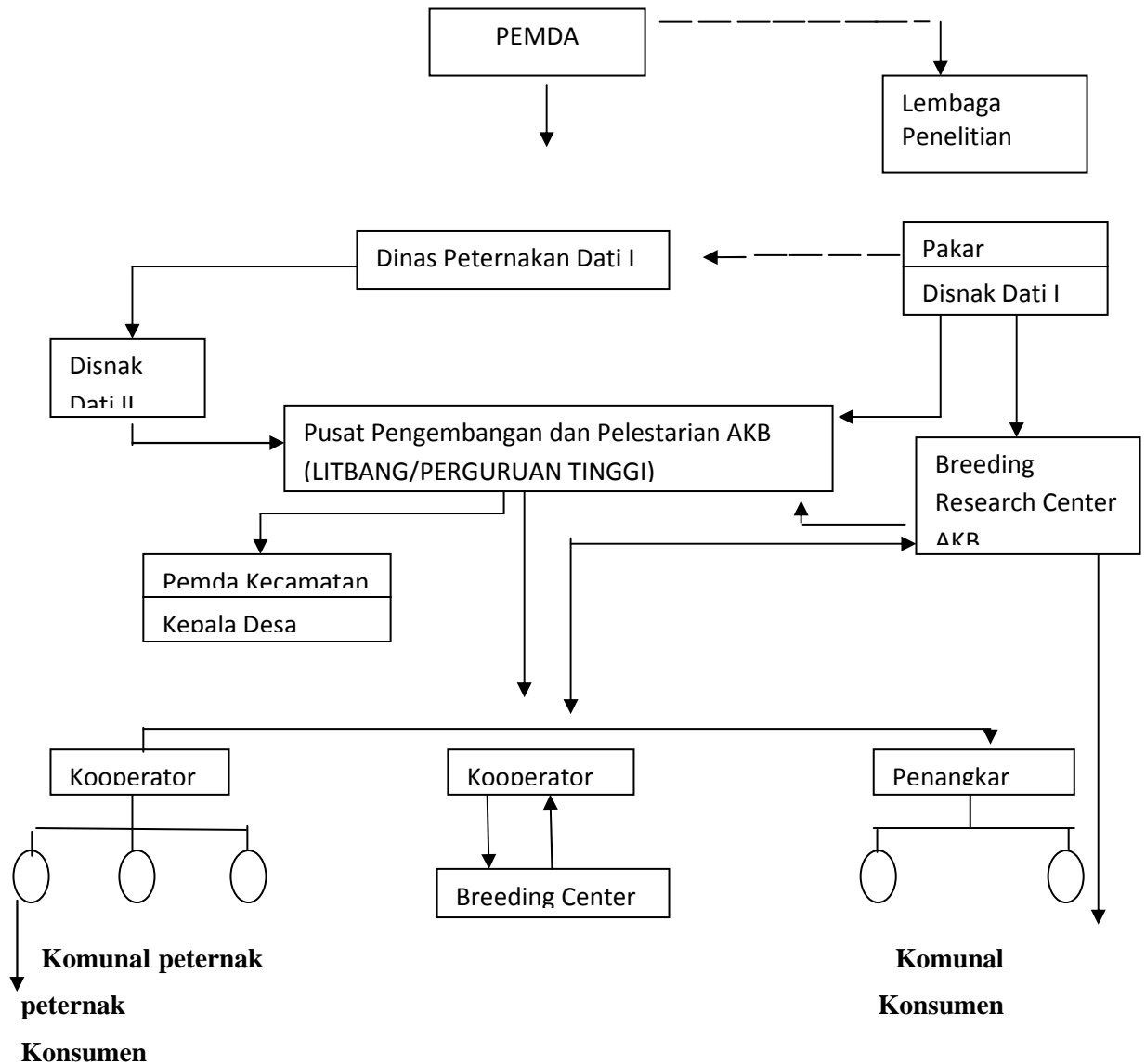
Desa-desa yang ideal untuk pusat pengembangan AKB ialah Simiso, karena potensi betina bertubuh kecil tinggi, desa Simanau karena komunal ayamnya cukup padat, dan desa Batu Bajanjang, karena potensi sumber daya alam yang tinggi. Kesemua desa ini berada pada lembah pinggir hutan dan topografi yang berlembah dan bukit sehingga ideal sebagai habitat AKB.

### **Pembinaan Kooperator**

Khusus bagi peminat dan penangkar yang telah ada selama ini, dari beberapa desa terpilih dapat dibentuk kooperator penangkar AKB. Untuk itu diperlukan seleksi calon kooperator, sesuai kemampuan, perhatian, dan motivasi yang dimiliki. Pada tiap desa potensial dapat dibentuk 1- 2 kooperator. Setiap kooperator harus dapat menyediakan waktu, tempat dan dapat melakukan pencatatan secara berkala sesuai program yang diberikan. Untuk itu setiap kooperator diberi mesin tetas, kandang anak beserta brooder, kandang dara dan dewasa, akan lebih baik kandang berupa ren.

Pada tahap awal dibentuk terlebih dahulu semacam Breeding Center dan Breeding Research Center, misalnya dibawah Lembaga Penelitian Pemuliaan Unggas Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang sebagai mitra dari Pusat Pengembangan dan Pelestarian Ayam Kokok Balenggek yang dibentuk dan didanai oleh pemerintah daerah. Calon bibit merupakan inbreed line yang berasal dari desa-desa berpotensi AKB, yang kemudian diseleksi dan dikembalikan kepada peternak kooperator. Terdapat hubungan timbal balik dari aspek pembinaan dan evaluasi genetik oleh kooperator dengan Breeding Pusat Pengembangan dan Pelestarian serta Breeding Research Center AKB, disajikan pada Gambar 1.

Pendanaan dan bimbingan serta pemantauan serta evaluasi genetik diharapkan dari anggaran pemerintah daerah atau pusat. Ayam-ayam dengan hereditas yang makin panjang dan banyak kokoknya dipertahankan dan dijadikan inbred line sebagai parent stock. Dengan seleksi inbreeding terarah selama 5-6 generasi diharapkan populasi dan potensi genetik dari plasma nutfah AKB dapat ditingkatkan dan dipertahankan. Hasil AKB berupa final stock pada setiap angkatan sebagian dapat dilepas ke peminat dan merupakan pendapatan peternak.



### Pembinaan Penangkaran AKB

Dengan pola yang hampir sama, maka peminat dan penangkar dipinggir kota dapat difungsikan seperti kooperator, tetapi dengan biaya mandiri. Tim Pusat Pengembangan dan Pelestarian serta Breeding Research Center dapat membantu supervise dalam pelaksanaan program inbreeding dan recording.

### Breeding Research Center

Merupakan badan riset yang mencoba merancang, meneliti dan mengevaluasi program pengembangan serta pelestarian AKB. Badan ini terdiri dari suatu tim pakar dibidang pemuliaan unggas.

Tim pakar akan melaksanakan penelitian intensif tentang genetik melalui sifat-sifat fenotipik sampai data molekuler. Tipe marker yang dapat digunakan adalah; karakteristik morfologis, polimorfisme protein, marker imunogenetik dan marker molekuler (mikro satelit). Selain itu penelitian tentang heritabilitas, sistem perkawinan

agar menjadiperoleh inbred line yang mengarah kepada gen homozigot baik dominan ataupun resesif, terhadap pool gen kokok balenggek sehingga diperoleh nicking effect untuk pelestarian plasma nutfah AKB. Pendanaan Breeding Research Center ini diharapkan dari kerja sama Pemerintah, Direktur Perbibitan Ternak Nasional Deptan. Lembaga-lembaga Penelitian terkait, baik asing maupun dalam negeri. Dalam bekerjanya tim ini dapat melaksanakan konservasi baik in situ maupun ex situ. Model konservasi sumber daya genetik AKB secara in situ penting untuk mencegah terkuras dan punahnya populasi didaerah sentra, sedangkan ex situ dapat di Breeding Research Center.

Selain strategi diatas berdasarkan analisis SWOT oleh Rusfidra et al. (2004) dirumuskan beberapa strategi untuk pengembangan AKB, yakni; mengadakan kontes AKB secara berkala, mengusulkan fauna maskot Sumatera Barat, wisata kokok balenggek, penangkaran in situ atau ex situ, pelatihan peternak AKB, vaksinasi ND secara rutin, membuat kuota migrasi AKB unggul, menempatkan petugas PPL, dan mengupayakan terbentuknya perhimpunan peternak AKB baik didaerah sentra maupun peminat lainnya.

### Kesimpulan

Ayam Kokok Balenggek yang merupakan plasma nutfah khas Sumatera Barat yang hanya terdapat di Kecamatan Payung Sekaki, Kabupaten Solok Selatan, keberadaannya makin memprihatinkan, karena tiadanya upaya dan perhatian yang serius untuk mengembangkannya oleh pihak-pihak terkait.

Diperlukan upaya-upaya untuk konservasi dan pengembangan AKB, sebab tidaklah mungkin petani peternak mampu untuk mengembangkannya tanpa keterlibatan pemerintah, lembaga-lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan terutama dukungan dana dan IPTEK.

### Daftar Pustaka

- Abbas, M. H., A. Arifin., S. Anwar., A. Heryandi., 1997., *Studi Ayam Kokok Balenggek* dikecamatan Payung Sekaki, Kabupaten Solok: Potensi Wilayah dan Genetika. Pusat Kajian Peternakan dan Perikanan, Fakultas Peternakan Universitas Andas – Dinas Peternakan Propinsi Sumatera Barat.
- Afriyani. T., 1997., *Studi polimorfisme darah pada Ayam Kokok Balenggek* . Pascasarjana Universitas Andalas Padang (thesis).
- Bodo., I., 1990., The maintenance of Hungarian breeds of farm animals threatened by extinction. *In* L. Alderson (ed). *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Paper Mundana. M., 2001., *Karakteristik morfologis Ayam Kokok Balenggek* di Sumatera Barat. Pascasarjana Universitas Andalas Padang (thesis).
- Murad, I., 1989., *Ayam Yungkilok*. Ayam penyanyi yag sudah langka dan mengarah kepunahan. Padang (Artikel No. 1; *tidak diterbitkan*).
- Murad. I., 1994., *Suara kokok balenggek dimunculkan factor genetic bersifat menurun*. Padang (Artikel No. 21; *tidak diterbitkan*).
- Nishida. T., K. Nozawa., K. Kondo, S. S. Mansjoer, dan H. Martojo., 1980. *Morphological and genetic studies on the Indonesian native fowl*. Report of Research Group of Overseas Scientific Survey.
- Rusfidra., H. Martojo., D. T. H. Sihombing., M. H. Abbas, dan R. R. Noor., 2004. *Karakterisasi sifat-sifat fenotipik sebagai stategi awal konservasi Ayam Kokok Balenggek* di Sumatera Barat. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor (Disertasi).



**DISTRIBUSI DAN PREFERENSI HABITAT SPESIES KUPANG DAN LORJUK  
DI PERAIRAN PANTAI TIMUR SURABAYA**

**Moch. Affandi<sup>1\*</sup>, Bambang Irawan<sup>1</sup>, Agoe Soegianto<sup>1</sup>, Rosmanida<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya  
Kampus C, Jl Mulyorejo, Surabaya 60115, Indonesia

\* mafebor@unair.ac.id

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat distribusi dan pola preferensi habitat spesies kupang dan lorjuk di perairan Pantai Timur Surabaya. Sampel hewan dikoleksi menggunakan *Ponar Dredge* pada 15 titik sampling yang mewakili lima lokasi yaitu Sukolilo, Kalisari, Wonokromo, Wonorejo, dan Dadapan. Sampel lumpur disaring dengan saringan berpori-pori 1 mm. Hewan kupang dan lorjuk yang terkoleksi diawetkan dengan larutan formalin 6% dalam wadah sampel, kemudian dikarakterisasi, diidentifikasi, didata kelimpahannya, selanjutnya dianalisis untuk mengetahui tingkat distribusi dan pola preferensi habitat. Parameter substrat yang dianalisis meliputi kadar organik dan tekstur substrat (fraksi kerikil, pasir, dan substrat halus). Dalam penelitian ini ditemukan empat spesies kupang yaitu *Musculita senhousia* (kupang renteng), *Corbula faba* (kupang putih), *Corbula contracta* (kupang beras), dan *Siliqua sp.* (kupang awung). *Modiolus demissus* dan *Corbula faba* mempunyai distribusi tingkat sedang; *Corbula contracta* dan *Siliqua sp* mempunyai tingkat distribusi sangat sempit. Adapun lorjuk hanya tersusun atas satu spesies yaitu *Solen vagina* dengan tingkat distribusinya luas. Ada kecenderungan spesies *Musculita senhousia*, *Corbula faba* dan *Solen vagina* memiliki preferensi habitat pada substrat bertekstur pasir dengan kadar bahan organik rendah.

Kata kunci: kupang, *Corbula*, *Musculita*, *Sinovacula*, lorjuk, *Solen*, preferensi habitat

**EKSPLORASI JAMUR TANAH SEBAGAI AGENS HAYATI TERHADAP  
*Phytophthora palmivora* Bult. DARI BEBERAPA MEDIA TANAM BENIH DURIAN**

**Moralita Chatri, Diah Sunarwati, Sri Nadya Andryani**

Jurusan biologi, fmipa universitas negeri padang  
Balai penelitian tanaman buah tropika, solok  
Jurusan biologi, fmipa universitas negeri padang

**ABSTRACT**

In the framework of the usage of soil born fungi as biological control agent of plant pathogen with natural properties and hopefully doesn't cause negative impact to the environment, a research was conducted to select non-pathogen fungi. A number of fungi a potentially to have capability to suppress the development of durian rot disease caused *Phytophthora palmivora*. This experiment was carried out at laboratory, Fruit Research Institute for Tropical Fruit, Solok from February to Mei 2008. The objective of the research was exploration and fungi selection are potentially to suppress the development *P. palmivora* from several seed cultivated medium of durian, as follow : soil mixed with feces from cow, goat and chicken, with compost, husk and soil only. The observation involved inhibited percentration and antagonist mechanism such as competition, production of antibiotic, lysis and parasitism. The result of the research could isolates 21 showed their capability to suppress *P. palmivora* growth but only 7 genus could be identification. The seven genus that are *Pythium*, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Cylindrocarpon*, *Fusarium*, *Penicillin* and *Aspergillus*.

## **INVENTARISASI Flora dan fauna Di Jalur *Trekking* Kawasan Ekowisata Desa Tenganan Pegringsingan, Karangasem, BALI**

**M. Ria Defiani dan AAG Raka Dalem**

Jurusan Biologi, F.MIPA, Universitas Udayana

### **ABSTRAK**

Penelitian tentang pemanfaatan alam untuk pengembangan kawasan ekowisata dilakukan melalui eksplorasi keragaman jenis flora dan fauna yang ada di jalur singkat trekking kawasan ekowisata Desa Tenganan, Kabupaten Karangasem, Bali. Penelitian bertujuan meningkatkan wawasan ilmu pengetahuan tentang biodiversitas tumbuhan Desa Tenganan bagi pemandu wisata dan wisatawan yang berkunjung sehingga dapat mengembangkan kawasan ekowisata tersebut. Pemanfaatan flora yang tumbuh untuk bidang ekowisata, etnobotani dan biologi juga dipaparkan.

Metode survey digunakan dalam penelitian, dimana data dikumpulkan juga melalui wawancara untuk melengkapi pemanfaatan tanaman bagi masyarakat lokal.

Berdasarkan hasil pengamatan, Desa Tenganan masih mampu mempertahankan kelestarian biodiversitas dan budaya Bali. Beberapa atraksi tradisional dapat merupakan daya tarik wisatawan. Misalnya dengan melaksanakan upacara tertentu yang hanya ada di daerah tersebut, misalnya upacara mekare-kare (perang pandan), pembuatan tenun ikat yang menggunakan pewarna alami, upacara mesangah yang memanfaatkan tanaman khusus yang tumbuh di Tenganan. Beberapa pemanfaatan jenis flora (kemiri, kluwek, 'tehep' dan durian) diatur oleh peraturan adat Desa Tenganan. Di jalur singkat, penataan kawasan ekowisata dihiasi dengan tanaman peneduh yang dapat mempertahankan keindahan bangunan tradisional masyarakat setempat.

*Kata kunci: Desa Tenganan, trekking, biodiversitas, flora, fauna*

### **PENGANTAR**

Desa Tenganan Pegringsingan, Kabupaten Karangasem merupakan salah satu kawasan ekowisata di bagian Timur Pulau Bali yang memiliki ciri khusus sebagai salah satu asal usul orang Bali yang sering disebut Bali Aga.

Desa Tenganan menyimpan sejarah orang Bali dan jika dilihat secara langsung, penduduk desa setempat masih memegang tradisi orang Bali jaman dahulu. Sebagai contoh: proses perkawinan yang unik dimana diharapkan kedua mempelai berasal dari Desa Tenganan juga, upacara perang pandan yang masih bersifat sakral selalu diadakan setiap tahun, pembuatan kain tenun pegringsingan yang sudah terkenal sampai ke luar negeri dimana proses pewarnaan benang dilakukan secara alami, dan pemeliharaan hewan kerbau yang disucikan serta penelusuran jalur trekking sebagai kawasan ekowisata yang berwawasan lingkungan.

Berdasarkan informasi penduduk setempat, beberapa flora yang dapat dijumpai seperti pohon kemiri, pohon 'jaka', dan padi di areal sawah. Sedangkan fauna seperti kerbau untuk upacara agama dan beberapa jenis burung yang belum diketahui secara pasti jenisnya.

Desa Tenganan sudah merupakan daerah ekowisata sejak dulu. Desa tersebut mempunyai 3 jalur trekking, yaitu jalur singkat, sedang (menengah) dan jalur yang panjang. Jalur trekking tersebut melintasi hutan, sawah dan daerah lingkungan desa. Selama ini, banyak wisatawan asing dan domestik yang berminat untuk melintasi jalur tersebut. Pemandu wisatawan juga sudah dibina untuk mengembangkan obyek ekowisata.

Pemanfaatan alam untuk pariwisata sebaiknya dilengkapi dengan beberapa sumber yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk memandu wisatawan. Selama ini,



kegiatan trekking dilakukan secara rutin tapi tampaknya belum ada suatu kegiatan untuk mempromosikan kawasan tersebut secara tertulis (brosur). Oleh karena itu, untuk kemajuan para praktisi diperlukan buku pedoman mengenai ragam flora dan fauna yang terdapat di jalur trekking.

Jalur trekking yang sudah dirintis di kawasan ekowisata Tenganan Pegringsingan perlu dilengkapi dengan kemampuan para pemandu wisatawan untuk lebih memahami jenis flora dan fauna yang ada di sekitar kawasan tersebut sehingga dapat menarik minat wisatawan menjelajahi daerah yang masih sangat alami di Desa Tenganan. Di samping itu, dipandang perlu untuk mengetahui manfaat flora yang ada untuk keperluan etnobotani atau obat-obatan.

### Tujuan

Identifikasi jenis flora dan fauna yang tumbuh di jalur trekking kawasan ekowisata dilakukan untuk menambah sumber ilmu pengetahuan bagi pemandu wisata, wisatawan dan penduduk lokal.

### Cara Kerja

Survei lokasi jalur trekking dan pendataan jenis flora dan fauna yang berkembang di jalur singkat kawasan ekowisata Desa Tenganan Pegringsingan. Di samping itu, dilakukan juga pengambilan sampel flora yang perlu dikonsultasikan untuk jenis yang belum diketahui spesiesnya.

Data yang diperoleh dirangkum dan dikelompokkan berdasarkan jenis flora dan fauna serta pemanfaatan jenis flora dari kajian etnobotani.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Tenganan memiliki ciri khas tertentu. Misalnya: jenis bangunan rumah yang ada di jalur singkat (areal desa adat) terlihat sangat tradisional. Bagian dinding rumah dibangun dengan tembok tanah, sedangkan bagian atap menggunakan ijuk, daun kelapa atau 'ambengan' (daun alang-alang yang dikeringkan dan diikat). Di sebelah kiri dan kanan kori rumah adat ditanami pohon kaktus dan pandan berduri yang memiliki filosofi sebagai penolak bala. Desa adat tersebut mempunyai beberapa kori yang menyerupai candi bentar yang menghubungkan desa dengan lingkungan luar desa. Candi bentar tersebut juga dibangun dengan menggunakan material tanah sehingga tampak sangat alami.

Jenis flora yang ada di jalur singkat merupakan tanaman hias dan beberapa tanaman tersebut dapat dimanfaatkan juga sebagai tanaman obat dan tanaman upakara. Di pekarangan rumah juga ada tanaman pisang, kelapa, umbi-umbian (Tabel 1).

Jenis fauna yang dominan di jalur singkat adalah kerbau khas Tenganan yang disakralkan dan digunakan untuk upacara tertentu. Kerbau-kerbau tersebut hidup bebas (tidak diikat) dan pada saat survei dijumpai ada 14 ekor kerbau. Fauna lain adalah burung (jenis tekukur, cilalongan), ayam, anjing, kera, kupu-kupu dan 'nyawan' yang dipelihara penduduk.

Tabel 1. Jenis Flora di Jalur Singkat Trekking di Desa Tenganan

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Manfaat
1	Adiantum	<i>Adiantum sp.</i>	Tanaman hias
2	Agave	<i>Sansiviera sp.</i>	Tanaman hias
3	Alamanda	<i>Allamanda cathartica</i>	Tanaman hias
4	Andong	<i>Cordylane stricta</i>	Tanaman hias
5	Anggrek bulan	<i>Phalaenopsis sp.</i>	Tanaman hias
6	Anggrek cicing	<i>Dendrobium sp.</i>	Tanaman hias

7	Anggrek lokal	<i>Dendrobium sp.</i>	Tanaman hias
8	Anggrek ungu kecil	<i>Dendrobium sp.</i>	Tanaman hias
9	Aren / jaka	<i>Arenga cathechu</i>	Upacara, gula aren
10	Asem	<i>Tamarindus indica</i>	Buah dimakan
11	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>	Gulma
12	Bakung	<i>Crinum sp.</i>	Tanaman hias
13	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	Gulma
14	Bayam berduri	<i>Amaranthus spinosus</i>	Gulma
15	Belatung gada / panjang	<i>Cereous giganteus</i>	Penolak bala
16	Belatung pipih	<i>Euphorbia dimali</i>	Penolak bala
17	Belimbing besi	<i>Averrhoa bilimbi</i>	Buah dimakan
18	Belimbing wuluh	<i>Averrhoa carambola</i>	Buah dimakan
19	Bayur	<i>Pterospermum celebicum</i>	Musical instrumental
20	'Bongkot'		Bahan sambal bali
21	Bugenvil / kembang kertas	<i>Bougainvillea sp.</i>	Tanaman hias
22	Bunga pacar	<i>Impatiens balsamina</i>	Bunga-upakara
23	Cabe	<i>Capsicum sp.</i>	Bahan Bumbu
24	Cabe rawit	<i>Capsicum frutescens</i>	Bahan Bumbu
25	Canging	<i>Erythrina crusgali</i>	Kayu bakar, makanan
26	Cemara bunga merah	<i>Casuarina sp.</i>	Tanaman hias
27	Cemara Norfolk	<i>Casuarina sp.</i>	Tanaman hias
28	Cemcem	<i>Spondias pinnata</i>	Makanan
29	Cempaka kuning	<i>Michelia champaca</i>	Bunga-upakara
30	Cempaka putih	<i>Michelia alba</i>	Bunga-upakara
31	Dagdag se	<i>Pisonia alba</i>	Makanan ternak
32	Dapdap	<i>Erythrina subumbrans</i>	Upakara
33	Dapdap berduri	<i>Erythrina sp.</i>	Upakara
34	Daun mangkokan	<i>Nothopanax scutellarium</i>	Tanaman hias
35	Dause	<i>Justicia sp</i>	Sarana upakara (maturan tanggung-tanggung).
36	Eragrostis	<i>Eragrostis sp.</i>	Rumput
37	Gamal	<i>Glyceria sepium</i>	Makanan ternak
38	Gegirang	<i>Leea indica</i>	Untuk awal menari
39	Isen / lengkuas	<i>Alpinia galanga</i>	Rempah, obat
40	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Rempah, obat
41	Jambu air	<i>Psidium aquaticum</i>	Buah dimakan
42	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	Obat diare, buah dimakan
43	Jempiring	<i>Gardenia sp.</i>	Tanaman hias
44	Jepun jepang	<i>Adenium sp.</i>	Tanaman hias
45	Jeruk	<i>Citrus sp.</i>	Buah dimakan
46	Jeruk purut	<i>Citrus kinkit</i>	bumbu
47	Jilid-jilid		Upakara
48	Kaktus	<i>Opuntia sp.</i>	Penolak bala
49	Kamboja merah (jepun sudamala)	<i>Plumeria rubra.</i>	Tanaman hias
50	Kamboja putih bali	<i>Plumeria sp.</i>	Tanaman hias
51	Kamboja putih besar	<i>Plumeria alba</i>	Tanaman hias
52	Kayu manis	<i>Sauropus androgynus</i>	Obat
53	Kayu sugih	<i>Fleomele angustifolia</i>	Upakara
54	Kecubung	<i>Datura metel</i>	Tanaman hias
55	Kedondong laut	<i>Spondias sp</i>	Tanaman obat
56	Keladi hitam	<i>Colocasia sp.</i>	Umbi dimakan
57	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Upacara

58	Kelapa gading	<i>Cocos sp.</i>	Upacara
59	Kelor	<i>Moringa oleifera</i>	Daun disayur, upacara
60	Kemangi	<i>Occimum americanum</i>	Lalapan, upacara
61	Kembang sepatu	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Tanaman hias
62	Kembang sepatu kuning	<i>Hibiscus sp.</i>	Tanaman hias
63	Kenyeri	<i>Nerium oleander</i>	Tanaman hias
64	Kepundung	<i>Baccaurea racemosa</i>	Pewarna kain tenun ikat (warna "mordant")
65	Kerasi	<i>Lantana camara</i>	Gulma
66	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	Peneduh
67	Ketela karet	<i>Manihot glaziovii</i>	Makanan ternak
68	Lateng siap	<i>Laportia stimulan</i>	Gulma
69	Leci	<i>Letchi chinensis</i>	Buah dimakan
70	Lidah mertua	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Tanaman hias
71	Mahkota Dewa	<i>Phaleria macrocarpa</i>	Tanaman Obat
72	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Buah dimakan
73	Matoa		Buah dimakan
74	Medori	<i>Calotropis gigantea</i>	Upakara
75	Merak kuning	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Tanaman hias
76	Nangka	<i>Artocarpus heterophylla</i>	Tanaman buah
77	Neprolepis paku	<i>Neprolepis sp.</i>	Tanaman hias
78	Nusa indah merah	<i>Musaenda sp.</i>	Tanaman hias
79	Nusa indah putih	<i>Musaenda frondosa</i>	Tanaman hias
80	Pakis haji	<i>Cycas rumphii</i>	Tanaman hias
81	Paku pipid	<i>Neprolepis cordifolia</i>	Tanaman hias
82	Paku sarang burung	<i>Asplenium nidus</i>	Tanaman hias
83	Palem uduh	<i>Caryota mitis</i>	Upakara
84	Palem Wregu		Tanaman hias, penolak bala
85	Pandan berduri	<i>Pandanus sp.</i>	Upakara, penolak bala
86	Pangi	<i>Pangium edule</i>	Upakara
87	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	Buah dimakan
88	Perasok	<i>Yucca sp.</i>	Tanaman hias
89	Petingan / patikan	<i>Euphorbia hirta</i>	Gulma
90	Pisang (raja dan kepok)	<i>Musa sp.</i>	Tanaman buah
91	Pisang batu	<i>Musa zebrina</i>	Rujak, pembungkus makanan
92	Pis-pisan	<i>Pyrosia numularifolia</i>	Tanaman hias
93	Pohon beringin	<i>Ficus benjamina</i>	Upakara
94	Pohon kayu santan	<i>Lannea grandis</i>	Bahan bangunan
95	Pohon tehep	<i>Artocarpus elasticus</i>	Biji dimakan
96	Po-ong	<i>Breynia oblongifolia</i>	Tanaman kebun
97	Pucuk lilin	<i>Hibiscus sp.</i>	Tanaman hias
98	Puring	<i>Caudeaum sp.</i>	Tanaman hias
99	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	Tanaman Buah
100	Sambung tulang	<i>Euphorbia tirucali</i>	Tanaman hias
101	Sawo	<i>Acras zapota</i>	Buah dimakan
102	Sere	<i>Andropogon nardus</i>	Tanaman obat
103	Silik kecil	<i>Annona muricata</i>	Buah dimakan
104	Simbar menjangan	<i>Platyserium bifurcatum</i>	Tanaman hias
105	Sirih	<i>Piper betle</i>	Upakara, obat
106	Siulan		Tanaman hias
107	Soka	<i>Ixora sp.</i>	Tanaman hias
108		<i>Spathi taperta</i>	Rumput
109	Sri rejeki	<i>Aglonema sp.</i>	Tanaman hias

110	Tabia bun	<i>Piper cubeba</i>	Upakara
111	Talas merah	<i>Colocasia sp.</i>	Umbi dimakan
112	Tanaman Pagoda	<i>Clerodendrum paniculatum</i>	Tanaman hias
113	Tanjung	<i>Mimosop elengi</i>	Upakara
114	Tapak dara	<i>Catharanthus roseus</i>	Tanaman Obat
115	Terong	<i>Solanum melongena</i>	Buah disayur
116	Tiing buluh	<i>Schizostachyum sp.</i>	Bahan bangunan
117	Timbul	<i>Artocarpus communis</i>	Buah di sayur, tanaman upacara
118	Ubi kayu	<i>Manihot utilissima</i>	Umbi dimakan
119	Vernona (bunga ungu)	<i>Vernonia sp.</i>	Tanaman hias
120	Waluh	<i>Cucurbita sp.</i>	Buah dimakan
121	Wani	<i>Mangifera foetida</i>	Buah dimakan
122	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Peneduh
123	Wijaya kusuma		Tanaman hias

Atraksi kesenian yang dapat dilihat di jalur singkat adalah proses pembuatan kain tenun ikat tangan, upacara mekare-kare, penulisan bahasa Bali di lontar, beberapa alat upacara yang terbuat dari bahan ata.

Upacara mekare-kare pada hari raya Sambah, saat itu diadakan pada tanggal 11 Juli 2009 atau setiap Sasih Kelima. Upacara mekare-kare diadakan 2 kali setahun. Saat upacara berlangsung, senjata berupa daun pandan berduri digunakan sehingga upacara tersebut dikenal juga dengan upacara 'megeret pandan'.

Proses pembuatan tenun ikat di Tenganan memanfaatkan bahan pewarna alami dari tanaman tertentu. Benang tenun mempunyai warna tradisional, misalnya kuning, hitam dan merah. Kayu akar tibia (*Morinda citrifolia*) dikeringkan dan digunakan untuk pewarna merah (Astuti, dkk. 2000). Satu kain tenun paling lama diselesaikan dalam waktu 2 tahun.

Pada hari raya tertentu, tanaman 'dause' yang berbunga digunakan untuk keperluan upacara 'mesanggah gedebong'.

Tabel 2. Jenis Fauna (Satwa Liar) di Jalur Treking

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Kelompok	Keterangan
1	Dongkang*	<i>Bufo sp.</i>	Amphibia	Tidak dilindungi
2	Katak*	<i>Rana sp.</i>	Amphibia	Tidak dilindungi
3	Lintah*	<i>Hirudo medicinalis</i>	Annelida	Tidak dilindungi
4	belalang sungut panjang, hijau	<i>Conocephalus longipenis</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
5	Capung lekiitikan	<i>Crocrotemis sp.</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
6	Capung kinjeng	<i>Agriopnemis sp.</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
7	Kupu-kupu	<i>Cethosia biblis</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
8	Kupu-kupu	<i>Cupha erymanthis</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
9	Kupu-kupu	<i>Elymnias hypermnestra</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
10	Kupu-kupu	<i>Eurema sp.</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
11	Kupu-kupu	<i>Leptosia nina</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
12	Kupu-kupu	<i>Melanitis leda</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
13	Kupu-kupu	<i>Neptis hylas</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
14	Kupu-kupu	<i>Papilio memnon</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi

15	Kupu-kupu	<i>Papilio polytes</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
16	Kupu-kupu	<i>Pareronia valeria</i>	Arthropoda	Tidak dilindungi
17	Kupu-kupu	<i>Ypthima</i> sp.	Arthropoda	Tidak dilindungi
18	Laba-laba (besar)	<i>Nephila</i> sp.	Arthropoda	Tidak dilindungi
19	Kukur / Tekukur	<i>Streptopelia chinensis</i>	Aves	Tidak dilindungi
20	Bikul *	<i>Rattus</i> sp.	Mamalia	Tidak dilindungi
21	Bikul Kecil / Nying-nying*	<i>Mus</i> sp.	Mamalia	Tidak dilindungi

\* Berdasarkan hasil wawancara

Tabel 3. Jenis Fauna (Binatang Peliharaan) di Jalur Treking

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Kelompok	Keterangan
1	Lebah madu		Arthropoda	Tidak dilindungi
2	Anis merah / Punglor bata	<i>Zoothera citrina</i>	Aves	Tidak dilindungi
3	Ayam buras	<i>Gallus</i> sp.	Aves	Tidak dilindungi
4	Ayam hutan hijau	<i>Gallus varius</i>	Aves	Tidak dilindungi
5	Ceride/Bentet	<i>Lanius schach</i>	Aves	Tidak dilindungi
6	Kepudang kuduk hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	Aves	Tidak dilindungi
7	Jalak putih	<i>Sturnus melanopterus</i>	Aves	Dilindungi
8	Kedis Decu / Tuwed	<i>Saxicola</i> sp.	Aves	Tidak dilindungi
9	Kukur / Tekukur	<i>Streptopelia chinensis</i>	Aves	Tidak dilindungi
10	Merpati / burung dara	<i>Columba livia</i>	Aves	Tidak dilindungi
11	Anjing	<i>Cannis familiaris</i>	Mamalia	Tidak dilindungi
12	Babi / Celeng	<i>Sus</i> sp.	Mamalia	Tidak dilindungi
13	Kambing	<i>Capra</i> sp.	Mamalia	Tidak dilindungi
14	Kerbau		Mamalia	Tidak dilindungi
15	Kucing*	<i>Felis domesticatus</i>	Mamalia	Tidak dilindungi
16	Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>	Mamalia	Tidak dilindungi
17	Sapi	<i>Bos javanicus</i>	Mamalia	Tidak dilindungi

\* Berdasarkan hasil wawancara

## KESIMPULAN

Desa Tenganan memiliki keragaman flora dan fauna yang tinggi. Di jalur singkat, flora yang tumbuh tergolong tanaman pekarangan atau tanaman hias yang digunakan untuk upacara keagamaan.

Jenis fauna di jalur treking didominasi oleh kupu-kupu, capung dan burung yang beraneka ragam warna. Namun kerbau yang disucikan hanya ada di jalur pendek yaitu di seputar desa adat Tenganan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Tenganan. "<http://id.wikipedia.org/wiki/Tenganan>"  
 Astuti, I.P., S. Hidayat, I.B.K. Arinasa. 2000. Traditional Plant Usage in Four Villages of Bali Aga : Tenganan, Sepang, Tigawasa and Sembiran, Bali-Indonesia. The

- John D and Catherine T. MacArthur Foundation. Botanical Garden Indonesia. Indonesian Institute of Sciences. Bogor.
- Dalem, A.A.G.R., S.K. Sudirga, N.P.A.Astuti, N.M.R. Suarni, M.R. Defiani. 2003. Potensi agrowisata di Dusun Semanik, Desa Plaga, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung. Laporan LPM. UNUD
- Jondra, I.W. 2004. Konservasi tanaman upacara melalui kearifan lokal. Prosiding Seminar Konservasi Tumbuhan Upacara Agama Hindu. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali.
- Sutjipta, N. 1999. Agrowisata. Modul Kuliah. Jurusan Sosek. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.
- Tirtawinata, M.R. dan L. Fachruddin. 1999. Agrowisata: daya tarik dan pengelolaan. Penebar Swadaya.

## KARAKTERISASI JENIS-JENIS CENDAWAN TANAH DIKAMPUS BUKIT JIMBARAN-BALI

**Meitini Wahyuni Proborini**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana

### ABSTRACT

A study on exploration of soil fungi was conducted at area of campus Bukit Jimbaran Bali for three months.

Soil Sample was randomly collected from rhizosfer and unplanted soil area. Pour method on PDA medium was used, and it was then incubated for three days until fungi colonies aroused. Re-isolation for purification was conducted. Macroscopic and microscopic fungi characters were used for identification.

Eight colonies consisting of 8 genera were identified belong to Family of Moniliaceae and Mucoraceae. It consisted of 2 species of *Trichoderma*, 2 species of *Aspergillus*, one genera of *Emericella*, one spesies of *Rhizopus stolonifer*, one spesies *Paecilomyces* sp., one spesies *Cunninghamella* sp.

The fungi were more frequently found at rhizosfer that in unplanted soil.

Key words: *fungi, rhizosfer, soil*

### PENGANTAR

Cendawan atau jamur merupakan organisme heterotrof yang hidup saprobe pada sampah flora-fauna. Pertumbuhan dan penyebaran hifa jamur dipengaruhi oleh lingkungan; suhu, kelembaban, ketinggian tempat dan curah hujan (Darnetty. 2006) Gandjar, dkk., 2006 mengatakan bahwa setiap spesies jamur mempunyai kisaran suhu tertentu untuk hidupnya. Cendawan tingkat rendah untuk dapat tumbuh dan reproduksi memerlukan lingkungan dengan tingkat kelembapan tinggi sedangkan kelas Ascomycetes dan Hypomycetes tingkat kelembapan yang sedikit lebih rendah.

Secara umum cendawan dapat tumbuh pada kisaran suhu yang luas. Cendawan dapat tumbuh dengan baik pada suhu 22-30 °C dengan pH antar 5-6. Hifa cendawan dapat tumbuh secara optimum pada kelembaban yang tinggi (Pelczar dan Chan, 1986).

Pada lingkungan tanah dikampus Bukit Jimbaran merupakan daerah yang relative panas dan kering tetapi jika musim hujan daerah tersebut cepat sekali menjadi hijau dengan tumbuh suburnya rumput dan tanaman herba. Hal ini menarik bagi peneliti untuk melihat keanekaragaman mikroorganisme yang tumbuh, khususnya jamur-jamur renik dirizosfer maupun tanah-tanah terbuka, sehingga dengan mengidentifikasi jenis-jenis yang ada kita dapat melihat kelimpahan dan peranan mikroorganisme tersebut dalam tanah dan lingkungannya

### Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jenis-jenis jamur mikroskopis yang hidup ditanah-tanah terbuka dan tanah dirhizosphere tanaman disekitar Kampus Bukit Jimbaran.

### Cara kerja

Sampel berupa tanah yang diambil secara acak di (rhizosfer) tanaman dan ditanah terbuka. Tanah sampel kemudian di tabur pada media PDA, pada setiap petri ditanam tiga titik dan diinkubasi pada suhu ruang selama kurang lebih tiga hari atau sampai terbentuknya koloni cendawan. Dibuat biakan murni dengan cara mengambil hifa atau

spora cendawan pada sampel yang telah diisolasi dengan menggunakan jaum ose dan dibiakkan pada cawan petri yang telah diisi media PDA.

Identifikasi cendawan dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis. Secara makroskopis parameter yang diamati adalah warna koloni, warna sebalik koloni, ada atau tidaknya garis radier/konsentris, ada eksudat atau tidak, pigmentasi terhadap media, bentuk permukaan koloni dan cara pertumbuhan cendawan (cepat atau lambat pada media PDA). Untuk pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mengambil hifa atau spora cendawan menggunakan jarum ose, diletakkan pada gelas benda yang telah diberi laktophenol cotton blue dan ditutup dengan gelas penutup. Diamati dibawah mikroskop, dicocokkan dengan buku kunci identifikasi cendawan. Literatur untuk mengidentifikasi cendawan adalah Pengenalan Kapang Tropik Umum. Gandjar, dkk., 1999.; Fungi and Food Spoilage. Pitt dan Hocking. 1997; dan Pengantar Mikologi. Darnetty. 2006.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian selama tiga bulan diperoleh delapan koloni yaitu dua spesies *Trichoderma* (*T.viridae* dan *T.harzianum*), dua species *Aspergillus* (*A.niger* dan *A.flavus*), satu genus *Emericella*. , satu spesies *Rhizopus* (*R.stolonifer*) satu spesies *Paecilomyces* sp.,satu spesies *Cunninghamella* sp. Kedelapan species yang ditemukan termasuk ke dalam familia Moniliaceae dan Mucoraceae.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jamur-jamur mikroskopis lebih banyak ditemukan jenisnya pada daerah yang ternaung. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada daerah ternaung kelembaban relatif lebih tinggi dan cahaya matahari tidak terlalu tinggi sehingga membuat lingkungan tanahnya relatif lebih teduh. Serasah dari rontokan daun-daun pada daerah ternaung membuat kelembaban dan ketersediaan nutrisi lebih banyak dibandingkan pada daerah yang terbuka. Pada daerah terbuka, meskipun terdapat serasah dan nutrisi tetapi karena intensitas cahaya yang relatif tinggi membuat tanah/lingkungannya relatif kering sehingga hifa/spora tidak mampu bergerminasi bahkan kemungkinan dorman atau mati. Cendawan tanah memiliki peranan yang paling besar dalam proses dekomposisi dalam tanah. Kepadatan cendawan ini bertambah padat terutama di sekitar akar (rizosfer). Beberapa cendawan ada yang parasit dan semiparasit pada akar tumbuhan. Cendawan yang ada dalam tanah dalam bentuk miselium, spora (konidium) atau klamidospora (Darnetty. 2006).

*Trichoderma* sp. lebih banyak dapat diisolasi dari tanah perkebunan dan hutan di seluruh bagian dunia. Cendawan ini tumbuh dengan baik pada suhu 30 °C, suhu maksimum pertumbuhannya adalah 36 °C dan suhu minimum pertumbuhannya adalah 5 °C (Pitt dan Hocking, 1997). Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. Spesies ini dapat sebagai cendawan antagonis yang sering digunakan dalam pengendalian patogen tanaman di dalam tanah, stimulator pertumbuhan tanaman, sebagai saproba dan pelapuk serta menghasilkan mikotoksin yang dapat menghambat pertumbuhan organisme lain. (Winarsih dan Syafrudin, 2001; Maryam, 2002).

Cendawan dari genus *Aspergillus* Cendawan ini kosmopolit di daerah tropis dan subtropis dan mudah diisolasi dari tanah, udara maupun air. Dari segi positif cendawan ini dapat mensintesis bahan-bahan kimia dan menghasilkan enzim, namun dari segi negatif cendawan ini dapat menyebabkan keracunan pada makanan karena produksi aflatoksinnya. Cendawan ini tumbuh optimum pada suhu mendekati 33 °C – 37 °C, suhu minimum pertumbuhannya adalah 6- 12 °C dan suhu pertumbuhan maksimumnya adalah berkisar antara 43 °C sampai 48 °C (Pitt dan Hocking, 1997).



Cendawan *Paecilomyces* sp. hidup kosmopolit dan merupakan kontaminan udara. Cendawan ini telah diisolasi dari tanah yang telah diberi kompos, tanah hutan sesudah terjadi kebakaran dan jerami yang membusuk (Gandjar, dkk., 1999). Menurut Pitt dan Hocking (1997), cendawan *Paecilomyces* sp. tumbuh dengan kisaran suhu 8- 38 °C dan paecilotoksin merupakan toksin yang dihasilkan oleh cendawan ini.

*Rhizopus stolonifer*, *Emericella* sp. dan *Cunninghamella* sp., hidup kosmopolit dan khusus terdapat di dalam tanah. *Rhizopus stolonifer* telah dapat diisolasi dari tanah, roti, biji-bijian dan udara. Spesies ini memiliki ciri yang khas yaitu adanya rhizoid pada tempat terjadinya kontak antara cendawan dengan substratnya, suhu pertumbuhan optimum 25 – 26 °C, minimum 10 °C, dan maksimum mencapai 37 °C. *Emericella* sp. dapat menjadi patogen pada manusia dan hewan. Menurut Pitt dan Hocking (1997), cendawan ini memiliki suhu pertumbuhan optimum berkisar antara 35 °C sampai 37 °C, suhu pertumbuhan minimum 6-8 °C dan maksimum 46-48 °C. Cendawan ini dilaporkan menghasilkan sterigmatocystin yang berasosiasi dengan *Aspergillus versicolor*, namun jika cendawan ini dibiakkan dalam kultur tidak menghasilkan toksin ini.

Cendawan *Cunninghamella* sp. sering diisolasi dari tanah dan pada daerah subtropis. Cendawan ini tidak menghasilkan toksin (Anonim, 2009). Pertumbuhan optimum pada suhu 25 °C dan maksimum pada suhu 37 °C akan tetapi beberapa isolat mampu tumbuh pada suhu 50 °C serta pernah dilaporkan dapat menyebabkan infeksi pada manusia (Gandjar, dkk., 1999).

Menurut Gandjar, dkk., (2006), faktor kelembapan sangat mempengaruhi pertumbuhan cendawan. Pada umumnya cendawan tingkat rendah seperti *Rhizopus* sp. memerlukan lingkungan dengan kelembapan yang tinggi untuk dapat hidup dengan baik, sedangkan cendawan dari kelas Ascomycetes dan banyak dari Hypomycetes dapat hidup pada kelembapan yang lebih rendah daripada cendawan tingkat rendah.

Hasil identifikasi kedelapan species yang telah ditemukan adalah sebagai berikut:

### **1. *Trichoderma*. (Familia Moniliaceae)**

Ciri makroskopis: warna koloni awal putih seperti beludru kemudian setelah tiga hari koloni mulai berwarna putih kehijauan. Semakin tua umur koloni, warna semakin jelas berwarna hijau. tidak berpigmentasi terhadap media PDA dan warna sebalik koloni putih susu dan tidak terdapat eksudat. Secara mikroskopik: terdapat hifa berseptat, konidiofor bercabang berbentuk piramid, setiap cabang memiliki fialid. Konidia bulat berwarna hijau melekat ujung konidiofor, hifa memiliki septat. Pada *T viridae* mempunyai konidia bulat dengan ukuran lebih besar daripada *T harzianum*

### **2. *Aspergillus niger* (Familia Moniliaceae)**

Secara makroskopik: Bentuk koloni seperti beludru berwarna putih, setelah tiga hari terdapat spora warna hitam, semakin tua umur koloni semakin banyak spora yang dihasilkan sehingga warna koloni tampak berwarna hitam dan membentuk garis-garis radier, pada permukaan koloni tidak menghasilkan eksudat, tidak berpigmentasi media PDA dan warna sebalik koloni adalah abu-abu. Secara mikroskopik: terlihat hifa berseptat, terdapat sel kaki (foot sel) yang berasal dari hifa yang menegak, ujung dari hifa yang menegak menggelembung membentuk vesikel, pada ujung luar vesikel terdapat sterigma yang mengelilingi penuh, pada ujung sterigma terdapat konidia. Konidia berbentuk bulat kasar dan berwarna hitam

### **3. *A. flavus* (Familia Moniliaceae)**

Secara makroskopik: warna koloni awal hijau kekuningan berbentuk seperti beludru, memiliki garis radier dan tidak mengeluarkan eksudat, tidak berpigmentasi media PDA dan warna sebalik koloni putih kekuningan. Secara mikroskopik, terlihat hifa berseptat, konidiofor berwarna hialin, vesikula berbentuk bulat hingga semibulat.

Sterigma terbentuk penuh pada vesikula. Konidia berbentuk bulat hingga semibulat, berwarna hijau kuning.

**4. *Emericella* sp. (Familia Moniliaceae)**

a

Secara makroskopik: koloni seperti kapas berwarna putih. Semakin tua umur koloni, terjadi perubahan menjadi putih kehijauan dibagian atas miselium, tidak berpigmentasi terhadap media PDA, tidak mengeluarkan eksudat dan warna sebalik koloni adalah putih. Secara mikroskopik, hifa septat, konidiofor tumbuh dari hifa yang menegak, kepala konidia berwarna hijau berbentuk kolumnar dengan vesikula berbentuk semibulat.

**5. *Paecilomyces* sp. (Familia Moniliaceae)**

Secara makroskopik: miselium berwarna putih seperti beludru menggunung, warna sebalik koloni putih susu agak kecoklatan, tidak mengasilkan eksudat dan tidak memiliki garis radier. Secara mikroskopik konidiofor terdiri dari kumpulan cabang yang terletak vertisilata yang masing-masing membawa fialid dengan ujung memajang. Konidia berbentuk bulat berwarna hialin sampai putih krem. Hifa memiliki septat.

**6. *Rhizopus stolonifer* (Familia Mucoraceae)**

Secara makroskopik: koloni berwarna putih seperti kapas pada awalnya dalam 2 hari, hari ketiga berubah abu-abu dengan warna hitam dibagian atas memenuhi cawan petri dengan warna sebalik koloni putih keabuan, tidak menghasilkan eksudat, tidak berpigmentasi terhadap media PDA. Secara mikroskopis: Hifa tidak memiliki septat, dibawah hifa terdapat rhizoid, pada ujung atas hifa terdapat sporangium dengan kolumela bulat, sporangiofor bening hingga kecoklatan, Dalam satu percabangan rhizoid terdapat antara 2- 5 sporangiofor yang cukup panjang, terdapat spora berwarna coklat keabuan, berbentuk bulat halus.

**7. *Cunninghamella* sp. (Familia Mucoraceae)**

Secara makroskopik: memiliki hifa putih seperti kapas dalam masa pertumbuhan 4 hari dalam media PDA sudah memenuhi cawan petri. Warna sebalik koloni putih susu, tidak berpigmentasi terhadap media PDA dan tidak mengeluarkan eksudat. Secara mikroskopik hifa cendawan ini tidak memiliki septat, memiliki sporangium dan kolumella, terdapat sporangiola berbentuk bulat (globuler), terdapat spora berbentuk bulat halus, sporangiofor tidak terlalu panjang berwarna hialin.

**KESIMPULAN**

Dari hasil pengamatan dan identifikasi terdapat delapan jenis cendawan pada tanah ternaung dan tanah terbuka. Sedikitnya jumlah jenis cendawan yang diperoleh diasumsikan bahwa proses degradasi/pelapukan serasah dibukit berjalan lambat karena minimnya mikroorganisme cendawan pendegradasi didalam tanah.

**REFERENCE**

- Darnetty. 2006. Pengantar Mikologi. Andalas University Press. Padang.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal, dan A. Oetari. 2006. Mikologi Dasar dan Terapan. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Gandjar, I., R. A. Samson, K. T. Vermeulen, A. Oetari. I. Santoso. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Maryam, R. 2002. Mewaspadaibahaya Kontaminasi Mikotoksin pada Makanan. Available at: [http://tumoutou.net/702\\_04212/romsyah\\_m.htm](http://tumoutou.net/702_04212/romsyah_m.htm)  
Opened: 06.02.2009
- Pelczar, M. J., E.C.S. Chan. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Pitt, J. I., A. D. Hocking. 1997. Fungi And Food Spoilage. Blackie Academic and Professional. Sydney.
- Winarsih, S., Syafrudin. 2001. Pengaruh Pemberian *Trichoderma viride* dan Sekam Padi Terhadap Penyakit Rebah Kecambah di Persemaian Cabai.  
Available at: [www.bdpunib.org/jipi/artikeljipi/2001/49.PDF](http://www.bdpunib.org/jipi/artikeljipi/2001/49.PDF)  
Opened: 06.02.2009

## KAJIAN KONDISI TERUMBU KARANG DAN POTENSI SUMBERADAYA IKAN KARANG DI KAWASAN TAMAN NASIONAL LAUT KARIMUNJAWA

**Muh. Yusuf**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
e-mail: [muh\\_yusuf\\_undip@yahoo.co.id](mailto:muh_yusuf_undip@yahoo.co.id)

### ABSTRACT

Coral reefs is a marine ecosystem which has an important role in preserving the equilibrium of under marine ecosystem. Supplying marine primary productivity and being the habitat for all sorts of marine organism.

This research aims at understanding: (1) The condition of coral reefs ecosystem based on the percentage (%) cover of life coral, and species diversity index ( $H'$ ); (2) The potential of coral fish resources which consisted of species abundance of each family, fish density, abundance biomass and potential MSY. This research was conducted at June 2005 to July 2006.

This research used descriptive method. Coral data collection was obtained by *Line Intercept Transect* (LIT) method, and coral fish data collection was obtained by *Visual Census* method through *belt transect* procedure.

The result of this research indicated that the majority of the coral reefs condition in Karimunjawa has been damaged intermediate category with the % cover of coral index 25 - 49,9 %. The number of coral genus was 21 - 32 genuses, and index  $H'$  1,611 - 2,590 was categorized as low - intermediate category. The intermediate category index was found in Menjangan Besar, Sintok, Nyamuk, Katang, Krakal Kecil, and Kumbang Island. The number of abundance of species found was 140, which consisted of 29 families. Abundance of biomass of coral fish was 1, 7611 - 121,692 tons/year, and fish density was 0,50 - 3,13 fishes/m<sup>2</sup>. High index of fish density was found in Menjangan Besar, sintok, and Gosong Tengah Island.

It can be concluded that the condition of coral reefs in Karimunjawa has been damaged. It can not be concluded in the category of good coral reefs condition. The potential of coral fish resources in the researched area was relatively low. However, the abundance of species is still high enough.

**Keywords:** *Coral Reefs Condition, Potential of Coral Fish, Karimunjawa*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di Dunia, yang terdiri dari 17.508 pulau dan garis pantai sepanjang 95.180,8 km (terpanjang ke dua di Dunia setelah Canada), (*World Resources Institute*, 2001). Berdasarkan data dari Departemen Dalam Negeri (2004), jumlah pulau di Indonesia pada tahun 2004 adalah sebanyak 17.504 buah, 7.870 buah diantaranya telah mempunyai nama dan sisanya 9.634 belum memiliki nama.

Pulau-pulau kecil pada umumnya memiliki potensi sumberdaya alam daratan (*terrestrial*) yang sangat terbatas, tetapi sebaliknya memiliki potensi sumberdaya kelautan yang cukup besar, dimana potensi perikanan di pulau-pulau kecil didukung oleh adanya beragam ekosistem seperti terumbu karang (*coral reefs*), padang lamun (*seagrass*) dan vegetasi bakau (*mangrove*). Pulau-pulau kecil juga memiliki banyak tempat-tempat yang indah dan nyaman untuk wisata seperti pantai berpasir putih, dan keanekaragaman terumbu karang. Potensi sumberdaya kelautan tersebut hendaknya bisa dijaga kelestariannya agar dapat diwariskan dan dimanfaatkan untuk anak cucu kita di masa mendatang.

Salah satu contoh gugusan pulau-pulau kecil yang memiliki tipe ekosistem dan sumberdaya sebagaimana tersebut di atas adalah kepulauan Karimunjawa. Secara administratif kepulauan Karimunjawa berada di wilayah Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah.

Sejak ditetapkannya Kepulauan Karimunjawa sebagai Taman Nasional tahun 1988 hingga kini masih menyisakan berbagai persoalan yang berkaitan dengan kondisi biofisik sumberdaya dan ekosistem yang bukannya semakin membaik, tapi sebaliknya mengalami kerusakan hingga kini. Kondisinya bahkan sangat mengkhawatirkan pada 10 tahun terakhir ini, bersamaan dengan meningkatnya industri pariwisata bahari yang sedang berkembang dan berbagai penggunaan lainnya seperti penangkapan ikan dan budidaya laut terutama kerusakan terumbu karang akibat dampak dari penangkapan ikan ekor kuning dengan jaring Muroami, rusaknya terumbu karang akibat terinjak-injak kaki pada saat nelayan menangkap ikan hias, dan rusaknya terumbu karang akibat buang jangkar dari kapal-kapal yang tambat.

Indikasi kerusakan tersebut sangat jelas terlihat, dan dari tahun ke tahun kondisinya sangat mengkhawatirkan. Menurut Manoppo (2002), persentase penutupan karang hidup mengalami perubahan dari tahun 1997, 1999 dan 2000 di pulau Menjangan Kecil berturut-turut dari 39,42 % menjadi 37,80 % dan 37,66 %; pulau Cemara Kecil dari 62,02 % menjadi 63,09 % dan 63,12 %. Sedangkan menurut laporan Balitbang tahun 2003, persentase tutupan karang hidup di beberapa pulau adalah relatif kecil, seperti di P. Menjangan Besar sebesar 27 %, P. Cemara Kecil sebesar 30 %, dan P. Menjangan Kecil sebesar 35 %.

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat kerusakan sumberdaya hayati laut khususnya sumberdaya terumbu karang dan kondisi ikan yang hidup di dalamnya, maka penelitian tentang kajian kondisi terumbu karang dan potensi sumberdaya ikan karang di kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa dirasa sangat diperlukan.

### **1.2. Tujuan Penelitian .**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk: (1) mengetahui kondisi terumbu karang berdasarkan atas: persentase tutupan karang hidup (*percent life form*), dan nilai keanekaragaman jenis ( $H'$ ) karang; (2) mengetahui kondisi kehidupan ikan-ikan karang berdasarkan atas: kelimpahan jenis tiap familia, kepadatan ikan, dan potensi ikan.

### **1.3. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan rekomendasi dan panduan khususnya bagi Pemerintah Kabupaten Jepara sebagai pengambil kebijakan dalam upaya melakukan rehabilitasi dan pengelolaan kawasan terutama pada lokasi-lokasi dimana kondisi terumbu karangnya jelek atau telah mengalami kerusakan yang parah. Manfaat lain adalah agar penetapan Kepulauan Karimunjawa sebagai Taman Nasional Laut (*Marine Protected Area*) yang telah dilakukan Pemerintah dapat memenuhi fungsi dan tujuan yang diharapkan yaitu sebagai suatu kawasan konservasi laut yang dapat melindungi seluruh sumberdaya hayati yang terdapat di dalamnya.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan dengan mengambil lokasi di Kawasan Taman Nasional Karimunjawa, yang terdiri 22 pulau. Kawasan Taman Nasional ini secara administratif termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah, dan berjarak sekitar 45 mil laut di sebelah barat laut Jepara. Secara geografis Kepulauan Karimunjawa berada pada posisi lintang  $5^{\circ}40'$ -  $5^{\circ}57'$  LS, dan  $110^{\circ}4'$ -  $110^{\circ}40'$  BT (Gambar 1). Penelitian ini telah dilaksanakan selama kurang lebih 13 bulan, dimulai pada bulan Juni 2005 sampai dengan Juli 2006.

## 2.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara pengamatan langsung terhadap kondisi sumberdaya (biogeofisik dan lingkungan). Sedangkan pengambilan data sekunder dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang terkait seperti laporan hasil penelitian yang telah ada sebelumnya terutama yang berasal dari Balitbang (Badan Penelitian dan Pengembangan) Propinsi Jawa Tengah dan WCS (*Wildlife Conservation Society*) Indonesia.

## 2.3. Metode Analisis Data

Analisis data meliputi (1) analisis kondisi ekologis terumbu karang didasarkan atas parameter persentase penutupan karang dan analisis struktur komunitas karang; (2) analisis kondisi bilogis ikan-ikan karang meliputi kelimpahan, kepadatan, struktur komunitas, dan potensi sumberdaya perikanan karang; (3) analisis luasan terumbu karang; dan (4) analisis karakteristik fisika-kimia perairan sebagai data pendukung.

### 2.3.1. Analisis kondisi ekologis terumbu karang

#### (1) Analisis persentase penutupan karang (*life form*)

Data persentase penutupan karang hidup yang diperoleh berdasarkan metode *line intercept transect* (LIT), dihitung berdasarkan persamaan berikut ini:

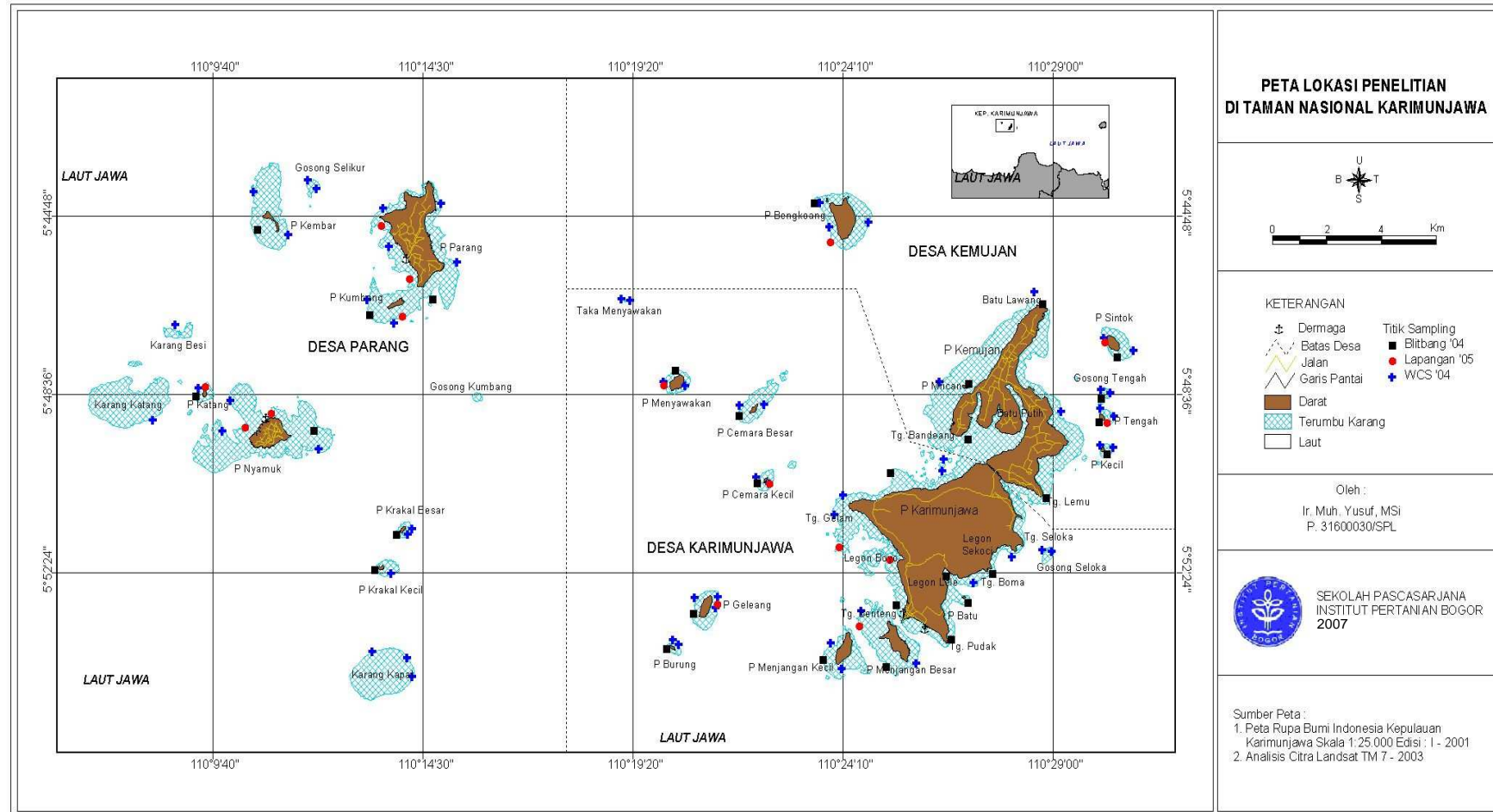
$$N_i = I_i / L \times 100 \%$$

dimana,  $N_i$  : persen penutupan karang hidup  
 $I_i$  : panjang intersep life form jenis ke-i  
 $L$  : panjang tali transek (50 m)

Data kondisi persentase penutupan karang yang hidup diacu dari Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang menurut Kep.Men.LH No. 04 Tahun 2001 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang Menurut Kep. Men.LH. Nomor 04 Tahun 2001.

Parameter	Kriteria Baku Kerusakan Terumbu		Persen <i>life form</i>
Persen luas tutupan Terumbu karang hidup ( <i>life form</i> ).	Rusak	Buruk	0 – 24,9 %
		Sedang	25 – 49,9 %
	Baik	Baik	50 – 74,9 %
		Baik sekali	75 – 100 %



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Kawasan Taman Nasional Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah

## (2) Analisis struktur komunitas biologi karang dan ikan

Data biologis yang akan dianalisis yaitu menghitung kelimpahan/ kepadatan individu jenis dan nilai indeks keanekaragaman jenis biota meliputi: genus karang hidup dan spesies ikan karang yang diamati pada masing-masing stasiun penelitian. Mencari nilai indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) berdasarkan persentase tutupan karang menggunakan indeks dari Shannon-Wiener dengan formulasi sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

dimana,  $p_i$  : proporsi penutupan jenis ke-i terhadap total penutupan ( $n_i/N$ )

$H'$  : indeks keanekaragaman jenis

Nilai indeks  $H'$  semakin tinggi (antara 4,0 – 6,9) dikatakan semakin baik dan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi.

## (3) Potensi sumberdaya perikanan karang

Analisis untuk estimasi potensi sumberdaya perikanan karang dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, penghitungan ikan karang pada tali transek sepanjang 2 x 50 meter, dengan lebar ke kiri-kanan 2,5 meter (English, *et al.*, 1994); ke dua, penghitungan data kepadatan ikan dengan metode Misra (1978):

$$D = c \times 10.000 / A \text{ (ekor/ha)}$$

dimana,  $D$  : kepadatan;

$c$  : jumlah ikan yang terhitung dalam pengamatan

$A$  : luas daerah pengamatan.

Tahap ke tiga, penghitungan kelimpahan stok, digunakan persamaan:

$$B_o = D \times L$$

dimana,  $B_o$  : kelimpahan stok ikan (ekor)

$D$  : kepadatan

$L$  : luas daerah penelitian (pengamatan)

Kemudian tahap ke empat, penghitungan *potential yield*, digunakan rumus (Gulland, 1975) yaitu:

$$P_y = B_o \times M \times c$$

dimana,  $P_y$  : potential yield (ekor/tahun)

$M$  : koefisien kematian alami

$c$  : konstanta

Selanjutnya untuk menghitung pemanfaatan yang optimal MSY (*Maximum Sustainable Yield*) digunakan formulasi  $MSY = (0,5 \times P_y) \times 0,8$ . Angka 0,8 ini adalah konstanta *precautionary approach* dari MSY.

## (4) Luasan terumbu karang

Analisis luasan terumbu karang dilakukan berdasarkan pada peta citra satelit landsat ETM7 Kepulauan Karimunjawa Tahun 2005. Data yang ingin diidentifikasi adalah luasan terumbu di masing-masing pulau yang masuk ke dalam kawasan Taman Nasional Karimunjawa. Data ini amat berguna untuk membandingkan antara luasan karang yang hidup dan yang mati dalam satu kawasan (gugusan terumbu).

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Terumbu karang

Ekosistem terumbu karang menyebar hampir di seluruh gugusan pulau yang ada, terdiri dari tiga tipe yaitu: terumbu karang pantai (*fringing reef*), terumbu penghalang



(*barrier reef*), dan goba. Analisis terumbu karang yang dikaji dalam penelitian ini adalah jumlah jenis (genus), persentase tutupan, dan nilai indeks keanekaragaman jenis.

Jumlah spesies karang yang ditemukan di perairan laut Karimunjawa berkisar antara 20 – 33 genus. Jumlah genus yang tertinggi ditemukan di P. Tengah, P. Kecil, P. Krakal Kecil dan P. Kumbang, sedangkan yang terendah ditemukan di P. Kemujan, dan P. Menyawakan (Tabel 2). Secara lebih rinci genus-genus karang yang ditemukan di daerah penelitian disajikan pada Tabel 3.

Kondisi terumbu karang di perairan Karimunjawa sebagian besar telah rusak dengan kategori *sedang* karena nilai persentase *cover* (tutupan) berada pada kisaran sebesar 25 – 49,9 % (Men. LH No. 4 / 2001), dan hanya beberapa pulau yang kondisinya masih dikatakan *baik* yaitu P. Cemara Kecil, P. Bengkoang dan P. Krakal Besar dengan persentase *cover* karangnya berada pada kisaran antara 50 – 74,9 % (Tabel 2).

Nilai indeks keanekaragaman karang di daerah penelitian perairan laut Karimunjawa berkisar dari rendah sampai dengan sedang, yaitu antara 1,611 - 2,590). Nilai indeks kategori sedang ( $H' > 2,0 - 4,0$ ) berada di P. Menjangan Besar, P. Sintok, P. Nyamuk, P. Katang, P. Krakal Kecil, dan P. Kumbang; sedangkan pulau-pulau lainnya termasuk kategori rendah ( $H' < 2,0$ ), (Tabel 2). Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) karang kategori sedang ternyata tidak diikuti oleh kondisi terumbu karang yang baik (% tutupan karang  $\geq 50$  %).

Tabel 2. Kelimpahan Rata-rata Genus Karang Hidup di Kepulauan Karimunjawa

No	Pulau	Desa	Jml Genus Karang	% Cover Karang	H' Karang
1	P Karimunjawa	Karimunjawa	25	46.286	2.791
2	P Menjangan Besar	Karimunjawa	26	42.000	3.008
3	P Menjangan Kecil	Karimunjawa	24	37.273	3.650
4	P Burung	Karimunjawa	25	26.180	3.620
5	P Geleang	Karimunjawa	25	43.80	2.922
6	P Cemara Kecil	Karimunjawa	23	53.135	2.767
7	P Cemara Besar	Karimunjawa	28	48.643	3.410
8	P Menyawakan	Karimunjawa	21	36.055	2.612
9	P Kemujan	Kemujan	21	30.646	2.263
10	P Bengkoang	Kemujan	24	50.302	2.552
11	P Sintok	Kemujan	22	46.180	3.174
12	P Tengah	Kemujan	33	46.827	3.910
13	P Kecil	Kemujan	32	39.983	3.870
14	P Parang	Parang	27	44.069	2.778
15	P Kembar	Parang	24	37.163	3.880
16	P Nyamuk	Parang	28	42.213	2.774
17	P Katang	Parang	26	41.670	3.000
18	P Krakal Besar	Parang	27	50.283	3.810
19	P Krakal Kecil	Parang	32	48.620	3.930
20	P Kumbang	Parang	33	44.273	3.370

## 3.2. Ikan karang

### 3.2.1. Kelimpahan dan keanekaragaman Jenis ikan

Sumberdaya ikan karang di perairan Kepulauan Karimunjawa dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu: kelompok ikan hias (*ornamental fish*) dan kelompok ikan pangan. Kelompok ikan hias dan ikan pangan ini kehidupannya sangat bergantung substrat dasar terumbu karang sebagai habitatnya.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapang, jenis ikan-ikan karang yang berhasil teridentifikasi di perairan Karimunjawa sebanyak 140 jenis, terdiri dari 29 familia (Tabel 4). Pulau yang memiliki jumlah jenis ikan yang banyak adalah Kemujan dan Karimunjawa, dan terendah pulau Tengah. Familia Pomacentridae memiliki spesies ikan terbanyak, kemudian berturut-turut adalah familia *Labridae*, *Chaetodontidae*, *Axanthuridae*, *Siganidae* dan *Caesionidae*. Familia *Pomacentridae* paling banyak ditemukan di pulau Kemujan dan Karimunjawa, sedangkan familia lainnya ditemukan hampir di setiap pulau yang diteliti.

Tabel 3. Genus (Genera) Karang yang Ditemukan di Daerah Penelitian, Kepulauan Karimunjawa

No	Genus	Krjw	Kmj	Prg	Nyk	MB	MK	Kbr	Ktg	Kbg	KB	KK	Bkg	Myk	CB	CK	Glg	Brg	Stk	Tgh	Kcl
1	Acropora	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Achrelia	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+
3	Alveopora	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Anacropora	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+
5	Astreopora	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-
6	Caulastrea	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
7	Ctenactis	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
8	Cycloseris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
9	Cyphastrea	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
10	Diploastrea	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
11	Echinophyllia	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	+
12	Echinopora	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-
13	Euphyllia	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
14	Favia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+
15	Favites	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
16	Fungia	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-
17	Galaxea	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+
18	Gardineroseris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Goniastrea	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+
20	Goniopora	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+
21	Heliofungia	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+
22	Heliopora	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+
23	Herpholitha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
24	Hydnopora	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+
25	Leptastrea	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+
26	Leptoria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Leptoseris	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+
28	Lobophyllia	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	+	+
29	Merullina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+

30	Millepora	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+
31	Montastrea	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Lanjutan Tabel 3.																					
No	Genus	Krjw	Kmj	Prg	Nyk	MB	MK	Kbr	Ktg	Kbg	KB	KK	Bkg	Myk	CB	CK	Glg	Brg	Stk	Tgh	Kcl
32	Montipora	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
33	Mycedium	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
34	Oxypora	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+
35	Pachyseris	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
36	Pavona	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
37	Porites	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
38	Pectinia	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-
39	Physogyra	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
40	Plerogyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Platygyra	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	Pocillopora	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
43	Podabacia	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
44	Psammocora	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
45	Pseudosiderastrea	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
46	Sandalolitha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-
47	Seriatopora	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
48	Siderastrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	Stylophora	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
50	Symphastrea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	Symphyllia	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
52	Turbinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah		25	21	27	21	26	23	24	26	33	27	32	24	21	28	23	25	25	22	33	32

Keterangan :

+ = diketemukan (ada)

- = tidak diketemukan (tidak ada)

-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o	-----o
Brg	: Burung	Krjw	: Karimunjava	Kmj	: Kemujan	Kbr	: Kembar	Kbg	: Kumbang	MB	: Menjangan Besar	Prg	: Parang	Nyk	: Nyamuk						

ISBN 978-602-95471-0-8

CB : Cemara Besar    Ktg : Katang    KB : Krakal Besar    MK : Menjangan Kecil    Stk : Sintok  
CK : Cemara Kecil    Kcl : Kecil    KK : Krakal Kecil    Myk : Menyawakan    Tgh : Tengah

Tabel 4. Jumlah Jenis Ikan Karang pada Masing-masing Familia yang Ditemukan di Kepulauan Karimunjawa

No	Famili	Krjw	Kmj	Prg	Nyk	MB	MK	Kbr	Ktg	Kbg	KB	KK	Bkg	Myk	CB	CK	Glg	Brg	Stk	Tgh	Kcl
1	ACANTHURIDAE	16	15	2	2	2	5	6	3	6	5	3	2	0	2	0	4	5	3	1	2
2	APOGONIDAE	2	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4	2	0	0	0	0
3	BALISTIDAE	3	4	0	1	0	4	4	1	4	4	4	2	2	4	0	1	5	0	0	1
4	CABRIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	CAESIONIDAE	5	6	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0
6	CARANGIDAE	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	CENTRISTIDAE	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
8	CHAETODONTIDAE	1	1	3	3	6	12	18	2	9	12	12	5	3	14	4	4	15	2	3	10
9	DIODONTIDAE	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0
10	EPHIPPEAE	0	0	0	0	1	1	4	0	4	3	2	0	0	2	1	1	4	1	0	2
11	HOLOCENTRIDAE	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	KYPOSIDAE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	LABRIDAE	10	12	5	6	11	13	13	5	9	9	11	5	9	10	7	6	12	9	3	6
14	LETHRINIDAE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	LUTJANIDAE	6	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0
16	MONACANTHIDAE	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1
17	MULLIDAE	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
18	MURAENIDAE	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	NEMIPTERIDAE	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0
20	PLESIOPIDAE	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
21	POMACANTHIDAE	5	6	0	0	1	3	3	0	2	3	4	0	0	2	0	1	4	1	0	1
22	POMACENTHRIDAE	27	31	18	17	10	18	17	14	13	12	12	14	16	17	16	18	24	16	9	10
23	SERRANIDAE	13	15	0	2	0	4	6	1	5	4	5	1	2	7	1	2	6	0	1	3
24	SCARIDAE	10	13	3	1	2	6	7	0	8	7	7	1	1	5	0	1	9	1	0	1
25	SCORPAENIDAE	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
26	SIGANIDAE	7	7	2	2	2	4	5	2	5	5	4	2	2	4	2	2	5	2	2	3
27	SYNODONTIDAE	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
28	TETRAODONTIDAE	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
29	TOXOTIDAE	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

---

TOTAL	122	140	38	38	36	84	98	30	77	78	75	36	38	79	38	47	105	37	21	46
-------	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----

---

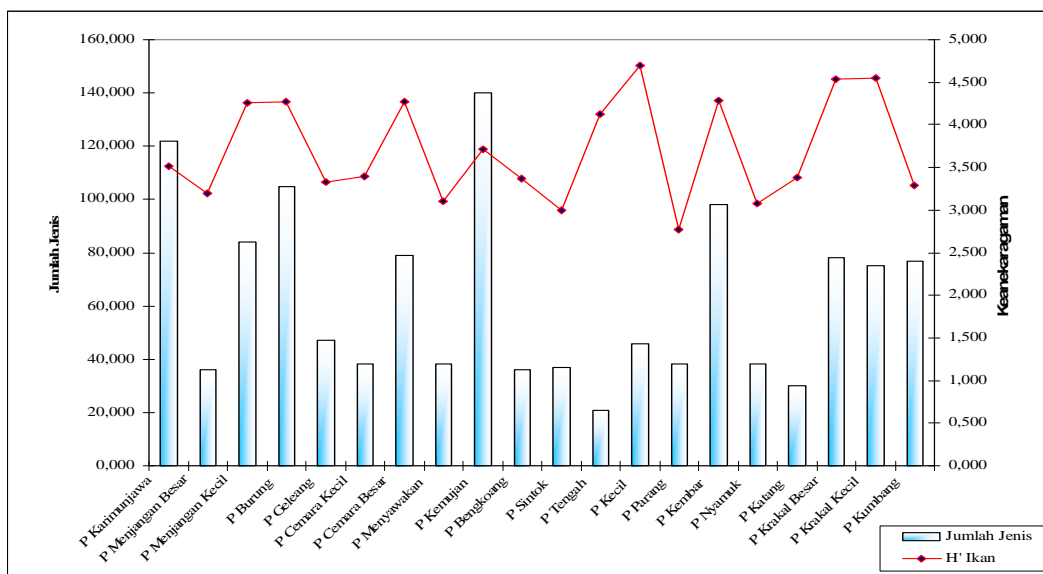
Kisaran indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) ikan sebesar 1,95 – 4,70. Sebagian besar nilai indeks di atas 3,0 kecuali Gosong Tengah sebesar 1,95. Nilai indeks  $H'$  ikan ini termasuk kategori *sedang* atau berada pada kisaran antara  $> 2,0 - 4,0$  (Gambar 2). Ikan-ikan karang yang berhasil teridentifikasi di Kepulauan Karimunjawa didominasi oleh jenis-jenis ikan yang masuk ke dalam famili Pomacentridae, kemudian disusul Labridae dan Chaetodontidae (Gambar 3). Menurut Balai Riset Perikanan Laut (2003), ikan-ikan karang familia Pomacentridae sebagian besar hidupnya di batu-batuan dan karang serta banyak tersebar di perairan Aceh, Lampung, Pelabuhan Ratu, Teluk Jakarta, Kepulauan Seribu, perairan Jepara, Bawean, Bali dan Maluku. Familia Labridae sebagian besar hidupnya di pantai berkarang dan tengah-tengah rumput laut, sedangkan familia Chaetodontidae habitat utamanya adalah perairan pantai karang dan banyak yang hidup soliter.

Hasil penelitian Hutomo dan Adrim (1985) di Kepulauan Seribu menemukan 198 jenis ikan hias, sedangkan hasil penelitian di Kepulauan Karimunjawa ini menemukan 140 jenis ikan hias. Menurut Kvalvagnaes (1980) yang diacu oleh Suryanto (2000) negara-negara lain umumnya memiliki tidak lebih dari 165 jenis ikan hias. Bila dibandingkan dengan angka-angka tersebut, maka sumberdaya ikan karang di Kepulauan Karimunjawa masih cukup tinggi, sehingga bisa didayagunakan untuk kegiatan pariwisata, penelitian, dan lainnya.

### 3.2.2. Potensi dan daya dukung pemanfaatan optimal ikan karang

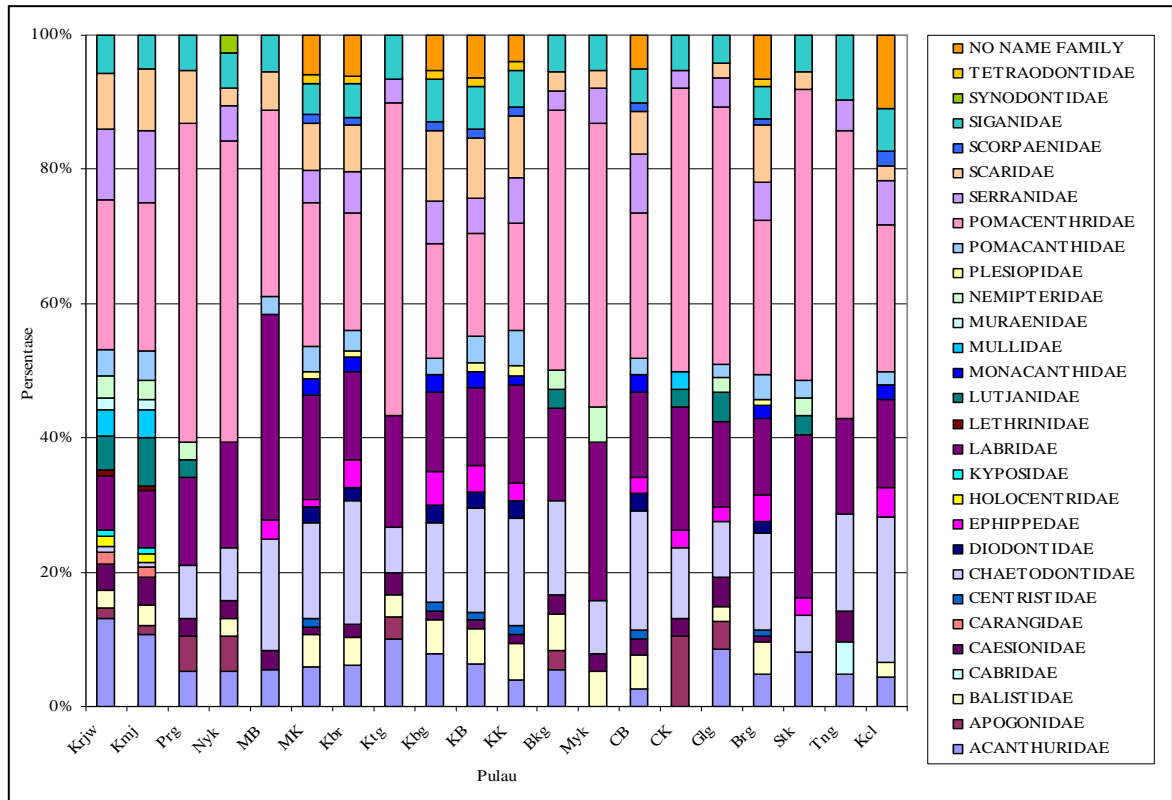
Sumberdaya ikan karang (*reef fish*) yang diamati dikelompokkan ke dalam ikan hias (*ornamental fish*) dan ikan pangan yang habitat hidupnya di dalam ekosistem terumbu karang, dan diantaranya merupakan kelompok ikan karang yang memiliki nilai ekonomis tinggi seperti berbagai jenis ikan kerapu. Potensi sumberdaya perikanan yang diamati adalah densitas, kelimpahan, potensi dan pemanfaatan optimal MSY (*Maximum Sustainable Yield*), dan hasilnya secara rinci disajikan pada Tabel 5.

Kepadatan ikan-ikan karang yang didapatkan di perairan Karimunjawa berkisar antara 50 - 313 ekor/100m<sup>2</sup> atau rata-rata sebesar 114 ekor/100m<sup>2</sup>. Kepadatan terendah ditemukan di pulau Menjangan Kecil dan tertinggi di Gosong Tengah dan pulau Sintok. Umumnya kepadatan ikan karang yang berhasil ditemukan masih relatif rendah yaitu kurang dari 100 ekor/100m<sup>2</sup>, dan hanya di beberapa pulau kepadatannya dikatakan tinggi yaitu P. Menjangan Besar, P. Geleang, P. Sintok, dan Gosong Tengah (Tabel 5).





Gambar 2. Histogram Jumlah Jenis, dan Keanekaragaman Jenis Ikan Karang yang Teridentifikasi di Kepulauan Karimunjawa.



Gambar 3. Histogram Persentase Masing-masing Familia Ikan Karang yang Teridentifikasi di Kepulauan Karimunjawa.

Tabel 5. Potensi Sumberdaya Ikan-ikan Karang di Kepulauan Karimunjawa

No.	Nama Lolasi	Densitas ekor/1500 m <sup>2</sup>	Densitas ekor/100 m <sup>2</sup>	Kelimpahan (ekor)	Kelimpahan (ton)	Potensi (ton/th)	MSY (ton/th)
1.	P. Karimunjawa	1.145	76	2433835,01	243.383,5	121.692	48.676,7
2.	P. Kemujan	923	62	2177788,54	217.778,9	108.89	43.555,8
3.	P. Menjangan B	3.360	224	1474236,74	147.423,7	73.7119	29.484,7
4.	P. Menjangan K	744	50	239301,27	23.930,1	11.9651	4.786
5.	P. Nyamuk	776	52	1038791,72	103.879,2	51.9396	20.775,8
6.	P. Parang	1.214	81	1284005,77	128.400,6	64.2003	25.680,1
7.	P. Kumbang	907	60	268180,64	26.818,1	13.409	5.363,6
8.	P. Kembar	961	64	800242,29	80.024,2	40.0121	16.004,8
9.	P. Menyawakan	1.698	113	107159,65	10.716	5.358	2.143,2

10.	P. Bengkoang	2.280	152	662579,61	66.258	33.129	13.251,6
11.	P. Cemara Kcl	2.055	137	289237,52	28.923,8	14.4619	5.784,8
12.	P. Cemara Bsr	945	63	292427,39	29.242,7	14.6214	5.848,5
13.	P. Geleang	3.546	236	664425,84	66.442,6	33.2213	13.288,5
14.	P. Burung	1.098	73	47800,42	4.78	2.39	0.956
15.	P. Krakal Besar	1.352	90	94938,89	9.493,9	4.747	3.7976
16.	P. Krakal Kecil	1.227	82	105629,41	10.562,9	5,2815	2.112,6
17.	P. Sintok	4.674	312	514028,46	51.402,8	25.7014	10.280,6
18.	P. Tengah	376	25	38201,94	3.820,2	1.9101	0.764
19.	Gosong Tengah	4.695	313	493954,82	49.395,5	24.6978	9.879,1
20.	P. Kecil	318	21	35221,63	3.522,2	1.7611	0.704,4
	TOTAL	34.294	2.286	13061987,6	1.306.198,9	653,1	263.138
	RATA-RATA	1.715	114	653.099,378	65.309,945	32,655	13.156,9

*Sumber* : Hasil Perhitungan dari Penelitian Lapang  
*Keterangan* : Berat rata-rata ikan sebesar 100 gram

Sedangkan kelimpahan ikan yang relatif tinggi terdapat di pulau-pulau yang memiliki ukuran yang luas dan berpenduduk yaitu : P. Karimunjawa sebesar 121.692 ton/th (MSY = 48.676,7), P. Kemujan sebesar 108.89 ton/th (MSY = 43.555,8), P. Menjangan Besar sebesar 73.711,9 ton/th (MSY = 29.484,7), P. Parang sebesar 64.200,3 ton/th (MSY = 25.680,1), dan P. Nyamuk sebesar 51.939,6 ton/th ((MSY = 20.775,8). Jumlah total potensi sumberdaya ikan karang yang terdapat di kepulauan Karimunjawa sebesar 653,1 ton/th.

Pulau Karimunjawa yang memiliki ukuran luasan terbesar ternyata juga memiliki luasan terumbu karang yang terbesar pula, sehingga memiliki potensi sumberdaya ikan karang tertinggi dibandingkan dengan pulau-pulau lainnya. Agar keberadaan ikan-ikan karang tidak habis dan dapat dimanfaatkan secara terus menerus, maka seyogyanya pemanfaatan maksimal yang boleh dilakukan atau ditangkap haruslah mengikuti hasil perhitungan MSY (Tabel 5).

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, selanjutnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kondisi terumbu karang di daerah penelitian, Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa ternyata telah rusak cukup berat atau termasuk kategori sedang. Nilai indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) karang yaitu berkisar dari rendah sampai dengan sedang.
2. Kelimpahan jenis ikan karang yang berhasil teridentifikasi di Kawasan Taman Nasional Karimunjawa adalah sebanyak 124 jenis, terdiri dari 29 familia. Ikan-ikan yang berhasil teridentifikasi didominasi oleh jenis-jenis ikan yang termasuk ke dalam familia Pomacentridae, kemudian diikuti oleh Labridae dan Chaetodontidae. Nilai  $H'$  ikan sebagian besar termasuk kategori sedang, dan kepadatan ikan karang umumnya

relatif rendah. Kelimpahan biomassa ikan di Kawasan Taman Nasional Karimunjawa sebesar 1.306.198,9 ton, dan potensi sumberdaya ikannya sebesar 653,1 ton/th. Potensi ikan yang besar terdapat di pulau-pulau yang ukuran luasnya juga besar yaitu P. Karimunjawa, dan P. Kemujan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Balitbang, 2003. Penelitian Identifikasi dan Penyelamatan Ekosistem terumbu Karang Bagi Nelayan Kecil Di Karimunjawa. Badan Penelitian dan Pengembangan Propinsi Jawa Tengah.
- English S. C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institut of Marine Science, Townsville.
- Departemen Dalam Negeri. 2004. Wikipedia Indonesia. [http://id.wikipedia.org/wiki/jumlah\\_pulau\\_diIndonesia](http://id.wikipedia.org/wiki/jumlah_pulau_diIndonesia).
- Hutomo, M and M. Adrim. 1985. Distribution of Reef Fish along Transects in Bay of Jakarta and Kepulauan Seribu. Unesco Rep. Mar. Sci., 40:135-144.
- Manoppo, M.N.P. 2002. Kajian Zonasi Taman Nasional Laut Karimun Jawa, Suatu Pendekatan Cell Based Modelling. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Misra, R. 1978. Ecological Work Book. Oxford and IBM. Publ. Co. New Delhi.
- Suryanto, A. 2000. Sistem Zonasi Pengelolaan Taman Nasional Laut Berdasarkan Indeks Kepekaan Lingkungan, Studi Kasus Di Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Propinsi Jawa Tengah. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- [WRI] World Resources Institute. 2001. Coastline Length, Global Maritime Boundaries Database (GMBD). World Vector Shoreline, United State Defense Mapping Agency.

## HASIL TANGKAPAN SAMPINGAN DAN POLA OLAHANNYA PADA UNIT PERIKANAN TANGKAP PUKAT TARIK, TUGU DAN KELONG DI KOTA TARAKAN

Muhammad Firdaus<sup>1)</sup> dan Ira Maya Abdiani<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

This paper purposed to count percentage bycatch and pattern of fickle and to gived information of performance fishing gears and fishing method of the dragged gear on shrimp, trapnet and setnet fisheries in Tarakan. Catch and effort data (number and species), design and dimension of capture unit, were used in analysis qualitative percentage fishing catch, pattern of fickle by descriptive and the technological performance fishing unit of aspect.

The result of research showed that in the operation draged gear on shrimp have two main catch are nomei fish and shrimp on the their two fishing season. Nomei fish as to be a main catch on the trapnet fisheries and pelagic fishes that estuary and coastal of waters as to be a main catch on the setnet fisheries. Dragged gear on shrimp operation with nomei fish as a main catch have a percentage of value between main catch and bycatch-discard are 82,4 % : 17,6 % and trapnet fisheries are 65,6 % : 34,4 %. Percentage of value between main catch and bycatch-discard from setnet fisheries are 31 % : 69 % and dragged gear on shrimp operation with shrimp as a main catch have a percentage of value between main catch and bycatch-discard are 52,6 % : 47,4 %. Pattern of fickle on three capture fisheries by common result to make bycatch process be salty fish by dry and wet salting method. Pukat tarik indicated as bottom otter trawl, kelong as stownets and kelong as guiding barrier or setnet.

Keywords : Mini Trawl, Trapnet, Setnet, Bycatch, Pattern of Fickle.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Terdapat 3 (tiga) kegiatan perikanan tangkap yang secara signifikan tergolong dominan (dalam jumlah alat tangkap dan hasil tangkapan) yang terdapat di Kota Tarakan yaitu perikanan *mini trawl* (pukat tarik), *trap net* (tugu) dan *set net* (kelong). Pukat tarik (*mini trawl*) yaitu alat tangkap ikan jenis jaring penangkap berbentuk kantong yang dilengkapi dengan sepasang (2 buah) papan pembuka mulut jaring (*otter board*). Tujuan utama penangkapan (*main catch*) adalah udang dan ikan dasar (demersal) yang dalam pengoperasiannya ditarik melayang di atas dasar perairan oleh 1 (satu) buah kapal motor (Firdaus, 2005). Demikian halnya pada alat tangkap kelong dan tugu, dimana hasil tangkapan utamanya dominan ikan-ikan demersal dan udang. Alat tangkap tugu banyak terdapat pada wilayah timur laut perairan Kota Tarakan, yang merupakan alat tangkap yang memanfaatkan ruaya/migrasi ikan dalam proses penangkapannya.

Berdasarkan hasil survei awal, secara spesifikasi-dimensi dari alat tangkap pukat tarik, tugu dan kelong, hasil tangkapan yang dihasilkan lebih dominan berupa hasil tangkapan sampingan (HTS). Hasil tangkapan pada ketiga jenis alat tangkap tersebut, baik berupa udang dan ikan, terindikasi banyak yang tidak bernilai ekonomis dalam bentuk segar (*fresh fish*). Akan tetapi dalam bentuk olahan hasil tangkapan, seperti ikan asin, ikan asin kering tipis, ebi dan pola olahan lainnya, memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *fresh fish*-nya. Untuk HTS pada ketiga alat tangkap tersebut, terindikasi belum dimanfaatkan secara ekonomi, lebih banyak sebagai *bycatch and discard*.

Isu-permasalahan hasil tangkapan sampingan (HTS), baik berupa *bycatch* dan *discarcd* muncul sejak era tahun 1990-an. Hal ini dikarenakan peningkatan jumlah HTS (*bycatch and discard*) menjadi salah satu penyebab penurunan stok sumberdaya

perikanan tangkap (ikan). Khusus di Kota Tarakan, isu HTS telah menjadi permasalahan bagi penurunan produksi perikanan tangkap.

### **Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

#### **Tujuan penelitian**

1. Mengetahui dan menginformasikan besaran prosentase (%) HTS pada unit perikanan pukat tarik, kelong dan tugu di Kota Tarakan.
2. Mengetahui dan menginformasikan laju tangkap (*catch rate*) pada unit perikanan pukat tarik, kelong dan tugu di Kota Tarakan.
3. Mengetahui dan menginformasikan pola olahan HTS pada unit perikanan mini trawl, kelong dan tugu di Kota Tarakan.
4. Mempelajari dan menginformasikan keragaaan unit pada unit perikanan mini trawl, kelong dan tugu yang menghasilkan HTS.

#### **Kegunaan penelitian**

Suatu informasi ilmiah tentang HTS dan Pola Olahannya, khususnya pada pengoperasian alat tangkap pukat tarik (*mini trawl*), kelong (*trap net*) dan tugu (*set net*), sebagai informasi dasar dalam riset lanjutan guna formulasi pola pemanfaatan sumberdaya perikanan yang lestari dan berkelanjutan.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Waktu dan Tempat**

Riset akan dilakukan pada bulan Maret 2008 - Oktober 2008 (8 bulan), sejak tahap persiapan riset hingga pelaporan. Untuk tahap persiapan memerlukan waktu 1 bulan dan tahap pelaksanaan riset (survey, pengumpulan data primer dan sekunder serta tabulasi data) memerlukan waktu 5 bulan. Sebagai tahapan akhir dari riset adalah penulisan laporan riset (analisa data, interpretasi analisa, *progress report* dan *final report*), memerlukan waktu 2 bulan.

Riset akan dilakukan di wilayah Administrasi Kota Tarakan, khususnya daerah Kelurahan Juata Laut dan Kelurahan Pantai Amal Kota Tarakan (gambar 1). Daerah tersebut merupakan *fishing base* dari pengoperasian alat tangkap pukat tarik (*mini trawl*), Tugu (*trap net*) dan Kelong (*set net*).

#### **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survei dan wawancara serta studi literatur. Kegiatan survei lapangan adalah bersama dengan nelayan (mengikuti) melakukan operasi penangkapan ikan, dengan lokasi penangkapan di wilayah utara dan timur laut Kota Tarakan.

Hasil tangkapan (*main catch* dan HTS) akan diklasifikasi sebagai data primer untuk tujuan riset. Kegiatan survei lainnya (pengamatan dan pengukuran *in-situ*) untuk data pola olahan, dilakukan secara langsung terhadap nelayan pengolahan. Pengukuran dimensi alat tangkap juga dilakukan secara langsung, baik pada pengoperasian maupun di darat untuk data keragaan unit penangkapan.

Kegiatan wawancara terhadap responden nelayan pukat tarik (*mini trawl*), tugu (*trap net*) dan kelong (*set net*) akan dilakukan terhadap nelayan masing-masing alat tangkap. Data yang terkumpul dari kegiatan wawancara adalah hasil tangkapan (jenis, kg/trip, ekor/trip), disain-dimensi unit penangkapan, daerah penangkapan (*fishing ground*), metode penangkapan (*catch method*) dan aspek sosial-ekonomi nelayan. Pengumpulan data sekunder (*desk study*) berasal dari inventarisasi publikasi resmi tentang: jumlah nelayan (pukat tarik, tugu dan kelong), hasil tangkapan dan kondisi sosial

ekonomi serta aspek *bycatch-discard and* pengolahan hasil perikanan dari *other's publication* hasil penelitian.

### Analisis Data

Analisa data dari aspek hasil tangkapan sampingan (*bycatch and discard*), akan menggunakan analisa secara deskriptif-kuantitatif, menggunakan formulasi Akiyama (1997) dalam Sudirman (2005), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tingkat } bycatch &= \frac{\sum Bycatch}{\text{TotalTangkapan}} \times 100 \% \\ \text{Tingkat } Discard &= \frac{\sum Discard}{\text{TotalTangkapan}} \times 100 \% \\ \text{Tingkat HTS} &= \frac{\sum Bycatch + Discard}{\text{TotalTangkapan}} \times 100 \% \end{aligned}$$

Analisa laju tangkap (*catch rate*) menggunakan interpretasi formulasi Shindo (1997) dalam Sparre and Venema (1999) sebagai berikut :

$$\text{Laju Tangkap (catch rate dalam \%)} = \frac{catch}{effort} \times 100$$

*cf* = laju tangkap (kg / jam) dalam %

*catch* = hasil tangkapan (kg)

*effort* = Upaya penangkapan (dikonversi dari per towing/hauling/trip dalam satuan jam)

Analisa pola olahan hasil tangkapan dilakukan secara deskriptif – kuantitatif, dengan cara mengklasifikasi, mentabulasi dan menginterpretasi data serta disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Aspek keragaan (*performance*) perikanan pukat tarik dikaji secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Tangkapan Utama

Pengoperasian pukat tarik (*mini trawl*) di Kota Tarakan selama penelitian, terdapat 2 (dua) musim penangkapan dengan target tangkapan utama yang berbeda (tabel 1), hal ini dikarenakan waktu pengoperasian unit penangkapan yang disesuaikan dengan periode air. Pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan utama udang (*Penaeus monodon dan Penaeus indicus*), dilakukan pada periode air pasang tinggi (air jadi). Hal ini telah menjadi pengetahuan para nelayan pukat tarik di lokasi penelitian bahwa pada periode air jadi, arus air laut menjadi kuat dan percampuran air laut dan air tawar pada daerah muara (estuari) menjadi lebih banyak dan tingkat salinitas lebih tinggi pada daerah tersebut. Kondisi perairan tersebut merupakan kondisi perairan yang ideal bagi udang menuju wilayah estuari dalam siklus ruayanya. Famili Penaeidae menyukai daerah terjadinya percampuran antara air sungai dan air laut, dengan dasar berlumpur atau dasar perairan yang agak keras berupa lumpur berpasir (Naamin, 1984).

Pengoperasian unit penangkapan pukat tarik dengan target tangkapan utama non-udang yaitu ikan nomei (*Harpodon nehereus*), dilakukan pada periode air pasang rendah (air mati). Kondisi perairan pada periode tersebut, ditandai dengan fluktuasi air pasang-

surut yang rendah (cepat) dan arus yang tidak kuat. Pada nelayan cenderung mengoperasikan alat tangkap pukat tarik pada periode air mati dengan target penangkapan ikan nomei, selain telah menjadi kebiasaan turun temurun (pengetahuan) akan hal tersebut. Kondisi perairan tersebut, mengindikasikan pengoperasian yang tidak membahayakan nelayan dan memudahkan dalam proses *towing* (penarikan). Terdapat kecenderungan bahwa ikan nomei akan berlimpah pada periode air pasang rendah, hal ini tentunya menjadi fenomena yang sangat perlu dikaji secara ilmiah, guna penetapan *fishing time and ground* yang tepat bagi nelayan.

Tabel 1. Hasil tangkapan utama pada perikanan pukat tarik selama penelitian (*dalam gram*)

Trip Penangkapan	Main Catch			Ket.
	Udang		Ikan Nomei	
	Jenis	Jumlah		
1	-	-	30000	Nilai rata-rata hasil tangkapan dalam 1 x hauling
2	-	-	42500	
3	-	-	77500	
4	Udang putih	1500	-	
	Udang windu	250	-	
5	Udang putih	210	-	
	Udang windu	1000	-	
6	-	-	35000	
7	-	-	45500	
8	-	-	55750	
9	Udang putih	1000	-	
	Udang windu	100	-	
10	Udang putih	3500	-	
	Udang windu	1000	-	
11	-	-	40250	
12	-	-	65000	
13	Udang putih	2000	-	
	Udang windu	550	-	
14	Udang putih	1500	-	
	Udang windu	250	-	
15	Udang putih	2250	-	
	Udang windu	600	-	
16	Udang putih	3250	-	
	Udang windu	755	-	
<b>Jumlah :</b>	<b>Udang putih</b>	<b>16000</b>	<b>391500</b>	
	<b>Udang windu</b>	<b>3715</b>		

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Pada pengoperasian alat tangkap tugu (*trap net*) yang dilakukan selama penelitian menunjukkan bahwa alat tangkap tugu juga menjadikan ikan Nomei sebagai target tangkapan/*main catch* (tabel 2). Pengoperasian tugu tidak mengenal periode air seperti halnya alat tangkap pukat tarik (*mini trawl*), tetapi pada tahapan pengangkatan (*hauling*), biasa dilakukan pada kondisi air surut. Target tangkapan pada pengoperasian kelong adalah beberapa jenis ikan pelagis kecil, udang dan kepiiting (*crustacea*) yang bersifat ekonomis tinggi (tabel 2). Terdapat beberapa jenis ikan yang secara spesifikasi jenis

termasuk ikan bernilai ekonomis, akan tetapi tidak tergolong sebagai target tangkapan karena berukuran kecil (*undr size*) dan berjumlah sedikit (*un-number*).

Tabel 2. Hasil tangkapan utama pada perikanan tugu (*trap net*) dan kelong (*set net*) selama penelitian (*dalam gram*)

Trip	<b>Main Catch (dalam gram)</b>								
	Tugu	Kelong							
	Ikan Nomei	Ikan			Crustacea				
		Bandeng	Belanak	Kepiting Bakau	Rajungan	Udang Bintik	Udang Loreng	Udang Putih	Udang Windu
1	6000	1500	2500	535	75	115	165	250	100
2	3000	800	5000	750	0	200	225	500	200
3	4500	2000	0	1000	100	210	155	650	0
4	7250	250	12500	600	0	350	450	200	550
5	5500	950	0	875	80	100	125	350	0
6	5200	1550	3550	900	0	300	300	150	350
7	3750	0	0	0	0	0	0	0	0
8	6000	0	0	0	0	0	0	0	0
$\Sigma$	<b>41200</b>	<b>9300</b>	<b>12300</b>	<b>4660</b>	<b>255</b>	<b>1275</b>	<b>1420</b>	<b>2100</b>	<b>1200</b>

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Hasil tangkapan perikanan pukat tarik dengan target tangkapan utama (*main catch*) jenis udang, menghasilkan tangkapan sebanyak 19,72 kg selama penelitian (8 trip). Komposisi *main catch* tersebut adalah: udang windu (*Penaeus monodon*) sebanyak 3.72 kg dan udang putih (*Penaeus indicus*) sebanyak 16 kg. Periode trip penangkapan yang menghasilkan *main catch* terbanyak, terjadi pada trip ke-10. Trip penangkapan yang dilakukan selama penelitian sebanyak 8 trip, dimana per tripnya dilakukan dalam 1 hari (*one day trip*). Untuk pengoperasian pukat tarik dengan *main catch* jenis udang, dilakukan dalam 8 trip, dengan *main catch* sebesar 19,72 kg dalam 8 trip (ekuivalen 8 hari), maka per trip operasi penangkapan pada unit perikanan pukat tarik menghasilkan *main catch* jenis udang sebanyak 2,46 kg per hari.

Hasil tangkapan pukat tarik (*mini trawl*) dengan target tangkapan ikan nomei, menghasilkan tangkapan sebanyak 391,5 kg selama penelitian. Trip penangkapan dengan target tangkapan ikan nomei dilakukan dalam 8 trip dengan ketentuan 1 hari/trip (*one day trip*). Periode trip penangkapan yang menghasilkan *main catch* ikan nomei terbanyak terjadi pada trip ke-3. Pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan ikan nomei yang dilakukan dalam 8 trip (ekuivalen 8 hari) dengan total tangkapan 391,5 kg, maka perhitungan kemampuan tangkap pukat tarik dengan target tangkapan ikan nomei dalam per hari mampu menangkap sebanyak 48,9 kg. Jika jumlah rata-rata *main catch* ikan nomei per trip (per 1 hari) dikonversi ke dalam jumlah 1 basket (35 kg), maka dalam per hari (1 trip) pengoperasian pukat tarik dengan *main catch* ikan nomei menghasilkan 1,39 basket (gambar 1).

Pada proses penangkapan dengan alat tugu (*trap net*) dilakukan dalam satu hari dengan 3 (tiga) kali proses pengangkatan jaring (*hauling*). Pengangkatan jaring dilakukan biasanya pada periode air surut, hal ini dikarenakan tidak membahayakan nelayan dan memudahkan dalam proses proses pengangkatan jaring dengan kondisi arus yang tidak



terlalu besar. Berdasarkan data hasil penelitian diketahui bahwa dalam satu kesatuan dimensi (bangunan) alat tangkap tugu terdapat 3 (tiga) jaring atau dalam bahasa lokal disebut *lubang*. Dalam satu hari pengoperasian tugu menghasilkan target tangkapan ikan nomei sebanyak 9 - 12 kg, dengan ketentuan 1 – 3 kg/lubang dengan 3 kali hauling/hari.

Penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap kelong (*set net*) lebih bersifat pasif, hal ini dikarenakan alat tangkap tersebut terpasang statis pada daerah tepi/pinggir pantai sekitar muara atau daerah pesisir. Sebagai target tangkapan alat tangkap ini adalah beberapa jenis biota air (*nekton dan crustacea*) pelagis kecil yang beruaya disekitar pantai / pesisir (tabel 2 dan gambar 2). Proses penangkapan ikan dengan alat tangkap kelong dilakukan pada tahapan pengangkatan hasil tangkapan (*hauling*) pada kondisi air surut dengan menggunakan serok sebagai bagian akhir dari proses hauling. Proses hauling dilakukan setiap sore hari yang jika pada periode air pasang tinggi dilakukan setiap hari dan jika pada periode air pasang rendah, akan dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali. Terdapat berbagai jenis ukuran dan disain alat tangkap kelong yang terdapat pada wilayah penelitian. Secara umum alat tangkap kelong tersebut terbagi dua klasifikasi, yaitu : kelong tidung dan kelong sulawesi. Pada kedua jenis kelong tersebut tidak terdapat perbedaan dalam hal target tangkapan. Berdasarkan hasil penelitian, dengan 6 (enam) trip penangkapan selama penelitian, diketahui bahwa setiap 1 (satu) hari alat tangkap kelong menghasilkan rata-rata 5,38 kg ikan, dengan rincian : jenis ikan (3,6 kg), jenis kepiting (0,82 kg) dan jenis udang (0,97 kg).

## B. Hasil Tangkapan Sampingan

Pengoperasian pukat tarik selama penelitian dengan *main catch* jenis udang maupun ikan nomei, juga menghasilkan tangkapan sampingan (HTS) (tabel 3 dan 4). Hasil tangkapan sampingan tersebut tergolong *bycatch* yaitu hasil tangkapan yang bukan target penangkapan dan *discard* yaitu hasil tangkapan yang dibuang kembali ke perairan. Averson and Hughes (1996) dalam Sondhita et.al (2003) menjelaskan bahwa istilah *bycatch* memiliki beberapa definisi teknis yang menjelaskan beragam kesalahan manajemen pada praktek penangkapan non-selektif termasuk secara biologis belum mencapai ukuran dewasa (*immature fish*) atau kurang bernilai ekonomi, maka ikan-ikan tersebut juga tergolong *bycatch*.

Terdapat beberapa jenis ikan dan moluska seperti, ikan kerong-kerong, teri, pari, gulamah, rajungan dan kepiting yang termasuk dalam kelompok *discard* serta berbagai jenis ikan dan *crustacae* seperti ikan gulama, tenggiri, sotong, cumi dan kepiting yang termasuk kelompok *bycatch*. Hal ini dikarenakan berbagai jenis ikan, moluska dan krustase tersebut bukan target utama tangkapan serta belum mencapai ukuran dewasa (*immature fish*) atau memiliki ukuran yang sangat kecil (*under size*).

Tabel 3. Hasil tangkapan sampingan (HTS) pada unit perikanan pukat tarik selama penelitian (*main catch nomei*).

Bycatch		Discard	
Jenis	Berat (gr)	Jenis	Berat (gr)
udang	28850	ubur-ubur	2030
gulama besar	20150	belut	2600
bawal putih	850	gulamah kecil	920
puput	11325	kepiting kecil	2490
layur	4450	udang sembah	100
sotong	4150	peperék	200
cumi"	1525	buntal	180
otek	2420	pari	600

		rajungan	435
		lidah	280
	<b>73720</b>		<b>9835</b>

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan pada proses pengoperasian pukat tarik dengan *main catch* udang dan nomei, terdapat beberapa jenis biota perairan yang mendominasi sebagai HTS. Pada target tangkapan nomei, jenis udang, ikan gulamah, kepiting (berukuran kecil), ubur-ubur dan belut adalah yang mendominasi sebagai *bycatch* dan *discard*. Udang yang tertangkap terdiri jenis seperti udang batu dan udang sembah, selain terdapat jenis udang lainnya (windu, putih dan loreng) yang *under size and immature fish*. Terdapatnya kepiting yang merupakan jenis dalam jumlah besar sebagai *discard*, mengindikasikan bahwa pada perairan disekitar daerah penangkapan masih cukup terjaga vegetasi mangrovenya, yang merupakan daerah yang ideal bagi perkembangan kepiting, selain bahwa daerah penangkapan ikan nomei (berada pada kawasan ekosistem mangrove) merupakan daerah asuhan (*nursery ground*) dari berbagai jenis jenis udang, Bengen (2000) mengungkapkan bahwa secara ekologis hutan mangrove memiliki salah satu fungsi sebagai *nursery ground*, *feeding ground* dan *spawning ground* bermacam biota perairan (ikan, udang dan kerang-kerangan) baik yang hidup di perairan pantai maupun lepas pantai.

Tabel 4. Hasil tangkapan sampingan (HTS) pada unit perikanan pukat tarik selama penelitian (*main catch udang*)

<i>Bycatch</i>		<i>Discard</i>	
Jenis	Berat (gr)	Jenis	Berat (gr)
Kepiting	2175	Belut	250
Gulamah	910	Brucus	160
Puput besar	775	Buntal kotak	345
Loligo	35	Buntal loreng	205
Tenggiri	230	Keket/bete	420
Pari burung	3150	Kepiting kecil	3175
		Kepiting batu	1125
		Layur	310
		Lidah	170
		Mimi	410
		Nomei	90
		Udang sembah	537
		Bulu ayam	115
		Cumi	270
		Sebelah	105
		Kerong	290
		Puput kecil	1025
		Kaca	60
		Rajungan	1355
		Mujair	35
		Teri	20
	<b>7275</b>		<b>10472</b>

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan udang, secara umum jenis kepiting yang mendominasi baik sebagai *bycatch* maupun *discard*. Beberapa jenis kepiting tersebut seperti kepiting batu, kepiting bakau dan rajungan, tertangkap dalam jumlah yang besar sebagai HTS. Walaupun jenis kepiting merupakan salah satu biota perairan yang bernilai ekonomis tinggi, tetapi karena dalam pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan udang juga tertangkap beberapa jenis kepiting yang berukuran kecil dalam jumlah besar sehingga tergolong HTS. Terdapatnya kepiting jumlah besar sebagai *bycatch* maupun *discard*, mengindikasikan bahwa pada perairan disekitar daerah penangkapan udang masih cukup terjaga vegetasi mangrovenya sehingga fungsi mangrove sebagai *nursery and spawning ground* tetap terjaga. Jones (1984) dalam Mulya (2004) menjelaskan bahwa kerapatan jenis mangrove yang mempengaruhi bobot serasah, kelimpahan makrozoobenthos, salinitas air dan udara, merupakan karakteristik biofisik yang berperan dalam menentukan kelimpahan dan distribusi kepiting bakau dan jenis kepiting lainnya yang berasosiasi dengan vegetasi mangrove.

Hasil tangkapan sampingan (HTS) yang dihasilkan pada pengoperasian tugu selama penelitian, menunjukkan beberapa jenis biota air yang cukup mendominasi sebagai *bycatch* dan *discard* (tabel 5). Hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch* pada operasi tugu dengan target tangkapan ikan nomei, menghasilkan jenis udang sebagai yang terbanyak. Sebagai *discard* pada operasi tugu, jenis yang mendominasi adalah ubur-ubur. Walaupun jenis udang yang tertangkap cukup besar jumlahnya dan terdapat beberapa jenis yang bernilai ekonomis, tetapi karena bukan sebagai target tangkapan pada pengoperasian tugu maka tergolong *bycatch*. Jenis udang yang tertangkap terdiri atas beberapa jenis seperti udang udang batu, udang sembah dan udang mantis selain terdapat jenis udang lainnya (windu, putih dan loreng). Tertangkapnya udang pada pengoperasian tugu mengindikasikan bahwa perairan disekitar daerah tugu merupakan daerah distribusi dan/atau ruaya udang. Hal ini karena posisi alat tangkap tugu yang terpasang statis bersifat menghadang secara vertikal pantai dan terletak pada daerah timur laut pulau Tarakan yang merupakan wilayah perairan semi tertutup (jalan masuk) di antara dua pulau (Tarakan dan Bunyu). Dijelaskan oleh Munro (1968) dalam Amron (2005) bahwa spesies udang aktif melakukan ruaya baik pada perairan pantai maupun lepas pantai. Ditambahkan oleh Unar dan Naamin (1981) dalam Amron (2005) bahwa secara umum biomassa udang melakukan difusi dari perairan pantai ke perairan lepas pantai.

Tabel 5. Hasil tangkapan sampingan (HTS) pada unit perikanan tugu selama penelitian (*main catch nomei*).

<i>Bycatch</i>		<i>Discard</i>	
Jenis	Berat (gr)	Jenis	Berat (gr)
cumi-cumi	2735	kepiting kecil	1120
gulama besar	3360	peperok/bete	7650
puput	2280	layur	2425
bawal	1190	ikan sebelah	1105
pari	5000	ikan lidah	2830
udang	30580	ubur"	11250
bulu ayam	1325	otek	1825
tenggiri	1615	belut	1025
ekor kuning	3680	gurita	600
kepiting besar	5500	bulu babi	250
perak	2140	buntal kotak	470
		udang sembah	605
		ikan lure merah	950
		ikan sarden	250

	<b>59405</b>		<b>32355</b>
--	--------------	--	--------------

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Hasil tangkapan sampingan (HTS) yang dihasilkan pada pengoperasian kelong selama penelitian, menunjukkan beberapa jenis biota air yang cukup mendominasi sebagai *bycatch* dan *discard* (tabel 6). Hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch* pada operasi kelong dengan target tangkapan ikan-ikan pelagis kecil dan krustase yang beruaya di sekitar perairan pantai/pesisir, menghasilkan jenis ikan gulamah dan otek sebagai *bycatch* terbanyak. Sebagai *discard* pada operasi kelong, jenis-jenis ikan yang mendominasi adalah ikan bulu ayam, peperek dan sembilang. Tetangkapnya beberapa jenis ikan pelagis kecil (khususnya ikan-ikan pantai) pada daerah muara (estuaria) dan tepi pantai yang dekat dengan wilayah hutan mangrove sebagai tangkapan sampingan pada pengoperasian kelong, seperti ikan alu-alu, ekor kuning, gulamah, bulu ayam dan otek, mengindikasikan bahwa pada perairan wilayah tersebut masih cukup subur bagi kehidupan ikan-ikan pelagis kecil. Walaupun diantara ikan-ikan yang tergolong *bycatch* dan *discard* tersebut terdapat ikan-ikan yang cukup bernilai ekonomis, seperti ikan alu-alu, gulamah dan ekor kuning, akan tetapi ikan-ikan tersebut bukan target target tangkapan nelayan kelong dan berukuran kecil (*under size and immature*), maka tergolong tangkapan sampingan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa selama pengambilan data, terdapat ikan-ikan yang berukuran kecil (*average* 10-100 gram per ekor). Hal ini juga menunjukkan bahwa pada daerah pengoperasian kelong di wilayah pantai dan estuaria merupakan daerah asuhan dan pemijahan (*nursery spawning ground*) bagi ikan-ikan pelagis kecil.

Tabel 6. Hasil tangkapan sampingan (HTS) pada unit perikanan kelong selama penelitian (*main catch* ikan-ikan pelagis kecil dan crustacea).

<b>Tangkapan Sampingan (HTS)</b>			
<i>Bycatch</i>		<i>Discard</i>	
<b>Jenis</b>	<b>Berat (gr)</b>	<b>Jenis</b>	<b>Berat (gr)</b>
alu-alu	805	buntal	1030
ikan gulamah	2725	ikan bulu ayam	1525
ekor kuning	1240	ikan puput	1325
cumi/sotong	1400	julung"	455
otek	2000	kepiting kecil	390
		peperek	1730
		sembilang	1660
		ular air	675
	<b>8170</b>		<b>8790</b>

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

### C. Nilai Prosentase Hasil Tangkapan

Berdasarkan hasil analisa data, nilai prosentase hasil tangkapan pada pengoperasian pukat tarik dengan *main catch* jenis udang, menunjukkan bahwa nilai prosentase antara total *main catch* dan HTS adalah 52,6 % : 47,4 % (gambar 20). Dari nilai prosentase HTS tersebut, terurai nilai *bycatch* sebesar 19,4 % dan nilai *discard* 28 %. Pada nilai prosentase *bycatch* terdapat 2 (dua) jenis biota air yang dominan yaitu ikan pari burung dan kepiting serta pada nilai *discard* biota air yang dominan adalah kepiting yang berukuran kecil (*under size and immature*), rajungan dan ikan puput (tabel 6). Hal ini, menunjukkan bahwa pada saat pengoperasian pukat tarik (*main catch* udang),

kepiting berlimpah pada *fishing ground* pukat tarik, yaitu daerah estuaria (muara sungai) dan ikan pari burung yang tertangkap berukuran besar sehingga tergolong hasil tangkapan yang dominan. Wilayah estuaria dengan banyak terdapatnya lahan budidaya payau (tambak) dan masih terjaganya vegetasi mangrove, mengindikasikan masih banyak terdapat kepiting sebagai daerah mencari makan dan asuhan. Terdapatnya ikan pari burung yang tertangkap merupakan fenomena yang sangat perlu suatu kajian lanjutan tentang keberadaan ikan pari burung di daerah estuaria dan nilai interaksi kepiting terhadap vegetasi mangrove.

Berdasarkan hasil analisa data, nilai prosentase hasil tangkapan pada pengoperasian pukat tarik dengan *main catch* ikan nomei, menunjukkan bahwa nilai prosentase antara total *main catch* dan HTS adalah 82,4 % : 17,6 %. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nomei sebagai target tangkapan sangat mendominasi hasil tangkapan. Dari nilai prosentase HTS tersebut, terurai nilai *bycatch* sebesar 15,5 % dan nilai *discard* 2,1 %. Pada pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan ikan nomei, nilai hasil tangkapan yang kembali dibuang ke laut (*discard*) sangat kecil, hal ini menunjukkan bahwa ikan-ikan hasil tangkapan pukat tarik yang bukat target tangkapan, dominan dimanfaatkan.

Pada pengoperasian tugu dengan target tangkapan ikan nomei, menghasilkan nilai rasio prosentase tangkapan utama dan sampingan (HTS) sebesar 31 % : 69 %. Nilai prosentase tangkapan sampingan tersebut, terurai pada nilai *bycatch* sebesar 44,7 % dan *discard* sebesar 24,3 %. Pada penelitian ini, hasil tangkapan utama pada pengopersian tugu difokuskan pada ikan nomei. Pada tangkapan biota air lainnya, seperti udang dan ikan-ikan ekonomis lainnya tidak tergolong sebagai tangkapan utama (*main catch*). Nilai prosentase *bycatch* tersebut, didominasi oleh hasil tangkapan udang sebesar 51,5 %. Ubur-ubur dengan nilai sebesar 34,8 %, mendominasi hasil tangkapan tugu sebagai *discard*.

Nilai prosentase hasil tangkapan utama lebih besar dibandingkan hasil tangkapan sampingan pada pengoperasian kelong. Nilai rasio *main catch* dan HTS pada pengoperasian kelong sebesar 65,6 % : 34,4 %. Nilai tangkapan sampingan tersebut terbagi atas 16,6 % sebagai nilai *bycatch* dan 17,8 % sebagai nilai *discard*. Besarnya nilai tangkapan utama karena berdasarkan hasil penelitian, beberapa jenis biota air seperti ikan-ikan yang bernilai ekonomis (berukuran besar dan bernilai jual) dan berbagai jenis udang yang juga bernilai ekonomis seperti udang windu, udang putih dan udang bintik, tergolong sebagai *main catch*. Terdapat beberapa jenis ikan yang tertangkap dan termasuk ekonomis tetapi berukuran kecil (*under size and immature*) sehingga tidak tergolong target tangkapan (*bycatch*) dan bahkan cenderung dibuang kembali ke laut (*discard*). Berdasarkan nilai *bycatch* tersebut, biota air yang mendominasi adalah ikan gulamah (33,4 %) dan ikan otek (24,5 %). Kedua jenis ikan tersebut tergolong ikan pelagis kecil yang berada pada perairan pantai/dangkal dan maura/estuaria. Dari nilai *discard* sebesar 17,8 %, ikan yang mendominasi adalah jenis ikan pepetek, sembilang dan bulu ayam. Ikan-ikan yang tergolong *discard* ini rata-rata berukuran kecil (*average of weight = 10-50 gram/ekor*).

#### D. Laju Tangkap Unit Penangkapan

Tabel 7. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dari 3 Unit Perikanan Tangkap

No	Unit Penangkapan	Nilai <i>Catch Rate</i>				Keterangan
		<i>Main Catch</i>		HTS		
				<i>Bycatch</i>	<i>Discard</i>	
1	Pukat Tarik :					

	a. Pukat Tarik Udang	2.05	kg/jam	0.75	kg/jam	1.09	kg/jam	<i>average towing:</i> 0.83 jam/trip
	b. Pukat Tarik Ikan Nomei	16.10	kg/jam	3.03	kg/jam	0.40	kg/jam	<i>average towing:</i> 3.04 jam/trip
2	Tugu ( <i>TrapNet</i> )	1.67	kg/jam	2.41	kg/jam	1.31	kg/jam	<i>average soaking:</i> 3.08 jam/trip
3	Kelongs ( <i>Set Net</i> )	5.39	kg/hari	1.36	kg/hari	1.47	kg/hari	<i>Harvesting process:</i> per 1 hari

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Laju tangkap (*catch rate*) menggambarkan kemampuan tangkap suatu alat tangkap per upaya penangkapan. Kemampuan tangkap suatu alat tangkap mewakili hasil tangkapan dalam satuan gram/kilogram/ton. Upaya penangkapan yang menjadi bagian dalam analisa laju tangkap adalah upaya penangkapan seperti lama tarikan (*towing*), lama rendaman/terapung (*soaking*), durasi pengangkutan (*hauling*) dan durasi panen (*trip*) yang dikonversi dalam satuan waktu (menit/jam/hari). Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data terhadap tiga alat tangkap, terdapat perbedaan satuan dalam menggambarkan laju tangkap pada masing-masing alat tangkap tersebut (tabel 7).

Hasil analisa data laju tangkap pada alat tangkap pukat tarik (*dragged gear on shrimp*), menggambarkan bahwa terdapat dua nilai laju tangkap sesuai target tangkapan (*main catch*). Pada target tangkapan udang, nilai laju tangkap sebesar 2.05 kg/jam (*main catch*) dan 1.84 kg/jam (HTS), dengan rata-rata durasi waktu *towing* 0.83 jam/trip. Nilai laju tangkap pada alat tangkap pukat tarik dengan target tangkapan udang, antara *main catch* dan HTS tidak terlalu besar selisihnya, hal ini juga tergambar pada nilai prosentase tangkapan (gambar 20), yang berarti bahwa kemampuan alat tangkap pukat tarik dalam menangkap udang (target tangkapan) dan biota air lainnya (HTS) hampir sama. Pada target tangkapan ikan nomei, nilai laju tangkap sebesar 16,10 kg/jam (*main catch*) dan 3.43 kg/jam (HTS), dengan rata-rata durasi waktu *towing* 3.04 jam/trip. Besarnya nilai *catch rate* target tangkapan pada alat tangkap pukat tarik selaras dengan nilai persentase *main catch* sebesar 82.4 %, yang berarti bahwa alat tangkap pukat tarik memiliki kemampuan besar dalam menangkap/menghasilkan ikan nomei dibandingkan menangkap biota air lainnya sebagai HTS.

Hasil analisa data laju tangkap pada alat tangkap tugu menghasilkan nilai *catch rate* sebesar 1.67 kg/jam sebagai *main catch* dan 3.72 kg/jam sebagai HTS, dengan rata-rata durasi waktu *soaking* sebesar 3.08 jam/trip. Berdasarkan pengamatan selama penelitian, bahwa pengoperasian tugu dilakukan sebanyak 2 kali periode *setting-hauling* dengan durasi waktu *soaking* yang berbeda antara periode *set-haul* pagi dan sore. Besarnya nilai *catch rate* pada HTS dibandingkan nilai *catch rate* target tangkapan, menggambarkan bahwa pengoperasian tugu lebih banyak menghasilkan HTS (69 %).

Analisa *catch rate* terhadap alat tangkap kelongs (*setnet*), dalam penentuan satuan upaya penangkapannya berbeda dari pukat tarik dan tugu. Berdasarkan metode pengoperasian dan hasil pengamatan terhadap alat tangkap kelongs bahwa satuan upaya penangkapan yang dapat digunakan untuk menggambarkan nilai laju tangkap adalah periode pengambilan hasil tangkapan. Hal ini karena berdasarkan metode pengoperasian kelongs yang bersifat pasif, sehingga nilai durasi *towing* atau *soaking* tidak ada. Pengambilan hasil tangkapan dilakukan setiap 1 hari sekali pada periode air pasang tinggi (air jadi) dan 2 hari sekali setiap periode air pasang rendah (air mati), sehingga satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah *harvesting process* (dalam hari). Hasil analisa

laju tangkap kelong menghasilkan nilai *catch rate* sebesar 5.39 kg/hari (*main catch*) dan 2.83 kg/hari(HTS).

## E. Pola Olahan Hasil Tangkapan Sampingan

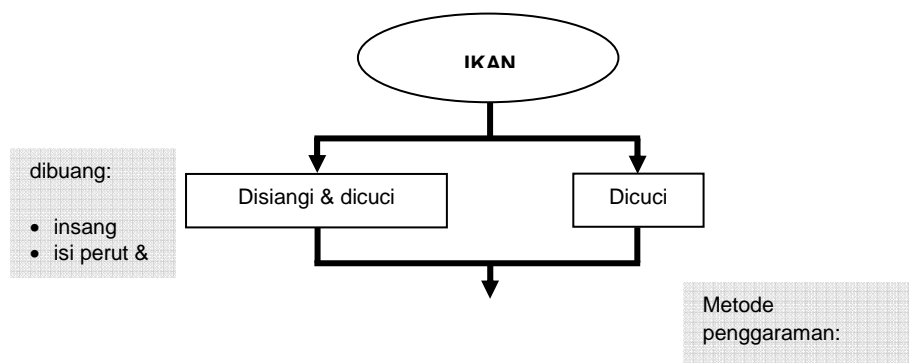
### 1. Alat Pukat Tarik (*Mini Trawl*)

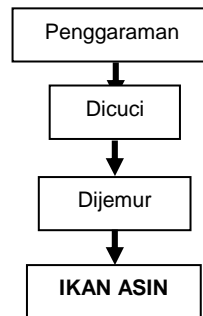
Berdasarkan hasil pengamatan, yang diolah oleh nelayan dari HTS alat tangkap pukat tarik hanya ikan gulama. Sedangkan ikan-ikan yang lainnya langsung dijual segar ke pasar atau hanya untuk konsumsi sendiri. Produk yang dihasilkan dari ikan tersebut berupa ikan asin, dimana ikan asin yang dihasilkan ada yang dibelah dan ada yang berbentuk utuh. Jika ikan berukuran besar maka perlu dilakukan penyiangan, dengan membuang insang dan isi perut. Sedangkan ikan yang berukuran kecil cukup dicuci dengan air bersih saja. Kedua hal inilah yang menyebabkan ada ikan asin yang dibelah dan yang tidak dibelah atau masih berbentuk utuh. Karena ada dua macam ikan asin yang dihasilkan, maka metode pengolahannya juga berbeda.

Menurut Afrianto dan Evi (2005), proses penggaraman ikan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu penggaraman kering (*dry salting*), penggaraman basah (*wet salting*), *kench salting* (penggaraman yang diikuti proses perebusan). Penggaraman ikan asin pada HTS alat tangkap pukat tarik menggunakan metode penggaraman kering. Untuk penggaraman kering, biasanya di dasar wadah ditaburi oleh garam setebal 1 – 5 cm, kemudian disusun ikan di atas lapisan garam tersebut. Selanjutnya ikan tersebut ditaburi garam, kemudian disusun lagi ikan di atas lapisan garam. Demikian seterusnya hingga mencapai permukaan wadah, pada lapisan paling atas ditebar garam setebal 1 – 5 cm agar tidak dihindangi lalat. Proses penggaraman ini berlangsung selama 24 jam atau sehari semalam. Setelah itu, ikan dicuci kemudian ditiriskan lalu dijemur di atas para-para (gambar 3).

Prosentase hasil tangkapan sampingan (berupa bahan baku) dengan produk olahan yang dihasilkan mengalami penyusutan. Hal ini terjadi karena ada proses penyiangan dan pengurangan kadar air dari tubuh ikan akibat proses penggaraman dan pengeringan. Sehingga produk yang dihasilkan beratnya berkisar 50% - 60% dari berat bahan baku. HTS ikan gulama 2 - 20 kg, setelah diolah menjadi ikan asin gulama menjadi 1 - 10 kg. Ikan asin yang disiangi dan dibelah akan banyak mengalami pengurangan berat/penyusutan sampai 60% dari berat bahan baku, sedangkan ikan asin yang berbentuk utuh penyusutannya tidak sebanyak ikan asin yang dibelah dan disiangi.

Ikan merupakan bahan pangan yang banyak mengandung air, sehingga bila dilakukan penggaraman dan pengeringan akan terjadi penyusutan yang signifikan. Begitu pula dengan proses penyiangan, bagian-bagian tubuh yang disiangi antara lain berupa sisik, insang dan isi perut. Proses penggaraman menyebabkan terjadi penetrasi garam ke dalam tubuh ikan dan keluarnya cairan dari tubuh ikan karena perbedaan konsentrasi. Proses pengeringan merupakan terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan (ikan) (Adawyah, 2007).





Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Ikan Asin

Nilai ekonomi dari ikan asin gulama dapat dihitung dengan mengadakan pengurangan hasil penjualan dengan biaya produksi. Biaya produksi dalam produksi ikan asin gulama yaitu berupa garam. Berdasarkan analisis keuntungan maka ikan asin gulama yang dibelah keuntungannya Rp.202.000,- sedangkan ikan asin gulama yang utuh keuntungannya Rp.142.000,-.

## 2. Alat Tangkap Tugu (*Trap Net*)

Hasil tangkapan sampingan yang didapat dari alat tangkap yang sering diolah yaitu ikan gulama. Sedangkan ikan-ikan yang lainnya dijual dalam kondisi segar dan ada juga yang dijadikan konsumsi sendiri. Produk yang dihasilkan dari ikan tersebut berupa ikan asin. Ikan asin merupakan produk akhir dari pengawetan ikan yang mengalami proses penggaraman dan pengeringan (Afrianto dan Evi, 2005). Metode pengolahan ikan asin pada alat tangkap tugu hampir sama dengan alat tangkap pukat tarik. Yang membedakannya adalah metode penggaramannya, dimana penggaramannya hanya menggunakan penggaraman basah (*wet salting*).

Proses pengolahan ikan asin gulama di atas tugu agak berbeda dengan alat tangkap pukat tarik, dimana ikan yang besar maupun kecil tetap disiangi sisik, insang, isi perut dan dibelah, kemudian dicuci air bersih. Setelah itu, ikan direndam dalam larutan garam yang mempunyai konsentrasi tertentu, tergantung tingkat keasinan yang diinginkan. Proses perendaman berlangsung selama 24 jam atau sehari semalam. Setelah proses perendaman, lalu ikan dicuci, ditiriskan dan dijemur di atas para-para.

Proses pengeringan alami dapat berlangsung selama satu sampai dua hari jika cuaca cerah. Wadah pengeringan atau penjemuran di tugu cukup diletakkan di lantai-lantai tugu yang langsung terkena sinar matahari. Jumlah produk yang dihasilkan dari hasil tangkapan sampingan dengan menggunakan alat tangkap tugu hanya satu jenis yaitu ikan asin gulama yang dibelah.

Pengurangan berat juga terjadi pada HTS alat tangkap tugu, karena adanya proses penyiangan, penggaraman dan pengeringan. Ikan asin yang disiangi dan dibelah akan banyak mengalami pengurangan berat/penyusutan sampai 60% dari berat bahan baku.

Nilai ekonomi dari ikan asin gulama dapat dihitung dengan mengadakan pengurangan hasil penjualan dengan biaya produksi. Biaya produksi dalam produksi ikan asin gulama yaitu berupa garam. Berdasarkan analisis keuntungan ikan asin gulama dari HTS alat tangkap tugu sebesar Rp.122.000,-.

## 3. Alat Tangkap Kelong (*Set Net*)

Hasil tangkapan kelong lebih mengutamakan hasil tangkapan berupa ikan-ikan yang bernilai ekonomis tinggi, selain dari itu dianggap hasil tangkapan sampingan. Ikan otek, ikan gulama dan ikan kipar merupakan hasil tangkapan sampingan. Ikan otek dan ikan kipar langsung dijual ke pasar dalam bentuk segar tanpa melalui proses pengolahan kecuali ikan gulama. Ikan gulama diolah menjadi ikan asin.



Cara pengolahan ikan asin gulama, hampir sama dengan metode pengolahan ikan asin pada alat tangkap pukat tarik dan tugu. Menggunakan metode penggaraman kering (*dry salting*) dan penggaraman basah (*wet salting*). Bentuk ikan asinnya pun ada yang dibelah serta ada yang masih utuh.

## F. Keragaan Unit Penangkapan

### 1. Alat Pukat Tarik (*Mini Trawl*)

Tabel 8. Dimensi Alat Tangkap pada Perikanan Pukat Tarik di Kota Tarakan.

No.	Dimensi Alat Tangkap													
	Kantong		Badan		Sayap		Tali	Tinkler	Sinker		Floating		Otterboard	
	P (m)	# (cm)	P (m)	# (cm)	P (m)	# (cm)	Warp (m)	Chain (kg)	Jml	Brt (kg)	Jml	Brt (gr)	P (m)	L (m)
1	2,0	1,0	4,0	2,0	7,0	2,8	60	10	7	7	7	526	1,0	0,6
2	1,5	1,0	4,0	2,0	6,0	2,8	40	10	5	5	5	376	0,9	0,5
3	1,5	1,0	4,0	2,0	6,0	2,8	60	10	5	5	5	376	1,0	0,6
4	2,0	1,0	5,0	2,0	6,0	2,5	50	12	7	7	7	526	1,0	0,6
5	2,5	1,5	8,0	2,5	8,0	3,0	75	15	9	9	9	677	1,3	0,8

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil analisis kualitatif aspek teknologi, terindikasi bahwa alat tangkap pukat tarik merupakan alat tangkap sejenis pukat udang, yaitu suatu alat tangkap yang dalam metode pengoperasiannya ditarik oleh kapal motor dengan target tangkapan adalah udang dan ikan demersal lainnya. Secara spesifikasi, alat tangkap pukat tarik terdiri atas 3 (tiga) bagian yaitu kantong (*codend*), badan (*body*) dan sayap (*wing*). Pada masing-masing bagian tersebut, memiliki berbagai ukuran panang dan mata jaring (*mesh size*) yang berbeda-beda (tabel 8). Subani dan Barus (1989) menyatakan bahwa alat tangkap pukat udang termasuk jenis jaring trawl yaitu suatu jaring kantong yang ditarik dibelakang kapal menelusuri permukaan dasar perairan untuk menangkap udang dan biota demersal lainnya. menyusuri dasar perairan.

Tabel 9. Dimensi Unit Penangkapan (*Vessel Fishing and other's*) pada Perikanan Pukat Tarik di Kota Tarakan.

No.	Unit Penangkapan									
	Kapal				Mesin			Box Storage		Nelayan (org)
	P (m)	L (m)	D (m)	Kec. (knot)	Kpst (rpm)	Kktn (pk)	Merk	Jml	Ukuran	
1	10,0	1,3	1,0	2,00	1800	20	Chang Chay	1	1x0.5x0.75	1
2	11,0	1,6	1,1	2,00	2000	22	Jiang Dong	1	1x0.5x0.75	1
3	10,0	1,3	1,0	2,00	2100	22	Jiang Dong	1	1x0.5x0.75	1
4	10,0	1,3	1,0	2,00	2000	22	Jiang Dong	1	1x0.5x0.75	1
5	12,0	1,8	1,2	2,50	2600	27	YanMar	2	1x0.5x0.75	1

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Alat tangkap pukat tarik juga memiliki spesifikasi *otter trawl*, yang dicirikan pada penggunaan papan pembuka, tali penarik, pemberat pada bagian bawah mulut jaring, pelampung pada bagian atas mulut jaring dan menggunakan rantai pengejut (tabel 9, 10 dan gambar 4). Menurut Sainbury (1971) bahwa pada trawl dasar (*bottom otter*

*trawl*) terdapat *otterboard* (papan pembuka), *floats* (pelampung), *weighted* (pemberat) dan *chain* (rantai) pada bagian *headrope* (atas mulut jaring) dan *groundrope* (bawah mulut jaring), untuk memberi efek kombinasi bukaan mulut jaring secara maksimal.

Tabel 10. Metode dan Daerah Penangkapan pada Perikanan Pukat Tarik di Kota Tarakan

No.	Rata-rata Durasi Penangkapan			Frek. Set-Haul (per trip)	Daerah Penangkapan		
	Setting (menit)	Towing (menit)	Hauling (menit)		Depth (m)	Substrat	Wilayah
1	2	60	8	4	< 10	Lumpur	Muara Sembawang
2	3	90	10	3	< 15	Lumpur	Perairan Juata
3	4	120	12	2	15-30	Pasir berlumpur	Muara Tibi

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

### Metode penangkapan:

Jaring bagian kantong (codend) diturunkan (setting) pada bagian belakang kapal dengan kecepatan kapal diturunkan, otterboard dan tali warp belum diturunkan. Untuk menyempurnakan rentangan jaring (kantong, badan dan sayap jaring), kecepatan kapal ditingkatkan secara perlahan. Setelah rentangan jaring sempurna, otterboard diturunkan pada masing-masing bagian samping kapal dan secara tepat kecepatan kapal ditingkatkan hingga tali warp mengencang. Penarikan jaring (towing) dilakukan dengan kecepatan penuh dan menyusuri sepanjang wilayah perairan. Penarikan jaring dilakukan pada lintasan yang sama dan berulang-ulang (bolak-balik) selama durasi penarikan (1-2 jam). Penarikan jaring (hauling) dilakukan dengan menarik salah satu tali warp hingga setengah dari panjang tali dan dilanjutkan pada tali warp berikutnya hingga otterboard terlihat di permukaan. Secara cepat dan tepat, otterboard diangkat satu persatu dan dikaitkan pada bagian samping kapal. Setelah kedua otterboard terangkat, jaring pada bagian sayap disatukan dan ditarik secara bersamaan atau penarikan jaring pada bagian sayap dilakukan satu persatu bagian dan setelah tiba pada bagian badan sayap dan kantong, diangkat secara bersamaan.

## 2. Alat Tangkap Tugu (*Trap Net*)

Tabel 11. Dimensi Alat Tangkap pada Perikanan Tugu di Kota Tarakan

No	Bagian-Bagian Alat Tangkap	Ukuran/Set					Keterangan
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Jumlah (unit)	Mesh Size	
1	Lubang	6	-	4	3	-	Sebagai kerangka pengikat mulut jaring
2	Mulut Jaring	4	-	2	3	4 cm	Mulut jaring terikat pada tiap sudut tiang lubang
2	Badan Jaring	8 - 10	-	-	3	2 - 3 cm	Pada bagian depan badan jaring, memiliki <i>mesh size</i> yang lebih besar dari pada bagian belakang badan jaring
3	Kantong	3 - 5	-	-	3	1 cm	Bagian antara badan jaring dan kantong, terdapat tali kantong

							yang terikat pada tiang lubang
--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil analisis kualitatif aspek teknologi, terindikasi bahwa alat tangkap tugu merupakan alat tangkap sejenis perangkap (*trap net*), yaitu suatu alat tangkap yang dalam metode pengoperasiannya memanfaatkan/menghalang arus untuk memerangkap ikan-ikan ke dalam bagian kantong jaring. Secara spesifik, alat tangkap tugu terdiri atas 4 (empat) bagian utama yaitu lubang, mulut jaring, badan jaring dan kantong. Pada masing-masing bagian tersebut, memiliki berbagai ukuran panjang dan mata jaring (*mesh size*) yang berbeda-beda (tabel 11). Alat tangkap perangkap dapat berupa *barrier trap* yaitu penghalang dalam bentuk dinding atau pagar yang dilengkapi dengan kantong jaring. Alat tangkap tugu juga memiliki spesifikasi *trapnet* atau *stow nets*, yang dicirikan pada pemasangan alat tangkap di wilayah perairan cukup dalam pada area arus pasang surut terbuka, menangkap ikan-ikan dengan prinsip menghalang/menentang arus dan memanfaatkan ruaya ikan dan/atau ikan-ikan yang mengikuti arus dan masuk ke dalam bagian akhir jaring yaitu kantong (tabel 12 dan gambar 5). Salah satu bentuk *barrier trap* adalah jermal atau *stow nets* yaitu jaring berbentuk kantong dan dipasang semi permanen menentang arus untuk memerangkap ikan-ikan yang mengikuti arus masuk ke dalam kantong (Brandt, 1984 dalam Baskoro, 2002).

Tabel 12. Metode dan Daerah Penangkapan pada Perikanan Tugu di Kota Tarakan

Rata-rata Durasi Penangkapan			Frek. Hauling (per trip)	Daerah Penangkapan		
Setting (menit)	Soaking (menit)	Hauling (menit)		Depth (m)	Substrat	Wilayah
1.5	185	5	2 x	5 - 20	Pasir Lumpur	Tg. Selayang, Perairan Juata Laut Tg. Simaya, Perairan Binalatung Perairan Amal

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

### Metode penangkapan:

Pemasangan tugu dilakukan 1 kali selama 10-15 hari sekaligus pemasangan lubang dan jarring, karena alat tangkap tugu bersifat statis. Hasil tangkapan tugu dipanen setiap 2 kali sehari pada setiap air surut. Pemasangan jaring dilakukan dengan mengawali pemasangan bagian mulut kantong pada tiap sudut lubang dan pembuangan bagian kantong. Setelah bagian kantong terbuka sempurna, diikuti dengan membuang bagian badan kantong. Keseluruhan jaring dibiarkan (*soaking*) selama rata-rata 3 jam Pemanenan dilakukan setelah 3 jam dengan menaikkan bagian mulut jaring dan badan jaring sambil menghempas-hempas jaring agar ikan-ikan terkumpul pada bagian kantong. Setelah mulut dan badan jaring terangkat, tali yang terdapat di antara badan dan kantong ditarik sebagai pengunci bagian kantong sekaligus sebagai tali mengangkat bagian kantong. Hasil tangkapan yang terkumpul pada bagian kantong diletakkan di dalam box atau wadah di atas tugu dan diproses pemilahan di atas tugu.

### 3. Alat Tangkap Kelong (*Sero/Guiding Barrier*)

Tabel 13. Dimensi Alat Tangkap pada Perikanan Kelong di Kota Tarakan

No	Bagian-Bagian Alat Tangkap	Ukuran/Set					Keterangan
		Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Jumlah (unit)	Mesh Size	
1	Penaju	12.5	-	1 - 5	1	3 - 4 cm	* Penghalang utama ruaya ikan dan mengarahkan ke serambi * <i>Range</i> ukuran panjangnya 10 - 15 m
2	Serambi 1	6.5	-	2 - 5	2	3 cm	* Area bermain / terkumpulnya ikan dari penaju * <i>Range</i> ukuran panjangnya 5 - 8 m
3	Serambi 2	3.5	-	2 - 5	2	2 cm	* Area bermain / terkumpulnya ikan dari serambi 1 * <i>Range</i> ukuran panjangnya 2 - 5 m
4	Kantong Jaring	2	-	5	1	2 cm	* Terkumpulnya ikan dari area serambi 2 * Terdapat pintu menuju kantong ampas dengan bibr jaring ampas sepanjang 30 cm
5	Kantong Ampas	2	1.5	5	1	1 cm	* Area Terakhir sebagai tempat pengambilan hasil tangkapan

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil analisis kualitatif aspek teknologi, terindikasi bahwa alat tangkap kelong merupakan alat tangkap sejenis perangkap, yaitu suatu alat tangkap yang dalam metode pengoperasiannya mengarahkan ikan dan biota air lainnya menuju bagian kantong sebagai tempat terakhir sebelum dipanen (diambil). Secara spesifikasi, alat tangkap kelong terdiri atas 3 (tiga) bagian utama yaitu penaju, serambi dan kantong. Pada masing-masing bagian tersebut, memiliki berbagai ukuran panjang dan mata jaring (*mesh size*) yang berbeda-beda (tabel 13 dan gambar 6). Salah satu jenis alat tangkap perangkap adalah *Sero/Guiding Barrier*, yaitu perangkap yang terdiri atas susunan pagar (bambu) atau jaring bertujuan mengarahkan ikan-ikan menuju perangkap akhir (Ditjen Perikanan Tangkap-DKP, 2002).

Alat tangkap kelong juga memiliki spesifikasi *setnet*, yang dicirikan pada pemasangan alat tangkap di wilayah pantai, menangkap ikan-ikan dengan prinsip menghalang dan mengarahkan ruaya ikan serta pemanenan dilakukan pada bagian kantong dan menggunakan serok (tabel 14 dan gambar 7). Menurut Martasuganda (2002) bahwa secara umum konstruksi *Giuding Barrier/Setnet* terdiri atas 4 (empat) bagian, yaitu *penaju* yang mengarahkan kawanan ikan menuju bagian jaring utama, *serambi* yang menahan kawanan ikan sebagai tempat penampungan sementara, *jaring menaik* yang mengarahkan kawanan ikan menuju bagian kantong, dan *kantong* sebagai tempat penampungan akhir dari hasil tangkapan.

Tabel 14. Rata-rata Metode dan Daerah Penangkapan pada Perikanan Kelong di Kota Tarakan.

Metode Penangkapan			Frek. Hauling (per trip)	Daerah Penangkapan		
Setting	Soaking	Hauling		Depth (m)	Substrat	Wilayah
Permanen : 1 minggu (6-7 hari)	* Periode air pasang tinggi : 1 hari	* Angkat jaring ampas : 5 mnt	1 x (air pasang tinggi)	Bagian penaju : 0 – 2 m	Lumpur	Sepanjang pesisir pulau Tarakan : - Muara Karungan - Pesisir L. Ujung - Pesisir K.A. Pantai - Pesisir Juata Laut
	* Periode air pasang rendah : 2 hari	* Pengambilan <i>catch</i> pakai serok : 3 mnt	2 x (air pasang rendah)	Bagian serambi : 2 m		
				Bagian kantong jaring : 3 m Bagian kantong ampas : > 3 m		

Sumber : Data Hasil Pengukuran dan Wawancara, Data Diolah (2008)

#### Metode penangkapan:

Pemasangan kelong dilakukan 1 kali selama 6-7 hari, Karena alat tangkap kelong bersifat statis. Hasil tangkapan kelong dipanen setiap 1 kali sehari pada periode air pasang tinggi (air besar), pada saat air surut dan 2 hari sekali pada periode air pasang rendah (air mati). Pemanenan dilakukan pada kondisi air surut (sore hari) dengan menaikkan jaring ampas (waring) pada bagian kantong ampas di setiap sudut jaring dengan mengikat tali kantong pada tiang penyanggah. Setelah jaring ampas diangkat, dengan menggunakan serok bertangkai panjang, ikan dan biota air lainnya yang terkumpul di kantong ampas digaruk dengan menggunakan serok dan diletakkan di box atau wadah di perahu. Setelah ikan dan biota air lainnya telah habis diserok, tali kantong pada setiap sudutnya dilepas dan diikat kembali pada tiap tiang sudut penyanggahnya. Hasil tangkapan yang telah diletakkan di dalam box atau wadah di atas perahu, dipilah-pilah sesuai kebutuhan nelayan.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Pengoperasian perikanan pukat tarik menangkap jenis udang (periode air pasang tinggi) dan ikan nomei (periode air pasang rendah) sebagai target tangkapan. Pengoperasian tugu menangkap ikan nomei sebagai *main catch* dan perikanan kelong menangkap ikan-ikan pelagis kecil di perairan muara dan pantai
2. Nilai perbandingan prosentase antara *main catch* dan HTS pada pengoperasian pukat tarik dengan target tangkapan udang adalah 52,6 % : 47,4 %, pukat tarik dengan target tangkapan ikan nomei sebesar 82,4 % : 17,6 %, perikanan tugu sebesar 31 % : 69 % dan perikanan kelong sebesar 65,6 % : 34,4 %.

3. Nilai laju tangkap menunjukkan nilai yang besar pada *catch rate* target tangkapan dibanding *catch rate* HTS pada perikanan pukat tarik dan kelong. Pada perikanan tugu, nilai *catch rate* HTS lebih besar dibandingkan nilai *catch rate* target tangkapan.
4. Pola olahan HTS pada unit perikanan pukat tarik, tugu dan kelong hampir sama yaitu menghasilkan produk ikan asin. Metode penggaraman yang digunakan adalah *dry salting* (pukat tarik), *wet salting* (tugu) dan *dry-wet salting* (kelong).
5. Berdasarkan disain dan dimensi dan metode pengoperasiannya; unit penangkapan pukat tarik memiliki spesifikasi alat tangkap trawl berukuran kecil atau *bottom otter trawl (dragged gear on shrimp)*, unit penangkapan tugu memiliki spesifikasi alat tangkap perangkap atau *trapnet* jenis jermal (*stownets*) dan unit penangkapan kelong memiliki spesifikasi perangkap (*guiding barrier*) jenis sero (*setnet*).

## B. Saran

Guna kajian yang komprehensif tentang perikanan pukat tarik, tugu dan kelong secara khusus dan perikanan tangkap secara umum, perlu penelitian lanjutan tentang morfometrik-meristik dan distribusi spasial-temporal hasil tangkapan serta alokasi unit penangkapan yang tepat dengan kajian biol-teknologi (*multi-dimentional scaling analysis* dan *aplikasi inderaja-SIG*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arimoto, T. 1999. *Fish Behaviour Approach for Improving Trawl Gear Selectivity*. Tokyo University of Fisheries, Japan.
- Direktur Jenderal Perikanan Tangkap. 2003. *Kebijakan Pembangunan Perikanan Tangkap Dan Pengelolaan Sumberdaya Udang Serta Alat Tangkap Trawl*. Makalah Pada Diskusi Nasional Pengelolaan Trawl. Biotrop-Tajur, Bogor. 25 Oktober 2003. Bogor, Jawa Barat.
- Firdaus, M. 2005. *Kajian Keberlanjutan Perikanan Pukat Tarik (Dragged Gear on Shrimp) di Kota Tarakan*. Tesis (tidak dipublikasikan). PPs-IPB. Bogor.
- Martasuganda, B., 2002. *Jaring Insang dan Set Net (Serial Teknologi Penangkapan Ikan Berwawasan Lingkungan)*. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan – Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Naamin, N dan M. Badruddin. 1992. *Eksplorasi Sumberdaya Hayati Laut Dan Prospeknya Dibidang Perikanan*. Makalah Pada Stadium General Dies Natalis II HIMITEKA. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sainbury, J. C. 1971. *Commercial Fishing Method – an Introduction to Vessel's and Gears*. Fishing News (Books), London
- Subani, W. dan Barus, H. R. 1989. *Alat Penangkapan Ikan dan Udang di Indonesia*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sudirman et.al. 2006. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Tangkap*. Departemen PSP – FPIK Institut Pertanian Bogor. Bogor. ISBN : 979-1225-00-1
- Sondhita et.al., 2003. *Telaah Singkat tentang Estimasi Mortalitas yang Tidak Terhitung pada Proses Penangkapan*. Makalah Kuliah TPIWL. PS. TKL – FPIK Institut Pertanian Bogor, Bogor.

## ANALISA CATCH RATE PERIKANAN PUKAT TARIK, KELONG DAN TUGU

**Muhammad Firdaus**

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, Universitas Borneo Tarakan

E-mail : [mf2302.borneo@gmail.com](mailto:mf2302.borneo@gmail.com)

### ABSTRACT

This paper purposed to study of catch rate of the dragged gear on shrimp, trapnet and setnet fisheries in Tarakan. Catch and effort data (number and species), fishing time of capture unit, were used in analysis qualitative catch rate to describe catch compotition and catch rate from three unit capture fisheries in Tarakan. The result of research showed that in the operation dragged gear on shrimp have two main catch are nomei fish and shrimp on the their two fishing season. Nomei fish as to be a main catch on the trapnet fisheries and pelagic fishes that estuary and coastal of waters as to be a main catch on the setnet fisheries. Dragged gear on shrimp operation with nomei fish as a main catch have catch rate of value are 16.10 kg/hour and trapnet fisheries are 1.67 kg/hour. Catch rate of value from setnet fisheries are 5.39 kg/day and dragged gear on shrimp operation with shrimp as a main catch have a catch rate of value 2.05 kg/hour.

Keywords : Mini Trawl, Trapnet, Setnet, Fishing Catch, Catch Rate

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Unit perikanan tangkap yang secara signifikan tergolong dominan (dalam jumlah alat tangkap dan hasil tangkapan) yang terdapat di Kota Tarakan yaitu perikanan pukat tarik (dogol, red) atau *dragged gear on shrimp* (sainsbury, 1981), *trap net* (tugu) dan *set net* (kelong). Pukat tarik yaitu alat tangkap ikan jenis jaring penangkap berbentuk kantong yang dilengkapi dengan sepasang (2 buah) papan pembuka mulut jaring (*otter board*). Tujuan utama penangkapan (*main catch*) adalah udang dan ikan dasar (demersal) yang dalam pengoperasiannya ditarik melayang di atas dasar perairan oleh 1 (satu) buah kapal motor (Firdaus, 2005). Demikian halnya pada alat tangkap kelong dan tugu, dimana hasil tangkapan utamanya dominan ikan-ikan demersal dan udang.

Berdasarkan *review* hasil-hasil penelitian, secara spesifikasi-dimensi dari alat tangkap pukat tarik, tugu dan kelong, hasil tangkapan yang dihasilkan lebih dominan berupa hasil tangkapan sampingan (HTS). Hasil tangkapan sampingan pada ketiga jenis alat tangkap ikan tersebut diindikasikan terjadi karena alat tangkap tersebut memiliki spesifikasi (*mesh size*) pada bagian kantong atau pada bagian akhir dari dimensi penangkapan, yang sangat kecil sehingga tidak selektif terhadap ukuran ikan dan spesies. Hasil tangkapan pada ketiga jenis alat tangkap tersebut, baik berupa udang dan ikan, terindikasi banyak yang tidak bernilai ekonomis dalam bentuk segar (*fresh fish*). Akan tetapi dalam bentuk olahan hasil tangkapan memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *fresh fish*. Hasil tangkapan berupa ikan pepija (nomei sp) dari alat tangkap pukat tarik merupakan *main catch* dan HTS-nya adalah ikan-ikan demersal lainnya, seperti belanak dan senangin. Demikian pula pada *main catch* alat tangkap tugu yaitu ikan pepija dan udang (jenis krosok/batu), yang juga diolah menjadi ikan kering tipis dan ebi. Untuk HTS pada ketiga alat tangkap tersebut, terindikasi belum dimanfaatkan secara ekonomi, lebih banyak sebagai *bycatch and discard*.

Lingkup kajian difokuskan pada pengkajian laju tangkap (*catch rate*) dari ketiga alat tangkap tersebut, khususnya memberi gambaran secara kuantitatif tentang nilai laju

tangkap per spesies hasil tangkapan dari ketiga unit penangkapan tersebut. Laju tangkap yang akan dikaji berdasarkan hasil tangkapan (*catch*) berbanding upaya penangkapan (*effort*). Hasil tangkapan nelayan pada ketiga alat tangkap sebagai data primer dan publikasi resmi tentang hasil tangkapan alat tangkap pukat tarik sebagai data sekunder, akan digunakan dan dianalisa menggunakan menggunakan interpretasi formulasi Shindo (1997) dalam Sparre and Venema (1999) untuk menggambarkan kemampuan unit penangkapan untuk menangkap per jenis/spesies dalam satuan upaya penangkapan dari pengoperasian ketiga alat tangkap di Kota Tarakan tersebut. Kajian *catch rate* ini sangat diperlukan untuk mengetahui kemampuan penangkapan dari unit penangkapan, baik sebagai target maupun bukan target tangkapan / sampingan (*bycatch and discard*). Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut tentang laju tangkap (*catch rate*) per jenis/spesies hasil tangkapan unit penangkapan pukat tarik, tugu dan kelong, baik tangkapan utama (*main catch*), *bycatch* (hasil tangkapan yang bukan target tangkapan) maupun *discard* (hasil tangkapan yang dibuang ke laut).

### **Perumusan Masalah**

Secara umum diketahui hampir seluruh kegiatan perikanan tangkap menghasilkan HTS, namun beberapa jenis alat tangkap khususnya yang memiliki spesifikasi mata jaring (*mesh size*) berukuran kecil seperti pada alat tangkap pukat tarik (*mini trawl*), tugu (*trap net*) dan kelong (*set net*) diketahui memberikan kontribusi HTS yang lebih besar dibandingkan alat tangkap lainnya (Purbayanto et.al, 2004). Kondisi tersebut dikarenakan alat tangkap tersebut di atas memiliki *mesh size* yang kecil (terutama pada bagian kantong / *codend*), sehingga tingkat selektifitasnya rendah. Sebagai konsekuensi ekologis dari tingkat selektifitas yang rendah, maka banyak ikan yang berukuran kecil bahkan juvenil dan berbagai spesies yang ikut tertangkap sebagai HTS (*bycatch*). Isu hasil tangkapan sampingan (HTS) memiliki nilai ekuivalensi dengan data laju tangkap suatu alat tangkap dalam mengatasi fenomena *decrease* stok sumberdaya perikanan tangkap.

Kemampuan tangkap pada setiap jenis alat tangkap berbeda-beda. Perbedaan tersebut tergantung pada metode/cara pengoperasian alat tangkap tersebut. Pada golongan alat tangkap aktif, seperti *trawl* dan *purse seine*, tentu memiliki nilai kemampuan menangkap yang berbeda dibanding golongan alat tangkap pasif. Tingkat kemampuan tangkap suatu alat tangkap dapat terukur salah satunya pada nilai laju tangkap per satuan upaya penangkapannya yang dapat memberikan acuan ilmiah dalam pengelolaan sumberdaya perikanan tangkap yang lebih bertanggung jawab. Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dikemukakan adalah bagaimana dan berapa laju tangkap (kg/jam atau kg/hauling atau kg/towing atau kg/trip) pada spesies yang tertangkap (*main catch* maupun *non-main catch*) dengan ketiga alat tangkap tersebut

### **Tujuan dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui dan menginformasikan laju tangkap (*catch rate*) setiap jenis/spesies per satuan upaya penangkapan dari hasil tangkapan unit perikanan pukat tarik, kelong dan tugu. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi data ilmiah yang bersifat dasar (*basic data*) yang dapat menjadi acuan baik dalam penelitian lanjutan tentang perikanan tangkap secara umum atau perikanan nomei secara khusus, maupun dalam kebijakan pengelolaan sumberdaya perikanan.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Riset akan dilakukan selama 6 bulan, sejak tahap persiapan riset hingga pelaporan. Untuk tahap persiapan memerlukan waktu 15 hari dan tahap pelaksanaan



penelitian (survey, pengumpulan data primer dan sekunder serta tabulasi data) memerlukan waktu 4 bulan. Sebagai tahapan akhir dari penelitian adalah penulisan laporan (analisa data, interpretasi analisa, dan *final report*), memerlukan waktu 45 hari. Riset akan dilakukan di Kelurahan Juata Laut dan Kelurahan Pantai Amal sebagai *fishing base* dari pengoperasian alat tangkap pukat tarik (*mini trawl*), Tugu (*trap net*) dan Kelong (*set net*) serta Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan UB Tarakan.

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode survei dan studi literatur. Data dikelompokkan dalam data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil survei lapangan dan studi literatur. Kegiatan survei lapangan adalah mengamati dan melakukan wawancara terhadap nelayan di lokasi penelitian. Pengamatan dan wawancara dilakukan terhadap data-data seperti hasil tangkapan (jumlah dan jenis), target tangkapan dan tangkapan sampingan serta data jumlah/periode trip (*setting time, towing time and hauling time*). Pada kegiatan studi literatur, menggunakan data-data hasil penelitian tentang pukat tarik, tugu dan kelong. Data-data hasil penelitian tersebut digunakan sebagai data primer untuk mengkaji/menghitung nilai laju tangkap (*catch rate*) per jenis/spesies.

### Analisis Data

Analisa laju tangkap (*catch rate*) yang di arahkan pada kemampuan tangkap/hasil tangkapan (gram/kg/ton) per upaya penangkapan (durasi towing/hauling/trip), akan menggunakan interpretasi formulasi Shindo (1997) dalam Sparre and Venema (1999) sebagai berikut :

$$\text{Laju Tangkap (catch rate)} = \frac{\text{catch}}{\text{effort}} \times 100$$

*cf* = laju tangkap (kg / jam)

*catch* = hasil tangkapan (kg)

*effort* = Upaya penangkapan (dikorvesi dari per towing/hauling/trip dalam satuan jam)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju tangkap (*catch rate*) menggambarkan kemampuan tangkap suatu alat tangkap per upaya penangkapan. Kemampuan tangkap suatu alat tangkap mewakili hasil tangkapan dalam satuan gram/kilogram/ton. Upaya penangkapan yang menjadi bagian dalam analisa laju tangkap adalah upaya penangkapan konversi dari lama tarikan (*towing time*), lama rendaman/terapung (*soaking time*), durasi pengangkatan (*hauling time*) dan durasi panen (*harvesting trip*) yang dikonversi dalam satuan waktu (menit/jam/hari). Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data terhadap tiga alat tangkap, terdapat perbedaan nilai laju tangkap dan satuan dalam menggambarkan laju tangkap pada masing-masing alat tangkap tersebut (tabel 1). Nilai laju tangkap (*catch rate*) tersebut terklasifikasi berdasarkan hasil tangkapan, yaitu tangkapan utama, *bycatch* dan *discard*.

Hasil analisa data laju tangkap pada alat tangkap pukat tarik (*dragged gear on shrimp*), menggambarkan bahwa terdapat dua nilai laju tangkap sesuai target tangkapan (*main catch*). Pada target tangkapan udang, nilai laju tangkap sebesar 2.97 kg/jam (*main catch*) dan 1.68 kg/jam (HTS), dengan rata-rata durasi waktu *towing* 0.83 jam/trip. Nilai laju tangkap pada alat tangkap pukat tarik dengan target tangkapan udang, antara *main catch* dan HTS tidak terlalu besar selisihnya, yang berarti bahwa terindikasi kemampuan alat tangkap pukat tarik dalam menangkap udang (target tangkapan) dan biota air lainnya (HTS) hampir sama. Pada target tangkapan ikan nomei, nilai laju tangkap sebesar 24.0 kg/jam (*main catch*) dan 5.10 kg/jam (HTS), dengan rata-rata durasi waktu *towing* 2.04

jam/trip. Besarnya nilai *catch rate* target tangkapan pada alat tangkap pukat tarik berarti bahwa alat tangkap pukat tarik memiliki kemampuan besar dalam menangkap/menghasilkan ikan nomei dibandingkan menangkap biota air lainnya sebagai HTS (tabel 1).

Tabel 1. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dari 3 Unit Perikanan Tangkap Berdasarkan Klasifikasi Hasil Tangkapan

No	Unit Penangkapan	Nilai <i>Catch Rate</i>						Keterangan
		<i>Main Catch</i>		HTS				
				<i>Bycatch</i>		<i>Discard</i>		
1	Pukat Tarik ( <i>Draged Gear on Shrimp</i> ):							
	a. Pukat Tarik Udang	2.97	kg/jam	1.10	kg/jam	1.58	kg/jam	<i>average towing</i> : 0.83 jam/trip
	b. Pukat Tarik Ikan Nomei	24.00	kg/jam	4.50	kg/jam	0.60	kg/jam	<i>average towing</i> : 2.04 jam/trip
2	Tugu ( <i>TrapNet</i> )	1.67	kg/jam	2.41	kg/jam	1.31	kg/jam	<i>average soaking</i> : 3.08 jam/trip
3	Kelong ( <i>Set Net</i> )	5.39	kg/hari	1.36	kg/hari	1.47	kg/hari	<i>Harvesting process</i> : per 1 hari

Sumber : Data Studi Literatur dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Hasil analisa data laju tangkap pada alat tangkap tugu menghasilkan nilai *catch rate* sebesar 1.67 kg/jam sebagai *main catch* dan 3.72 kg/jam sebagai HTS, dengan rata-rata durasi waktu *soaking* sebesar 3.08 jam/trip. Berdasarkan hasil wawancara dan studi literatur hasil-hasil penelitian, bahwa pengoperasian tugu dilakukan sebanyak 2 kali periode *setting-hauling* dengan durasi waktu *soaking* yang berbeda antara periode *set-haul* pagi dan sore. Besarnya nilai *catch rate* pada HTS dibandingkan nilai *catch rate* target tangkapan, menggambarkan bahwa pengoperasian tugu lebih banyak menghasilkan.

Analisa *catch rate* terhadap alat tangkap kelong (*setnet*), dalam penentuan satuan upaya penangkapannya berbeda dari pukat tarik dan tugu. Berdasarkan metode pengoperasian dan hasil pengamatan terhadap alat tangkap kelong bahwa satuan upaya penangkapan yang dapat digunakan untuk menggambarkan nilai laju tangkap adalah periode pengambilan hasil tangkapan (*harvesting trip*). Hal ini karena berdasarkan metode pengoperasian kelong yang bersifat pasif, sehingga nilai durasi *towing time* atau *soaking time* tidak ada. Pengambilan hasil tangkapan dilakukan setiap 1 hari sekali pada periode air pasang tinggi (air jadi) dan 2 hari sekali setiap periode air pasang rendah (air mati), sehingga satuan upaya penangkapan yang digunakan adalah *harvesting process* (dalam hari). Hasil analisa laju tangkap kelong menghasilkan nilai *catch rate* sebesar 5.39 kg/hari (*main catch*) dan 2.83 kg/hari (HTS).

Hasil analisa laju tangkap alat tangkap pukat tarik terhadap per jenis/spesies hasil tangkapan tergambar bahwa dari total hasil tangkapan dan upaya penangkapan, nilai laju

tangkap pukat tarik dengan target tangkapan udang sebesar 5.64 kg/jam dalam 8 trip. Pada hasil tangkapan utama (*main catch*), jenis udang putih (*penaeus merguensis*) merupakan hasil tangkapan dengan nilai laju tangkap tertinggi yaitu sebesar 2.41 kg/jam (42.7 %). Pada kelompok hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch*, ikan pari burung memiliki nilai laju tangkap tertinggi sebesar 0.47 kg/jam (8.41 %) dan tertinggi kedua adalah jenis kepiting sebesar 0.33 kg/jam (5.81 %). Hasil tangkapan sampingan sebagai *discard*, berbagai jenis krustase (kepiting dan rajungan) dalam ukuran kecil (*under size and immature*) sebagai hasil tangkapan dengan nilai laju tangkap tertinggi yaitu sebesar 0.20 – 0.47 kg/jam (3.62 – 8.47 %). Nilai persentase laju tangkap tersebut di atas, berdasarkan perbandingan dengan nilai laju tangkap total (tabel 2).

Tabel 2. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dan Persentasenya per Jenis Tangkapan dari Unit Perikanan Pukat Tarik (*Main Catch* udang)

Jenis	<i>Catch</i> (kg)	<i>Catch Rate</i> (kg/jam)	% cf
<i>main catch :</i>			
Udang Tiger	3.715	0.559	9.917
Udang Putih	16.000	2.410	42.710
<i>bycatch :</i>			
Kepiting	2.175	0.328	5.806
Gulamah	0.910	0.137	2.429
Puput besar	0.775	0.117	2.069
Loligo	0.035	0.005	0.093
Tenggiri	0.230	0.035	0.614
Pari burung	3.150	0.474	8.409
<i>discard :</i>			
Belut	0.250	0.038	0.667
Brukus	0.160	0.024	0.427
Buntal kotak	0.345	0.052	0.921
Buntal loreng	0.205	0.031	0.547
Keket/bete	0.420	0.063	1.121
Kepiting kecil	3.175	0.478	8.475
Kepiting batu	1.125	0.169	3.003
Layur	0.310	0.047	0.828
Lidah	0.170	0.026	0.454
Bulu ayam	0.115	0.017	0.307
Cumi	0.270	0.041	0.721
Sebelah	0.105	0.016	0.280
Kerong	0.290	0.044	0.774
Puput kecil	1.025	0.154	2.736
Rajungan	1.355	0.204	3.617
Mujair	0.035	0.005	0.093
Teri	0.020	0.003	0.053

Sumber : *Data Studi Literatur dan Wawancara, Data Diolah (2008)*

Analisa laju tangkap pukat tarik terhadap per jenis/spesies hasil tangkapan bahwa berdasarkan nilai total hasil tangkapan dan upaya penangkapan, nilai laju tangkap pukat

tarik dengan target tangkapan ikan nomei dalam 8 kali trip sebesar 29.11 kg/jam. Hasil tangkapan utama (*main catch*) adalah ikan nomei/pepija dengan nilai laju tangkap yaitu sebesar 23.99 kg/jam (82.41 %). Pada hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch*, berbagai jenis udang dalam ukuran kecil memiliki nilai laju tangkap tertinggi sebesar 1.77 kg/jam (6.07 %) dan tertinggi kedua adalah ikan gulamah sebesar 1.24 kg/jam (4.24 %). Hasil tangkapan sampingan sebagai *discard*, jenis ubur-ubur, belut dan kepiting berukuran kecil sebagai hasil tangkapan dengan nilai laju tangkap tertinggi yaitu sebesar 0.124 – 0.159 kg/jam (0.43 – 0.55 %). Nilai persentase laju tangkap tersebut di atas, berdasarkan perbandingan dengan nilai laju tangkap total (tabel 3).

Tabel 3. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dan Persentasenya per Jenis Tangkapan dari Unit Perikanan Pukat Tarik (*Main Catch* ikan Nomei)

Jenis	Catch (kg)	Catch Rate (kg/jam)	% cf
<i>main catch :</i>			
Nomei	391.50	23.989	82.41
<i>bycatch :</i>			
udang	28.85	1.768	6.07
gulama besar	20.15	1.235	4.24
bawal putih	0.85	0.052	0.18
puput	11.33	0.694	2.38
layur	4.45	0.273	0.94
sotong	4.15	0.254	0.87
cumi"	1.53	0.093	0.32
otek	2.42	0.148	0.51
<i>discard:</i>			
ubur-ubur	2.03	0.124	0.43
belut	2.60	0.159	0.55
kepiting kecil	2.49	0.153	0.52
udang sembah	0.10	0.006	0.02
peperok	0.20	0.012	0.04
buntal	0.18	0.011	0.04
pari	0.60	0.037	0.13
rajungan	0.44	0.027	0.09
lidah	0.28	0.017	0.06

Sumber : Data Studi Literatur dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil analisa data untuk menghitung nilai laju tangkap pada perikanan tugu, menggunakan data total *catch* dan *effort*, dengan nilai upaya penangkapan adalah 8 trip dengan nilai *average soaking time* sebesar 3.08 jam/trip. Hasil analisa laju tangkap terhadap per jenis/spesies hasil tangkapan bahwa nilai laju tangkap total dengan target tangkapan ikan nomei sebesar 5.40 kg/jam (tabel 4). Hasil tangkapan utama pada perikanan tugu dalam penelitian ini adalah ikan nomei dengan nilai laju tangkapnya sebesar 1.67 kg/jam (30.99 % dari total *catch rate*). Pada kelompok hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch*, jenis ikan pari memiliki nilai laju tangkap sebesar 0.20 kg/jam (3.76 %), kelompok kepiting sebagai HTS *bycatch* dengan nilai laju tangkap yang cukup tinggi sebesar 0.22 kg/jam (4.14 %) dan berbagai jenis udang (sebagai bahan ebi) memiliki nilai laju tangkap yang tinggi sebesar 1.24 kg/jam (23 %). Pada kelompok

hasil tangkapan sampingan sebagai *discard*, ikan lidah dan ikan peperek memiliki nilai laju tangkap yang cukup tinggi sebesar 0.11 – 0.31 kg/jam (2.13 – 5.75 %) dan jenis ubur-ubur sebagai *discard* dengan nilai *catch rate* tertinggi sebesar 0.46 kg/jam (8.46 %).

Tabel 4. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dan Persentasenya per Jenis Tangkapan dari Unit Perikanan Tugu (*Main Catch* ikan Nomei)

Jenis	Catch (kg)	Catch Rate (kg/jam)	% cf
<i>main catch :</i>			
ikan nomei	41.20	1.67	30.99
<i>bycatch :</i>			
cumi-cumi	2.74	0.11	2.06
gulama besar	3.36	0.14	2.53
puput	2.28	0.09	1.71
bawal	1.19	0.05	0.90
pari	5.00	0.20	3.76
udang	30.58	1.24	23.00
bulu ayam	1.33	0.05	1.00
tenggiri	1.62	0.07	1.21
ekor kuning	3.68	0.15	2.77
kepiting besar	5.50	0.22	4.14
perak	2.14	0.09	1.61
<i>discard:</i>			
kepiting kecil	1.12	0.05	0.84
peperek/bete	7.65	0.31	5.75
layur	2.43	0.10	1.82
ikan sebelah	1.11	0.04	0.83
ikan lidah	2.83	0.11	2.13
ubur"	11.25	0.46	8.46
otek	1.83	0.07	1.37
belut	1.03	0.04	0.77
gurita	0.60	0.02	0.45
bulu babi	0.25	0.01	0.19
buntal kotak	0.47	0.02	0.35
udang sembah	0.61	0.02	0.46
ikan sarden	0.25	0.01	0.19

Sumber : Data Studi Literatur dan Wawancara, Data Diolah (2008)

Berdasarkan hasil analisa data untuk menghitung nilai laju tangkap pada perikanan kelong, menggunakan data total *catch* dan *effort*, dengan nilai upaya penangkapan adalah 6 trip dengan nilai *average harvesting trip* sebesar 1 hari/trip. Hasil analisa laju tangkap terhadap per jenis/spesies hasil tangkapan bahwa nilai laju tangkap total dengan target tangkapan ikan-ikan pelagis kecil sebesar 8.21 kg/jam (tabel 5). Hasil tangkapan utama pada perikanan kelong dalam penelitian ini adalah ikan-ikan pelagis kecil atau ikan-ikan pantai di perairan dangkal, dengan nilai laju tangkap tertinggi terdapat pada jenis ikan belanak sebesar 2.05 kg/jam (24.96 % dari total *catch rate*), berikutnya ikan bandeng dengan nilai *catch rate* sebesar 1.55 kg/jam (18.88 %). Pada

kelompok hasil tangkapan sampingan sebagai *bycatch*, jenis ikan otek memiliki nilai laju tangkap sebesar 0.33 kg/jam (4.06 %) dan jenis ikan gulamah sebagai HTS *bycatch* dengan nilai laju tangkap tertinggi sebesar 0.45 kg/jam (5.53 %). Pada kelompok hasil tangkapan sampingan sebagai *discard*, ikan bulu ayam memiliki nilai laju tangkap yang cukup tinggi sebesar 2.54 kg/jam (3.10 %) dan jenis ikan peperek sebagai *discard* dengan nilai *catch rate* tertinggi sebesar 2.88 kg/jam (3.51%).

Tabel 5. Nilai Laju Tangkap (*Catch Rate*) dan Persentasenya per Jenis Tangkapan dari Unit Perikanan Kelong  
(*main catch* ikan pelagis kecil)

Jenis	Catch (kg)	Catch Rate (kg/jam)	% cf
<i>main catch :</i>			
bandeng	9.30	<b>1.55</b>	<b>18.88</b>
belanak	12.30	<b>2.05</b>	<b>24.96</b>
kepiting bakau	4.66	0.78	9.46
kepiting rajungan	0.26	0.04	0.52
udang bintik	1.28	0.21	2.59
udang loreng	1.42	0.24	2.88
udang putih ekspor	1.90	0.32	3.86
udang tiger	1.20	0.20	2.44
<i>bycatch :</i>			
alu-alu	0.81	0.13	1.63
ikan gulamah	2.73	<b>0.45</b>	<b>5.53</b>
ekor kuning	1.24	0.21	2.52
cumi/sotong	1.40	0.23	2.84
otek	2.00	<b>0.33</b>	<b>4.06</b>
<i>discard:</i>			
buntal	10.30	1.72	2.09
ikan bulu ayam	15.25	<b>2.54</b>	<b>3.10</b>
ikan puput	13.25	2.21	2.69
julung"	4.55	0.76	0.92
kepiting kecil	3.90	0.65	0.79
peperek	17.30	<b>2.88</b>	<b>3.51</b>

Sumber : Data Studi Literatur dan Wawancara, Data Diolah (2008)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil tangkapan utama perikanan pukat tarik yang terdapat di Kota Tarakan adalah ikan nomei dan udang, perikanan tugu target tangkapannya adalah ikan nomei dan pada perikanan kelong menangkap ikan-ikan pelagis kecil.
2. Dalam analisa laju tangkap (*catch rate*) menggunakan konversi nilai upaya penangkapan dalam *towing time* (pukat tarik) dan *soaking time* (tugu) dengan satuan jam/trip. Pada perikanan kelong, nilai upaya penangkapan yang digunakan adalah *harvesting trip* dengan satuan hari/trip.
3. Nilai laju tangkap total perikanan pukat tarik sebesar 5.64 kg/jam (*main catch* udang) dan 29.11 kg/jam (*main catch* ikan nomei).

4. Nilai laju tangkap total perikanan tugu sebesar 5.40 kg/jam dan perikanan kelong sebesar 8.21 kg/hari.

Saran yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah perlu penelitian lanjutan secara *indepth* dan komprehensif tentang nilai potensi dan optimasi tingkat pemanfaatan dari pengoperasian ketiga unit perikanan tersebut, guna pengelolaan sumberdaya perikanan tangkap yang lebih lestari dan bertanggungjawab.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amron, 2005. *Model Numerik Perairan Pantai (In-shore) dan Lepas Pantai (Off-shore) Dalam Pengelolaan Perikanan Udang Jerbung Propinsi Riau*. Tesis (tidak dipublikasikan). PPs-IPB. Bogor.
- Arimoto, T. 1999. *Fish Behaviour Approach for Improving Trawl Gear Selectivity*. Tokyo University of Fisheries, Japan.
- Dahuri, R., et. al. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta. Cetakan I.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1991. *Perumusan "National Workshop On Fisheries Policy and Planning"*. 26 – 30 Nopember 1990. Jakarta.
- Direktur Jenderal Perikanan Tangkap. 2003. *Kebijakan Pembangunan Perikanan Tangkap Dan Pengelolaan Sumberdaya Udang Serta Alat Tangkap Trawl*. Makalah Pada Diskusi Nasional Pengelolaan Trawl. Biotrop-Tajur, Bogor. 25 Oktober 2003. Bogor, Jawa Barat.
- Firdaus, M. 2005. *Kajian Keberlanjutan Perikanan Pukat Tarik (Dragged Gear on Shrimp) di Kota Tarakan*. Tesis (tidak dipublikasikan). PPs-IPB. Bogor.
- Monintja, D. R., 1994. *Pengembangan Perikanan Tangkap Berwawasan Lingkungan*. Makalah Seminar Pengembangan Agribisnis Perikanan Berwawasan Lingkungan. Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta. Agustus 1994. Jakarta.
- Monintja, D. R., 2001. *Pemanfaatan Pesisir dan Laut untuk Kegiatan Perikanan Tangkap*. Bahan Pelatihan untuk Pelatih dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Terpadu. Gel.II. PKSPL-IPB. Bogor. 13-18 Nopember 2001.
- Naamin, N dan M. Badruddin. 1992. *Eksplorasi Sumberdaya Hayati Laut Dan Prospeknya Dibidang Perikanan*. Makalah Pada Stadium General Dies Natalis II HIMITEKA. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purbayanto, A., et. al. 2004. *Upaya Mengurangi dan Memanfaatkan Hasil Tangkapan Sampingan (Bycatch) di Laut Arafura*. Kerjasama Sucofindo – Departemen PSP.FPIK IPB. Bogor.
- Sparre, P. dna S. C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Pusat Penelitian dn Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.FAO. Jakarta.
- Sondhita et.al., 2003. *Telaah Singkat tentang Estimasi Mortalitas yang Tidak Terhitung pada Proses Penangkapan*. Makalah Kuliah TPIWL. PS. TKL – FPIK Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Zainuri, M. 2003. *Studi Bycatch dari Berbagai Alat Tangkap di Perairan Kalimantan Timur*. Kajian Kompilasi Hasil Penelitian. FPIK- Universitas Mulawarman. Samarinda.

**KERAGAMAN KAPANG SAPROFITIK PADA SAMPEL TANAH SEKITAR  
KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG BROMO, PROBOLINGGO, JAWA  
TIMUR.**

**Muhammad Ilyas dan Atit Kanti**

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Kawasan Kampus *Cibinong Science Center*, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong  
E-mail: [ilyasmould@yahoo.com](mailto:ilyasmould@yahoo.com).

**ABSTRACT**

Sebagian besar kapang bersifat saprofit dan berperan sebagai pengurai bahan organik. Dibandingkan dengan bakteri, kapang memiliki kemampuan enzimatis tinggi dalam mendekomposisi senyawa organik seperti senyawa lignin dan selulosa. Keberadaan kapang berperan besar dalam menjaga kelangsungan daur berbagai materi khususnya daur Karbon, Nitrogen, dan Fosfor. Penelitian dilakukan untuk menentukan keragaman kapang saprofitik yang terdapat pada sampel tanah di sekitar kawasan Taman Nasional Gunung Bromo, Jawa Timur. Isolasi kapang dilakukan menggunakan metode pengenceran sampel dengan media isolasi *Rose Bengal Chloramphenicol Agar*. Keragaman kapang diidentifikasi berdasarkan pengamatan ciri dan karakter morfologi baik secara makroskopik maupun mikroskopik. Hasil identifikasi terhadap kapang yang terisolasi menunjukkan terdapat sepuluh marga kapang yaitu *Acremonium*, *Aspergillus* (4 jenis), *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Gliocladium*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Penicillium* (3 jenis), *Scopulariopsis*, dan *Trichoderma* (3 jenis), serta beberapa koloni kapang steril yang tidak teridentifikasi secara morfologi.

**Kata kunci :** kapang, saprofit, keragaman, sampel tanah



**KELIMPAHAN DAN KERAGAMAN KAPANG *ASPERGILLUS NIGER* PADA  
SAMPEL TANAH SEKITAR KAWASAN TELUK KODEK, KECAMATAN  
PAMENAN, LOMBOK BARAT, NTB**

**Muhammad Ilyas, dan Atit Kanti**

Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI  
Kawasan Kampus *Cibinong Science Center*, Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong  
E-mail: ilyasmould@yahoo.com.

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang kelimpahan dan keragaman kapang *Aspergillus niger* pada sampel tanah di sekitar kawasan Teluk Kodek, Kecamatan Pamenan, Lombok Barat, NTB. Penelitian dilakukan untuk menentukan tingkat kelimpahan dan keragaman kapang *Aspergillus niger* pada relung tanah di sekitar kawasan tersebut. Isolasi kapang dilakukan menggunakan metode pengenceran sampel dengan media isolasi *Rose Bengal Chloramphenicol Agar*. Kelimpahan kapang dihitung berdasarkan rerata jumlah *Colony Forming Unit* (CFU)/ml sampel tanah terlarut. Hasil penghitungan rerata jumlah koloni *Aspergillus niger* pada lima titik sampling tanah di sekitar kawasan Teluk Kodek berkisar antara  $15 \times 10^3$ -- $190 \times 10^3$  CFU/ml. Pengamatan keragaman kapang *Aspergillus niger* dilakukan berdasarkan ciri dan karakter morfologi. Hasil identifikasi morfologi menunjukkan terdapat enam ragam subjenis *Aspergillus niger* yang berbeda.

**Kata kunci:** kelimpahan, keragaman, *Aspergillus niger*, sampel tanah, Teluk Kodek

**UPAYA PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI BERBASIS  
PENDIDIKAN MASYARAKAT DAERAH PENYANGGA HUTAN TNWK  
LAMPUNG**

**Muhfahroyin**

Dosen Pendidikan Biologi Univ. Muhammadiyah Metro  
E-mail: muhfahroyin@yahoo.com

**ABSTRAK**

Keanekaragaman hayati hutan Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung semakin berkurang akibat perambahan dan eksploitasi kandungan hutan yang berlebihan. Akibat perbuatan manusia yang tidak bertanggung jawab ini, telah mengakibatkan banyak flora dan fauna TNWK mengalami kepunahan. Alih fungsi hutan (*deforestry*) untuk keperluan pemukiman, pertanian, perkebunan, perindustrian, dan *illegal logging* merupakan kontribusi yang merugikan lingkungan hidup karena aktivitas manusia. Akhir-akhir ini, permusuhan gajah dengan masyarakat daerah penyangga hutan TNWK tidak terelakkan lagi. Manusia menganggap gajah adalah musuh manusia dan hama pertanian yang harus diberantas. Kondisi ini akan semakin parah bila seluruh komponen masyarakat dan pemerintah tidak segera mengambil langkah tepat. Aspek penting yang harus diperhatikan adalah pendidikan masyarakat daerah penyangga hutan TNWK. Masyarakat daerah penyangga hutan TNWK merupakan kelompok penduduk yang berbatasan langsung dengan hutan TNWK. Pendidikan tentang lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati akan meningkatkan kesadaran masyarakat dalam upaya pelestarian hutan TNWK. Pendidikan masyarakat dapat dilakukan dengan penyuluhan, pelatihan, simulasi, dan kemitraan pada aspek kehidupan masyarakat daerah penyangga hutan TNWK, meliputi aspek sosial, ekonomi, dan budaya. Manifestasi hasil pendidikan masyarakat ini akan terimplementasi dalam pola kehidupan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat daerah penyangga yang berorientasi pada kelestarian lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati TNWK.

**PENDAHULUAN**

Keanekaragaman hayati Taman Nasional Way Kambas (TNWK) terdiri dari keanekaragaman flora dan keanekaragaman fauna. Flora dan fauna di TNWK sangat bergantung pada kondisi ekosistem alami hutan hujan tropis dengan daya dukung dan karakteristik fisiknya, meliputi: hidrologi, topografi, tanah, iklim makro dan mikro hutan, serta suhu dan kelembaban.

Upaya pelestarian keanekaragaman hayati tidak lepas dari pengelolaan dan manajemen hutan di TNWK. Berdasarkan fungsinya TNWK merupakan zona perlindungan alam yang dilestarikan karena memiliki ekosistem asli. TNWK dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, pengembangan ilmu pengetahuan, pendidikan dan salah satu objek wisata di Lampung. Sistem zonasi dipergunakan untuk memberi batas dalam pengelolaan sebagai taman nasional. Zona rimba adalah wilayah yang melindungi zona inti, karena dalam zona inti tidak boleh didirikan bangunan fisik yang bentuknya permanen. Zona pengembangan ialah wilayah yang khusus bagi pengembangan objek wisata alam dibolehkan untuk zona ini, namun dengan peraturan-peraturan serta boleh melakukan kunjungan dengan mematuhi aturan-aturan yang telah ditetapkan, supaya keutuhan dan keaslian tetap terjaga sebagai taman nasional.

Salah satu kawasan yang menjadi penentu keberlanjutan (*sustainability*) fungsi hutan adalah zona penyangga. Zona penyangga ialah suatu daerah yang dijadikan sebagai benteng untuk melindungi kawasan taman nasional secara keseluruhan. Seluruh zona pada TNWK yang terjaga akan menjadi pelindung bagi keanekaragaman hayati, dapat menjaga keseimbangan ekosistem yang ada di dalamnya, dapat melindungi keanekaragaman jenis flora dan fauna, dapat dijadikan objek penelitian dan pengembangan

ilmu pengetahuan untuk kepentingan pendidikan, dan dapat dijadikan daerah tujuan wisata. Apabila dikaitkan dengan perubahan iklim global, TNWK merupakan salah satu penyumbang produksi oksigen, penyerap karbondioksida, penahan debit air terbesar di wilayah Sumatera bagian selatan.

Upaya pelestarian keanekaragaman hayati dan pembangunan TNWK harus dilakukan secara terpadu antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan masyarakat sekitar daerah penyangga, sehingga fungsi TNWK semakin optimal menuju kelestariannya. Berdasarkan informasi dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Propinsi Lampung telah terjadi degradasi lingkungan TNWK yang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu aktivitas *illegal logging*, perburuan margasatwa, komersialisasi gading gajah, kulit harimau, kulit buaya, cula badak, burung, perambahan liar, konversi area hutan menjadi lahan pertanian, perikanan, dan pemukiman. Konsekuensi dari berkurangnya area TNWK adalah punahnya beberapa spesies hewan dan tumbuhan, masuknya gajah ke pemukiman dan lahan pertanian, sehingga terjadi permusuhan antara manusia sekitar daerah penyangga dengan gajah-gajah TNWK.

Permusuhan gajah dengan manusia telah menciptakan *image* pada masyarakat sekitar bahwa gajah termasuk hama yang harus dimusnahkan, sehingga “perang api” terhadap gajah menjadi hal biasa di kawasan daerah penyangga. Apabila tidak dilakukan tindakan preventif dari pemerintah maupun masyarakat dimungkinkan akan terjadi kepunahan besar-besaran flora dan fauna serta perubahan iklim karena rusaknya zona konservasi TNWK. Pendidikan masyarakat daerah penyangga dalam seluruh aspek aktivitas sosial dan ekonomi merupakan strategi pemberdayaan masyarakat yang harus dilakukan sebagai salah satu upaya preventif mencegah terjadinya degradasi keanekaragaman hayati hutan TNWK yang semakin besar dan upaya meningkatkan kesadaran masyarakat.

## **KEANEKARAGAMAN HAYATI TNWK**

### **Keanekaragaman Flora TNWK**

Tumbuhan yang ada di TNWK dapat dikelompokkan berdasarkan empat tipe ekosistem yaitu flora yang tumbuh pada ekosistem hujan dataran rendah, ekosistem rawa, ekosistem hutan pantai, dan ekosistem payau. Menurut Dephut (1999) Jenis flora berdasarkan formasi ekosistem sebagai berikut: 1) Hutan hujan dataran rendah. Vegetasi yang mendominasi ekosistem hutan hujan dataran rendah antara lain; kelompok famili dipterocarpaceae seperti meranti, keruing, merawan, pulai, bungur, bayur (*Pterusperrum indicus*), puspa (*Schima walichii*), dan jenis lainnya. Dan jenis anggrek-anggrekan juga banyak pada ekosistem ini. Alang-alang (*Imperata cylindrica*), deluak (*Grewia paniculata*), kemang (*Mangifera caesia*). 2) Ekosistem rawa. Vegetasi utama antara lain renghas (*Gluta renghas*), gelam (*Melaleuca leucadendron*), nibung, sempu (*Dilenia sp*), pandan rawa, merbau (*Instia bijuga*), jenis palem-paleman, sadeng. Jenis nephenthes juga banyak tumbuh pada ekosistem ini. Untuk mampu bertahan di ekosistem rawa dengan kondisi konsistensi tanah yang rendah perlu ditopang dengan perakaran yang mendukung tegaknya pohon antara lain akar tunjang sedangkan untuk membantu pernafasan sebagian tumbuhan memiliki akar nafas. Ekosistem ini menjadi habitat spesies hewan yang ada di dalamnya (Dyke, 2003). 3) Ekosistem mangrove. Ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh proses salinasi atau pergantian air laut. memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung kehidupan ekologiannya. Jenis flora di TN Way Kambas yang mendominasi antara lain api-api (*Avicenia sp*), bakau (*Bruguiera sp*), dan beberapa jenis lainnya. 4) Ekosistem pantai. Flora yang mendominasi ekosistem hutan pantai adalah ketapang (*Terminalia catappa*), cemara laut (*Casuarina equisetifolia*).

### **Keanekaragaman Fauna TNWK**

Hewan di TNWK yang sangat penting untuk dilestarikan yaitu hewan yang dari berbagai spesies satwa liar yang terkenal seperti harimau sumatera (*Panthera tigris*), anjing liar asia (*Cuon apinus*), tapir (*Tapirus indicus*), rusa sambar (*Cervus unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), badak (*Rhinoceros sondaicus*), gajah sumatera (*Elephas maximus sumateranus*) sebanyak 250 ekor yang masih liar dan 121 ekor yang sudah dijinakkan (Zulkarnain, 2002). Di Hutan TNWK juga terdapat primata, yaitu enam jenis kera dengan potensi yang cukup besar, sehingga pada tahun 1983 diselenggarakan kursus primata guna mendidik kader konservasi dalam bidang primata. Adapun ke enam jenis ini adalah siamang, owa-owa, lutung, kera, beruk, siumpai. Jenis reptilia yang dapat dijumpai adalah buaya yang terdapat di rawa-rawa dan sungai-sungai yang menyebar di kawasan TNWK. Jenis burung ditaman ini mencapai 319 jenis, seperti bangau putih, rangkok, ibis jambul hitam, pecuk ular, raja udang dan lainnya.

Pusat Latihan Gajah (*Elephant Training Centre*) di TNWK merupakan salah satu objek wisata yang dapat diberdayakan untuk menarik devisa. PLG merupakan areal seluas 500 ha yang sudah dioperasikan sejak tanggal 29 Agustus 1985. Di pusat pelatihan ini wisatawan dapat menyaksikan bagaimana Gajah yang semula liar, tetapi bisa dijinakkan dan dilatih menjadi sahabat untuk membuat atraksi maupun rekreasi dan untuk kepentingan lain (Dephut, 1999; Zulkarnain, 2002).

### **PENDIDIKAN MASYARAKAT DAERAH PENYANGGA TNWK**

Pelestarian keanekaragaman hayati TNWK pada masa depan dihadapkan pada berbagai masalah yang semakin kompleks, dinamika dan keragaman persoalan sosial, ekonomi, budaya, dan politik. Permasalahan yang tidak mencapai penyelesaian tepat akan berakibat pada penurunan kesadaran masyarakat mengenai kelestarian lingkungan dan keanekaragaman hayati. Sementara kondisi lingkungan TNWK sudah mencapai tingkat yang memprihatinkan dengan kecenderungan kualitas yang terus menurun. Penyebab utamanya adalah pada tingkat pengambilan keputusan, kepentingan pelestarian sering diabaikan. Selain itu perambahan liar serta eksploitasi yang berlebihan. Oleh karena itu diperlukan pendidikan masyarakat daerah penyangga TNWK sebagai masyarakat utama yang berbatasan dengan TNWK (Kahuripan, 2004; Anonim, 2005).

Kawasan hutan TNWK secara administrasi berbatasan langsung dengan 36 desa, pada 10 Kecamatan dan dalam 3 Kabupaten, yaitu Lampung Timur, Lampung Tengah dan Tulang Bawang. Desa penyangga membentang dari wilayah selatan sampai ke utara yang terletak dibagian barat kawasan dan pada bagian timur di batasi oleh pantai timur laut jawa (Daryatun dan Hayward, 2003). Dinyatakan dalam Depdagri (1999) bahwa mengembangkan otonomi daerah secara luas, nyata dan bertanggung jawab dalam rangka pemberdayaan masyarakat, lembaga ekonomi, lembaga politik, lembaga hukum, lembaga keagamaan, lembaga adat dan lembaga swadaya masyarakat, serta seluruh potensi masyarakat dalam wadah NKRI. Kebijakan pemberdayaan masyarakat merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kebijakan otonomi daerah. Setiap upaya yang dilakukan dalam rangka pemberdayaan masyarakat akan secara langsung mendukung upaya pemantapan dan penguatan otonomi daerah, dan setiap upaya yang dilakukan dalam rangka pemantapan dan penguatan otonomi daerah akan memberikan dampak terhadap upaya pemberdayaan masyarakat (Depdagri, 1999).

Pendidikan masyarakat daerah penyangga TNWK dapat dilakukan dengan melihat faktor-faktor yang melingkupi keberadaan daerah penyangga tersebut. Berikut ini dipaparkan beberapa kajian pendidikan masyarakat daerah penyangga TNWK.

### **Struktur dan Kepadatan Penduduk**

Keadaan penduduk daerah penyangga TNWK, berdasarkan struktur *seks ratio* atau jenis kelamin, terdapat kecenderungan bahwa kuantitas penduduk perempuan dewasa lebih besar daripada penduduk laki-laki dewasa. Struktur tersebut berbeda dengan kecenderungannya dengan penduduk pada usia anak-anak. Rata-rata pada anak laki-laki lebih besar daripada penduduk anak-anak perempuan.

Pendidikan masyarakat pada aspek ini adalah menempatkan pembinaan pada usia dini melalui pendidikan informal keluarga. Pembinaan anak-anak diarahkan untuk dapat memahami arti penting lingkungan hidup kawasan TNWK, terutama anak-anak laki-laki yang biasanya memiliki kemampuan merambah lebih jauh dari anak-anak perempuan. Perilaku orang dewasa yang sudah terlanjur menyebabkan kerusakan kawasan TNWK harus ditanamkan pada anak-anak untuk tidak diteruskan dan terulang lagi. Pelaksana aktivitas sehari-hari yang dekat dengan anak-anak adalah sekolah, pengajian, dan kelompok bermain. Oleh karena itu, pihak sekolah, pengajian anak-anak, dan kelompok bermain harus memiliki kurikulum yang berpihak pada pelestarian lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati.

Tingkat kepadatan penduduk di daerah penyangga TNWK relatif rendah, dari 36 desa yang mengelilingi kawasan tersebut, rata-rata tingkat kepadatan penduduknya dibawah 200 orang/km<sup>2</sup>. Dinamika atau perubahan penduduk relatif kurang berkembang, baik kematian dan kelahiran yang terjadi. Dengan demikian tidak banyak berpengaruh terhadap kepadatan penduduk yang ada. Daerah yang mempunyai tingkat kepadatan cukup tinggi berada di wilayah selatan (Lampung Timur) dan tengah (Lampung Tengah) (Daryatun dan Hayward, 2003).

Peluang pendidikan masyarakat terkait dengan tingkat kepadatan penduduk yang rendah ini adalah memudahkan pencapaian program pemberdayaan. Untuk daerah penyangga wilayah Kabupaten Lampung Timur yang padat memerlukan pendekatan yang lebih kompleks, dibanding kabupaten Lampung Tengah dan Tulang Bawang, mengingat Wilayah Kabupaten Lampung Timur sebagai pintu gerbang wisata TNWK yang sangat cepat pertumbuhan penduduknya. Di wilayah ini perkembangan sosial ekonomi sangat cepat dan perlu menjadi perhatian khusus.

### **Ekonomi, Sosial, dan Budaya**

Berdasarkan asal penduduk, daerah penyangga TNWK di bagi menjadi dua kelompok, yaitu penduduk asli dan penduduk pendatang. Penduduk asli sebagian besar berada di Kecamatan Sukadana dan Way Jepara, sedangkan penduduk pendatang dari Jawa dan Bali menyebar hampir diseluruh kecamatan yang ada di sekitar kawasan. Penduduk pendatang lainnya seperti Melayu, Bugis, Serang, dan Batak banyak bermukim di daerah Pesisir. Sebagian besar penduduk tersebut  $\pm$  95% memeluk agama Islam, sedangkan sisanya beragama Katholik, Kristen Protestan, Hindu, Budha, dan Aliran Kepercayaan (Nurhaida, 2007).

Menurut Nurhaida (2007) masalah, ekonomi, sosial, dan budaya di daerah penyangga TNWK saling terkait. Secara proporsional penduduk yang tinggal di desa-desa penyangga, sampai saat ini masih didominasi oleh para pendatang terutama dari pulau Jawa, antara lain Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur serta sebagian kecil Bali. Kedatangan pendatang tersebut diawali dengan adanya program kolonisasi oleh Pemerintah Hindia Belanda, dan dilanjutkan oleh Pemerintah Indonesia pasca kemerdekaan yang dikenal dengan Transmigrasi. Namun sebagian besar desa yang berbatasan dengan kawasan merupakan hasil pengembangan desa induknya yang bukan daerah transmigrasi (David, 2003). Struktur perekonomian di daerah penyangga TNWK masih didominasi sektor pertanian dan perkebunan. Sedangkan sektor industri dan jasa

masih belum memberikan peranan yang penting. Sektor perdagangan masih berkisar kepada usaha perdagangan kecil. Kegiatan ini hendaknya mengikuti seluruh prinsip ekologi (Chiras dan Reganold, 2005).

Pendidikan masyarakat daerah penyangga terkait dengan aspek ekonomi, sosial, dan budaya harus memperhatikan perkembangan ekonomi, hubungan tata sosial, akulturasi budaya yang telah tejalin di daerah penyangga TNWK. Sistem gotong royong dalam pranata sosial harus dihidupsuburkan untuk mengantisipasi permasalahan sosial di daerah penyangga. Konsep persatuan dan kesatuan merupakan konsep penting untuk ditanamkan pada masyarakat daerah penyangga, sehingga perbedaan etnik tidak memicu konflik sosial. Kebersamaan dalam kesadaran melestarikan lingkungan dan keanekaragaman hayati menjadi program utama masyarakat di daerah penyangga TNWK.

### **Pola Penggunaan Lahan**

Berdasarkan pola penggunaan lahan, daerah penyangga TNWK secara keseluruhan digunakan untuk kegiatan bidang pertanian, perkebunan, industri dan perikanan. Sesuai dengan keadaan penduduk yang ada pola penggunaan lahan secara garis besar terbagi menjadi lahan penduduk asli dan pendatang. Penduduk asli pada umumnya menggunakan lahannya melalui pola pertanian lahan kering. Pola pertanian lahan kering ini berupa kebun lada, kelapa durian, karet, kelapa sawit dan singkong (Nurhaida, 2007). Pola penggunaan lahan basah berupa pesawahan banyak dilakukan oleh penduduk pendatang, khususnya penduduk yang berasal dari Jawa. Untuk lahan pemukiman selain sebagai tempat tinggal, juga diusahakan sebagai pekarangan dengan tanaman kebutuhan sehari-hari. Khusus untuk daerah penyangga pemanfaatan lahan kering terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu singkong dan tanaman perkebunan seperti karet dan sawit. Untuk daerah yang mengalami gangguan gajah dengan frekuensi cukup tinggi jenis tanaman di pilih untuk jenis yang tidak disukai gajah (Haeruman dkk, 1990).

Dalam aspek ini, pendidikan masyarakat dapat diberdayakan untuk mengembangkan sistem pertanian dan perkebunan pada wilayah demarkasi yang diperbolehkan untuk diolah. Program intensifikasi pertanian akan membantu petani meningkatkan hasil pertaniannya. Sistem tanam berpindah harus dihindari dengan pemberian penyuluhan intensif oleh pihak terkait dalam pemerintahan maupun dalam masyarakat sendiri, meliputi pertanian, perkebunan, perindustrian, dan perikanan.

### **Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dan Pramuka**

Pendidikan masyarakat daerah penyangga TNWK tidak dapat dilepaskan dari Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) yang telah ada. KSM sangat penting artinya bagi berjalannya program pemberdayaan masyarakat. Keberadaan KSM ini sangat strategis, karena posisi mereka yang berada di tengah-tengah masyarakat, menyatu dan berpartisipasi. Sentuhan program diperlukan untuk mengaktifkan mereka menjadi aktif dengan rutinitas agenda programnya. Salah satu KSM yaitu Mekar Sari Desa Labuhan Ratu VI. Khusus KSM Mekar Sari yang didirikan pada tanggal 15 Pebruari 2006 dilibatkan sebagai subjek karena memiliki agenda kerja membuat aturan kelompok dan rencana kegiatan pelestarian lingkungan hutan TNWK. Hal yang perlu dikembangkan adalah memperbanyak KSM di daerah penyangga, sehingga KSM tersebar di daerah penyangga wilayah kabupaten Lamung Timur, Lampung Tengah, dan Tulang Bawang.

Pramuka meruapakan wahana ekstrakurikuler yang dapat diberdayakan sebagai wahana pendidikan masyarakat, yaitu wahana pendidikan masuarakat untuk mencintai dan peduli terhadap lingkungan hidup. Pramuka berbasis lingkungan dapat diciptakan di daerah penyangga TNWK, sehingga jiwa pramuka pada aktivis pramuka tertanam rasa

tanggung jawab pentingnya kompleksitas lingkungan hidup serta upaya pencegahan terjadinya kerusakan lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati TNWK.

### **Kerjasama Perguruan Tinggi dan Peneliti**

Kepedulian terhadap pelestarian lingkungan hidup dan keanekaragaman hayati TNWK para peneliti di perguruan tinggi dan lembaga-lembaga peneliti sangat penting untuk dilibatkan dalam menggali potensi masyarakat di daerah penyangga. Tidak kalah pentingnya dalam pelibatan adalah mahasiswa pecinta alam dan korps suka rela. Beberapa penelitian telah mengkaji penanggulangan masuknya gajah liar yang dapat dilakukan dengan upaya preventif dengan manajemen terpadu, kajian menyeluruh pada keanekaragaman hayati di TNWK, meliputi seluruh flora dan fauna baik yang liar maupun yang sudah dikarantina untuk kepentingan budi daya, penelitian, dan wisata. Penelitian peran masyarakat sekitar kawasan TNWK, penelitian species flora dan fauna baru, penelitian bentang alam dan topografi, serta penelitian lain yang berhubungan dengan TNWK. Penelitian-penelitian lain terkait dengan pemberdayaan masyarakat daerah penyangga masih terbuka luas, sampai ditemukan format keberadaan masyarakat daerah penyangga TNWK yang berdaya dan berkehidupan selaras dengan keseimbangan ekologis.

### **PENUTUP**

Melalui kajian ini dapat diungkap peluang-peluang pendidikan masyarakat daerah penyangga hutan TNWK. Selanjutnya peluang tersebut menjadi informasi yang dapat digunakan sebagai penunjang utama pelestarian keanekaragaman hayati TNWK, baik oleh pemerintah, masyarakat, lembaga peneliti, maupun pemerhati TNWK. Pendidikan masyarakat yang dapat dilakukan meliputi penyuluhan, karang taruna, KSM, pramuka, pelatihan dan lainnya.

Peluang pendidikan masyarakat dapat dikaitkan dengan struktur dan kepadatan penduduk, kondisi ekonomi, sosial, budaya, pola penggunaan lahan, kelompok swadaya masyarakat, serta kerjasama perguruan tinggi dan lembaga penelitian. Diharapkan pelaksana program yang berhubungan dengan pendidikan masyarakat daerah penyangga dapat memperhatikan potensi tersebut, sehingga tujuan utama pelestarian keanekaragaman hayati TNWK dapat tercapai pada masa sekarang dan yang akan datang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Atchia, M and Trop, S. 1995. *Environmental Management*. Chicester: John Willey and Sons.
- Anonim, 2005. *Program Pemberdayaan Masyarakat*. Lampung: Dishut.
- Balkis, R.A. F. 2001. *Manajemen Pemeliharaan Gajah Taman Nasional Way Kambas*. Laporan Praktek Lapang. Bogor: Fakultas Kedokteran.
- Bolton, M. 1997. *Conservation and the Use of Wildlife Resources*. London: Chapman and Hall.
- BPN. 2005. *Kawasan Taman Nasional Way Kambas Lampung*. Lampung: BPN.
- Chiras, D.D., Reganold, J.P. 2005. *Natural Resource Conservation*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- David, F.R. 2003. *Strategy Management, Concept and Cases*. Prentice Hall Pearson Education International.
- Daryatun dan Hayward, J, 2003. *Mengidentifikasi, Mengelola, dan Memantau Hutan dengan Nilai Konservasi Tinggi: Sebuah Toolkit untuk Pengelola Hutan dan*

- Pihak-pihak Lainnya*. New York: Rainforest Alliance dan Pro Forest Kerja sama WWF dan IKEA.
- Depdagri. 1999. *Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah*. Jakarta Depdagri.
- Dephut. 1999. *SK Menhut No. 670/KPTS-II/1999 tentang Kawasan TNWK*. Jakarta: Dephut.
- Dyke, F.V. 2003. *Conservation Biology, Foundations, Concept, Applications*. Boston: Mc Graw Hill.
- Fathoni,A. 2005. *Organisasi dan Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Frechette, S.K.S. and Mcoy, E.D. 1993. *Method in Ecology Strategies for Conservation*. New York: Cambridge University Press.
- Haeruman, J.H. Thohari, M.,Alikodra, H.S. 1990. *Pedoman Pembukaan Hutan Berwawasan Lingkungan untuk Pembangunan Transmigrasi*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Environmental Management Development in Indonesia.
- Juhri, AM., Sujarwanta, A., Sutanto, A., Iryanti, R. 2007. *Model Manajemen Terpadu dalam Penanggulangan Gangguan Gajah Liar di Daerah Pertanian Sekitar Kawasan Taman Nasional Way Kambas*. Metro: Lemlit UM Metro.
- Kahuripan, A.H. 2004. *Krisis Lingkungan Hutan dan Konsumen*. Palembang: Unsri Press.
- Mukhtar. 2004. *Taman Nasional Way Kambas Merupakan Daya Tarik KepariwisataanLampung*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Nurhaida, I. 2007. *Menanamkan Ideologi Lingkungan pada Masyarakat di Kawasan Taman Nasional Way Kambas Menggunakan Media Hiburan Komik Fabel dan Cergam dalam Rangka Kampanye Pelestarian Keanekaragaman Hayati*. Lampung: Universitas Lampung.
- Santosa, S. 2006. *Dinamika Kelompok*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Schmidt and Ferguson, 1990. *Way Kambas, Indonesia National Park*. Way Kambas.
- Soenarto dan Rahmat, A. 2005. *Penelitian Pengembangan untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Ditjen Dikti.
- Spradly, J.P. 1980. *Participant Observation*. Sydney: Holt Rinehart and Winston.
- \_\_\_\_\_. 1997. *The Ethnographic Intervie (Metode Etnografi)*. Terjemahan oleh Misbah Zulfa Elizabeth. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Sujak, A. 1990. *Kepemimpinan Manajer, Eksistensinya dalam Perilaku Organisasi*. Jakarta: Depdikbud.
- Zulkarnain. 2002. *Potensi dan Objek Wisata Pusat Latihan Gajah Way Kambas di Kabupaten Lampung Timur*. Lampung: Universitas Lampung.



## **PERTUMBUHAN KERANGKA KARANG *ACROPORA* DI PERAIRAN GILI MENO LOMBOK**

### **Mukhlis**

Program Studi Biologi Jurusan PMIPA Universitas Mataram  
e-mail: lisman\_laut@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

Aims of this reasearch are to know the growth of *Acropora* (*Acropora nobilis* and *Acropora nosuta*) and identify waters condition of Gili Meno.

Measurement of the growth of lenght and weight increasing were carried out for four months by Alizarin methods (red). T test was applied to know difference of the growth on two sorts of the coral, wheras waters was exmined in laboratory and presented by description.

Results of this research points out that length of growth of *Acropora nobilis* is 18.89 mm/4 month or 0.15 mm/day, meanwhile *Acropora nosuta* reaches 15.32 mm/ 4 month or 0.127 mm/day. Rising of weight of *Acropora nobilis* is 541.2 mg/4 month or 4.8 mg/day, wherwas *Acropora nosuta* reaches 323.5 mg/ 4 month or 3.1 mg/day.

Statistics test shows there is a difference in the growth of lenghth between *Acropora nobilis* and *Acropora nosuta*. During this research, physical and chemical condition of Gili Meno waters was generally good very, the condition were in range of toleration for growing coral.

### **PENGANTAR**

Perairan kepulauan Indonesia merupakan daerah karang terkaya di kawasan Indo-Pasifik (Ditlev, 1980). Perairan Indonesia yang luasnya 5,1 juta km<sup>2</sup>, termasuk Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) 2,7 km<sup>2</sup> memiliki keaneka ragam hayati yang tinggi. Salah satu keanekaragaman hayati yang hidup di laut adalah terumbu karang. Jumlah jenis karang batu (hard coral) di Indonesia tercatat sebanyak 590 jenis, yang didominasi oleh karang dari genus *Acropora* (91 jenis), *Montipora* (29 jenis dan *Porites* (14 Jenis). (Dirjen Perlindungan hutan dan konsevasi Alam, 2008)

Suharsono, (2007) juga mengungkapkan Sampai saat ini, jenis karang yang ditemukan di tanah air sudah sebanyak 590 jenis yang termasuk dalam 83 marga karang atau persen karang yang ada di dunia

Potensi terumbu karang Indonesia dengan total luas 60.000 km<sup>2</sup> merupakan salah satu ekosistem penting dan sangat ekstensif dalam memberikan potensi lestari sumber daya ikan sekitar 80.802 ton/km/tahun (Moosa *et al.* 1996). Selain itu, ekosistem terumbu karang juga memberikan peranan penting secara ekologis dan ekonomis bagi keberlangsungan sumber daya dan ekosistem lainnya yang terasosiasi di dalamnya.

Terumbu karang terbentuk dari endapan masif dari kalsium karbonat yang dihasilkan oleh karang (phylum Cnidaria, kelas Anthozoa, ordo Madreporaria ) dengan sedikit tambahan dari algae berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat , sedangkan karang itu sendiri adalah hewan, yang menempel pada ujung-ujung terumbu yang dikenal dengan polip (Nybakken, 1992).

Peranan biofisik ekosistem terumbu karang sangat beragam, di antaranya sebagai tempat tinggal, tempat berlindung, tempat mencari makanan dan berkembang biak bagi beragam biota laut, di samping berperan sebagai penahan gelombang terhadap pengikisan pantai, dan penghasil sumberdaya hayati yang bernilai ekonomi tinggi

Keberadaan terumbu karang di Gili Meno dan sekitarnya sangat penting dan mendapat perhatian dari pemerintah daerah sehingga salah satu program pariwisatanya

adalah wisata bahari yang memprioritaskan daya tarik terumbu karang dan keindahan pantai..

Perairan Gili Meno yang terletak di sebelah utara pulau Lombok merupakan bagian dari perairan selat Lombok yang memiliki sumberdaya terumbu karang yang cukup potensial untuk mendapatkan gangguan, baik dari segi fisik kimia maupun penambangan. Keberadaan terumbu karang pada lokasi ini perlu dikelola dengan baik agar dapat memberikan manfaat yang optimal, baik bagi manusia maupun bagi kelangsungan sumberdaya itu sendiri. Pengelolaan ekosistem terumbu karang sangat membutuhkan data atau informasi tentang kondisi karang antara lain pertumbuhannya dan kondisi perairannya.

Salah satu jenis karang yang menyusun terumbu karang di perairan Gili Meno adalah jenis *Acropora* antara lain *Acropora nobilis* dan *Acropora nosuta*. Veron (1986) mengungkapkan tentang karakteristik dari *Acropora nobilis* yaitu memiliki koloni berbentuk arborescent tegak bercabang, biasanya seperti tanduk rusa, memiliki koralit radial terdiri dari bermacam ukuran dan bentuk, warna coklat muda, biru kuning atau hijau, satu koloni biasanya mempunyai warna yang sama kecuali ujung cabang berwarna pucat, biasa hidup di goba yang berpasir dan sering dijumpai di tubir. Sedangkan *Acropora nosuta* mempunyai koloni berbentuk caryombose dengan cabang-cabang yang memipih, koralit radial dalam barisan yang rapi dan membentuk nariform, bibir luar dari koralit lebih panjang dan meruncing, warna cream atau coklat muda dengan ujung cabang berwarna biru terdapat di bagian atas tubir.

Berdasarkan latar belakang di atas maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimanakah pertumbuhan kerangka karang *Scleractinia* (*Acropora nosuta* dan *Acropora nobilis*) di perairan Gili Meno dan bagaimanakah kondisi fisika kimia perairan Gili Meno yang merupakan kawasan wisata bahari.

## TUJUAN

Kondisi terumbu karang yang ditilik dalam penelitian ini adalah kondisi terumbu karang yang dilihat dari pertumbuhan panjang dan pertambahan bobot kerangka karang, dan yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah: 1) ingin mengetahui respon pertumbuhan karang *Acropora nosuta* dan *Acropora nobilis* di Gili Meno dan 2) mendeteksi kondisi fisika kimia perairan Gili Meno

## CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan di Perairan Gili Meno pada posisi 8°19' LS dan 116°02' BT yang merupakan tempat kegiatan wisata bahari, terutama olah raga selam atau tempat menikmati keindahan terumbu karang

Lokasi penelitian dibagi atas 20 titik pengamatan yang pada setiap titik dipasang pelampung penanda untuk mempermudah pengambilan sampel dan pengamatan.

Pengukuran pertumbuhan karang dilakukan pada karang *Scleractinia* (*Acropora nobilis* dan *Acropora nosuta*) dengan menggunakan metode Alizarin red menurut petunjuk Lambert (1978) dan Sya'rani (1992). Sampel karang diambil untuk dilakukan pengukuran panjang dan bobot setelah dilakukan pencucian dengan Hipoclorit dengan menggunakan rumus pertumbuhan relatif .

$$\text{Pertumbuhan relatif} = \frac{L_n - L_o}{L_o} \times 100$$

Perbedaan laju pertumbuhan antara *Acropora nobilis* dengan *Acropora nosuta* dilakukan uji t sedangkan kondisi fisika kimia perairan melakukan pengukuran terhadap kecerahan, suhu, kecepatan arus, salinitas, pH, ortopospat, nitrat, nitrit, dan amoniak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan karang dapat ditinjau atau diukur dari a) pertumbuhan panjang koloni, b) pertumbuhan panjang cabang, c) pertumbuhan jarak antara cabang dan d) pertumbuhan cabang baru (Lalamentik, 1992). Pengaruh lingkungan yang kompleks sangat memegang peranan penting dalam pertumbuhan *Acropora*. Pertumbuhan karang sampai saat ini masih ditinjau dari penambahan rangka  $\text{CaCO}_3$  (Sya'rani, 1988).

Penelitian ini melihat laju pertumbuhan karang *Acropora nobilis* dan *Acropora nosuta* dari segi penambahan panjang dan penambahan bobotnya.

Kebanyakan karang ditemukan pada suatu lingkungan yang miskin anorganik seperti fosfat, nitrat, nitrit dan amoniak. Koloni karang dan zooxanthellanya mungkin mengabsorpsi nutrisi terlarut atau memperolehnya dari makanan yang tertangkap oleh polip. Sementara itu, terumbu karang sendiri menerima nutrisi dengan tingkat yang rendah dari laut sekitarnya, sehingga terumbu karang harus memiliki kemampuan yang besar untuk menyimpan atau melindungi serta mendaur ulang nutrisi.

### Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang kerangka karang mempunyai hubungan yang erat dengan kalsifikasi, tergantung pada tiga proses yaitu transport material yang terasimilasi, produksi material organik dan deposit kalsium karbonat (Stromgren, 1987).

Pertumbuhan panjang (linear extension) kerangka karang jenis *Acropora* di Gili Meno yang diamati selama 4 bulan memperlihatkan bahwa kerangka karang *Acropora nobilis* mencapai panjang rata-rata 18.98 mm atau 0.15 mm perhari dan pertumbuhan kerangka karang *Acropora nosuta* mencapai panjang rata-rata 15.32 mm. atau 0.127 mm perhari. Bila dilihat dari hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan laju pertumbuhan panjang antara kerangka karang *Acropora nobilis* dengan kerangka karang *Acropora nosuta*.

Boarden dan Seed (1985) mengemukakan bahwa kecepatan pertumbuhan kerangka karang bervariasi sesuai dengan spesies, umur, dan habitat serta bentuk pertumbuhannya. Sementara Goreau et al, (1982) mengemukakan bahwa walaupun temperatur, intensitas cahaya dan sirkulasi air cukup seragam ternyata dengan spesies yang berbeda memperlihatkan pertumbuhan yang berbeda pula.

Tingkat pengendapan zat kapur oleh spesies coral tertentu ternyata dikendalikan oleh alga yang bersimbiosis dengan jaringan-jaringan coral, dengan pertumbuhan lebih cepat dalam air yang lebih dangkal. Penambahan polip-polip coral yang baru terjadi sebagai akibat dari penguncupan diluar tentakel. Koloni- koloni bundar yang diameternya 0,3 sampai 10 meter yang lazim ada pada perairan yang dalam,. Pertumbuhan coral perairan dangkal tampaknya terutama kearah atas, sementara coral perairan dalam pertumbuhannya terutama ke arah samping. (Dustan, 1975)

Pertumbuhan karang ke arah atas dibatasi oleh udara, banyak karang yang mati karena terlalu lama berada di udara terbuka, hingga sampai tingkat air surut terendah. Kekeringan terlalu lama karena pengaruh surut dapat pula mengakibatkan kematian karang (Nybakken, 1982).

### Pertambahan Bobot

Pertambahan bobot (total accretion) karang *Acropora* di Gili Meno selama penelitian memperlihatkan laju penambahan bobot kerangka karang *Acropora nobilis* mencapai 580,00 mg dan penambahan bobot kerangka *Acropora nosuta* mencapai 380.8 mg. Dari angka pertumbuhan pada dua spesies karang ini jelas terlihat adanya perbedaan penambahan bobotnya. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang sangat

nyata antara penambahan bobot kerangka karang *Acropora nobilis* dengan penambahan bobot kerangka karang *Acropora nosuta*.

Pengamatan Brown dan Schoffin (1985) tentang penambahan bobot rata-rata kerangka karang *Acropora aspera* di sebelah utara Pulau Tikus pada gugusan Pulau Pari mencapai 15 mg selama 28 hari (tahun 1979) dan 20 mg (tahun 1980). Sementara Nuraini (1986) mendapatkan 1,21 mg. per hari diperairan Bandengan\Jejara.

Penelitian di Gili Meno bila dikonversikan ke pertumbuhan per hari, maka pertumbuhan rata-rata *Acropora nobilis* adalah 4.8 mg per hari dan *Acropora nosuta* 3.1 mg per hari. Perbedaan hasil dari beberapa penelitian ini berkaitan dengan metode yang digunakan, waktu pengamatan, spesies, lokasi, dan kondisi fisika kimia perairan.

Perbedaan bobot rata-rata antara jenis karang berkaitan erat dengan potensi (genetika) yang dimiliki oleh setiap jenis karang. Faktor genetika mempengaruhi cara hidup dari organisme antara lain kemampuan transportasi material yang terasimilasi, produksi material dan deposit kalsium karbonat yang mempengaruhi nilai kalsifikasi (pertumbuhan) (Stromgren, 1987).

### **Faktor - faktor Pembatas Pertumbuhan Karang**

Pertumbuhan dan perkembangan karang mempunyai faktor-faktor pembatas, antara lain: faktor kecerahan, cahaya, suhu, salinitas, pergerakan air dan substrat. Houch, (1977); Levinton, (1982); Nybakken, (1992) mengungkapkan bahwa faktor lingkungan mempunyai pengaruh cukup besar terhadap pertumbuhan karang, adapun faktor faktor lingkungan tersebut adalah cahaya, suhu, sedimentasi dan aktivitas biologi.

Di antara faktor-faktor lingkungan itu, menurut Levinton (1977) suhu adalah faktor lingkungan yang paling besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan organisme laut, termasuk karang. Beberapa pengaruhnya dapat dilihat pada kecepatan metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi serta perombakan bentuk luar dari karang.

Secara rinci kondisi lingkungan yang dapat mendukung pertumbuhan karang adalah suhu air lebih dari 18 °C, pada kedalaman tidak lebih dari 25 m, kadar garam 30 - 36 ‰, pengendapan rendah, air bebas dari polusi, harus ada lebih dahulu substrat untuk menempel (White, 1987). Sementara Yasin (1984) .mengungkapkan bahwa karang dapat hidup jika persyaratan berikutnya terpenuhi : suhu air laut sekitar 20 °C pada kedalaman 25 m, di kawasan LU maupun LS, air laut banyak mengandung oksigen, fluktuasi suhu tidak lebih dari 6 °C dan air laut harus jernih.

Huston (1985) lebih khusus mengungkapkan bahwa keberadaan cahaya dalam air adalah faktor utama yang menentukan kecepatan pertumbuhan panjang dan penambahan bobot kerangka karang. Dan Loya (1976) mengungkapkan pengaruh sedimentasi terhadap terumbu karang: (1) menyebabkan kematian karang apabila menutupi permukaan karang, (2) menghambat pertumbuhan karang secara langsung, (3) menghambat planula karang untuk melekatkan diri dan berkembang di substrat, serta (4) meningkatkan kemampuan karang menghadapi sedimen

### **Kondisi Lingkungan**

Variabel lingkungan yang diukur dalam penelitian ini adalah : kecerahan, suhu air, kecepatan arus, salinitas, pH, ortofosfat, nitrat, nitrit, dan amoniak seperti yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini.

Tabel: Nilai rata-rata dan Simpangan Baku Variabel lingkungan di Gili Meno

Faktor	Satuan	Rata-rata	Simpangan B	N
Kecerahan	m	21.0	5.15.	13
Suhu	°C	27.54	0.52	13

Kec.Arus	m/menit	3.96	1.58	13
Salinitas	ppt	32.9	0.88	13
pH	-	7.93	0.31	13
Ortofosfat	mg/l	0.45	0.08	7
Nitrat	mg/l	0.13	0.044	7
Nitrit	mg/l	0.01	0.00023	7
Amoniak	mg/l	0.437	0.166	7

### **Kecerahan.**

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kecerahan selama penelitian adalah 21.0 m. Dari tiga belas kali pengamatan kecerahan sangat bervariasi, kecerahan terendah adalah 13 m terjadi pada minggu ke delapan dan kecerahan tertinggi adalah 28 m. teramati pada minggu ke dua belas. Bila dibandingkan dengan kecerahan yang dibutuhkan untuk terjadinya kalsifikasi maka kecerahan pada lokasi ini sangat baik untuk pertumbuhan karang. Stromgren, T (1987), mengemukakan bahwa cahaya mempengaruhi pertumbuhan panjang dan kalsifikasi karang.

Fluktuasi kecerahan pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain: bahan terlarut berwarna (misalnya yang dikenal dengan yellow substance), benda-benda yang tersuspensi, seperti: lumpur, fitoplankton/zooplankton dan hanyutan dari daratan.

### **Suhu air.**

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu air rata-rata pada lokasi penelitian adalah 27.54°C Suhu air di Gili Meno tidak jauh berbeda dengan suhu air di sekitarnya, yaitu: antara 27°C - 28.5°C dan suhu ini merupakan rentangan suhu yang dibutuhkan oleh pertumbuhan karang. Fluktuasi suhu di daerah perairan terjadi karena faktor suhu ini dipengaruhi oleh perbedaan waktu dan lokasi pengambilan sampel. Wyrki (1957), mengungkapkan bahwa faktor-faktor meteorologi yang mempunyai pengaruh terhadap suhu air adalah curah hujan, penguapan, kelembaban, suhu udara, kecepatan angin dan radiasi.

### **Kecepatan arus.**

Gili Meno yang letaknya di antara Gili Terawangan dan Gili Air, kecepatan arusnya agak keras dibandingkan dengan perairan di sekitar Teluk Nara, yaitu kecepatan terendah 1.50 m/menit dan tertinggi 6.25 m/menit, hal ini akan mengurangi kecepatan proses sedimentasi. Pola arus pada lokasi penelitian ini sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut air laut. Arus didominasi oleh komponen arus utara-selatan pada waktu sekitar 4-5 jam menjelang surut terendah atau pasang tertinggi. Sedangkan tipe pasang pada lokasi penelitian ini adalah pasang surut bertipe campuran dengan didominasi oleh komponen diurnal.

### **Salinitas.**

Perairan Gili Meno yang agak terpisah dengan daratan Pulau Lombok yang suplay air tawarnya sangat kurang memungkinkan salinitas perairan ini sangat dipengaruhi oleh perairan laut Jawa dan perairan laut Flores. Hal ini menyebabkan kadang-kadang salinitas bisa mencapai 34.0 ppt, Hasil pengamatan di Gili Meno menunjukkan salinitas terendah 31.0 ppt dan tertinggi 34.0 ppt. Kisaran salinitas ini sangat cocok untuk proses pertumbuhan karang. Buddemeier dan Kinzie (1979) dalam Charuchinda dan Tyllebug (1984) mengungkapkan bahwa salinitas 32-34 ppt adalah kisaran optimum untuk pertumbuhan karang.

PH. Selama penelitian berlangsung, nilai pH berkisar antara 7.4 - 8.0, nilai pH tertinggi tercatat pada minggu III, X, dan XI. Atkinson, Carlson dan Crow (1995) mengungkapkan bahwa terjadinya pertumbuhan karang yang baik pada pH yang rendah ( 7.6 - 8.3 ) dan nutrisi yang tinggi.

Ortofosfat. Fluktuasi ortofosfat hasil pengukuran selama penelitian berkisar antara 0.035 (mg/l) sampai 0.56 (mg/l). Kisaran kandungan ortofosfat di Gili Meno ini masih pada kisaran yang memungkinkan untuk kehidupan karang.

### **Nitrogen.**

Rata-rata konsentrasi spesies nitrogen (Nitrat, Nitrit, dan Amoniak) yang diperoleh selama penelitian relatif rendah yaitu masing-masing 0.13 mg/0,01 mg/l, dan 0,437 mg/l. Ini berarti kadar pencemaran dari zat organik/anorganik terutama pupuk yang dipergunakan di daerah pertanian sekitarnya belum menunjukkan pencemaran yang berarti.

### **KESIMPULAN**

Hasil pengamatan pertumbuhan karang Scleractinia (*Acropora nosuta* dan *Acropora nobilis*) dengan menggunakan metode Alizarin red di perairan Gili Meno selama empat bulan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Laju pertumbuhan panjang kerangka karang *Acropora nobilis* mencapai 0.15 mm perhari dan laju pertumbuhan panjang *Acropora nosuta* mencapai 0.127 mm perhari.
2. Laju penambahan bobot kerangka karang *Acropora nobilis* sebesar 4.8 mg perhari dan penambahan bobot kerangka *Acropora nosuta* sebesar 3.1 mg perhari.
3. Laju pertumbuhan kerangka karang *Acropora nobilis* lebih cepat dari laju pertumbuhan kerangka karang *Acropora nosuta* pada perairan Gili Meno
4. Pada umumnya variabel lingkungan perairan Gili Meno kondisinya masih pada kisaran batas toleransi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan karang Scleractinia (*Acropora nobilis* dan *Acropora nosuta*)

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Boarden, P.J.S. and R. Seed. 1985. An Introduction to Coastal Ecology Yertiary Level Biology. Breackie Son Ltd. Chapman and Hall, New York pp 90-105.
- Brown, B.E. and Scoffin. 1986. Measuring Growth Rate of Reef Corals as An Introduction of the Effects of Pollution and Environmental Disturbance, pp 11-24. In B.E Brown (ed), Human Induced to Coral Reef, Comar, Linesco. 180p.
- Charuchinda, M. and J. Hylleberg, 1984. Skeletal Extension of *Acropora formosa* at A. Firinging Reef in the Andaman Sea. Coral Reef 3:215- 219.
- Dirjen Perlindungan hutan dan konsevasi Alam, 2008 *Pedoman Penangkaran/Trasplantasi Karang Hias Yang Diperdagangkan*, Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan Dan Konservasi Alam Jakarta
- Ditlev, H. 1980. A Field-guide to the reef-building corals of the Indo-Pacific. Scandinavian Science Press Ltd. Klampenborg.
- Goreau, T. F., N.I Goreau and T.J. Goreau. 1982. Corals and Coral Reefs in Life in The Sea. W. H. Freeman and Company, San Fransisco. 2:425-431.
- Lambert, A. E. 1978. Coral Growth Alizarin Methode pp 523-528 in D. R. Stoddont and R. E. Johannes (eds) Coral Reef: Research Methode, Unisco, 581p.
- Levinton, J. S. 1982. Marine Ekology, Practice Hall Inc.. Engleweed Cliffs, New Jersey. 526 p.
- Loya Y., 1976. Recolonisation of Red Sea Corals Affected by Natural Catastrophe and man Mode Perturbation Ekology : 278 - 287.

- Nuraini, S. 1986. Studi Pertumbuhan *Acropora aspera* (dana) di Perairan Bandengan Jepara Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Perikanan*. E7:101-105.
- Nybakken, J.W. 1992 *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis* (Terjemahan dari M. Eidman., Koesoebiono, D.G. Bengen., M Hutomo dan S. Suharjo. P.T. Gramedia Jakarta. 459 p.
- Sya'rani,L. 1988. Bentuk Rangka dan Pertumbuhan *Acropora aspera* (dana) di Laut Jawa Pada Musim Barat. Dalam bunga rampai Pola Ilmiah Pokok Universitas Diponegoro. P 161-170.
- Stromgren. 1987. The Effect of Light on the Growth Rate of Internal *Acropora pulchra* (Brook) from Phuket, Thailand, Lat 8°N. *Journal of Coral Reef*. University of Trondheim. 6:43-47.
- Suharsono, 2007. Pengelolaan Terumbu Karang Di Indonesia, *Pidoto pengukuhan Profesor Riset Bidang Ilmu Oseanografi* pada Rabu 12-12 -2007 .Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta [http://www.antara.co.id/are/2007/12/12/pakar-kondisi\\_terumbu\\_karang\\_di\\_indonesia\\_membaik./](http://www.antara.co.id/are/2007/12/12/pakar-kondisi_terumbu_karang_di_indonesia_membaik./) diakses 15 Maret 2009
- Veron, J.E.N. (1986). *Corals of Autralia and the Indo-Pasific* , Unuversity of Hawaii Prees, Honolulu, pp.644
- White, A. T 1987 *Coral Reefs Valuable Resources of South East Asia*. International Center For Living Aquatic Resources Management. Manila. 256 p.
- Wilkinson, C.R.,L.M.Chou,E. Gomez, A.R. Ridzwan, S. Soekarno and S. Sudara. 1993. Status of coral reefs in sotheast Asia: threats and responses. *Proceedings of the Colloquium on Global Aspects of Coral Reefs. Health,hazards and hitory*. University of Miami. Florida.

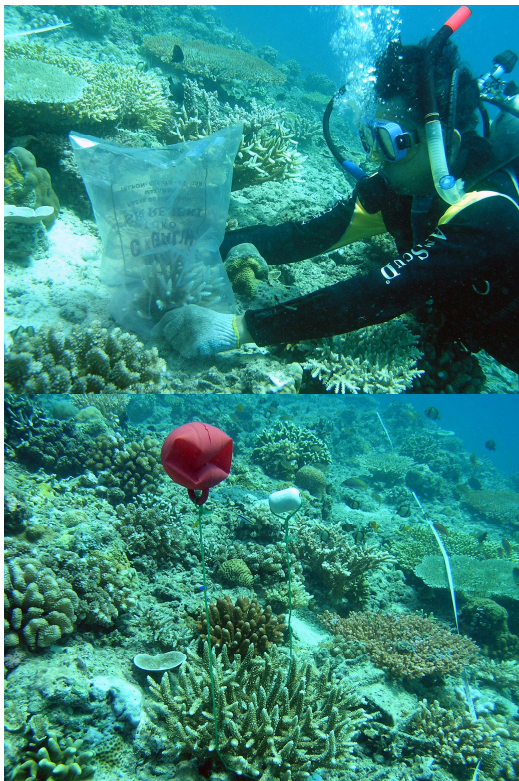
### Lampiran.

Gambar pelaksanaan penelitian Pertumbuhan Kerangka Karang *Acropora* di Perairan Gili Meno Lombok , Mukhlis. Universitas Mataram



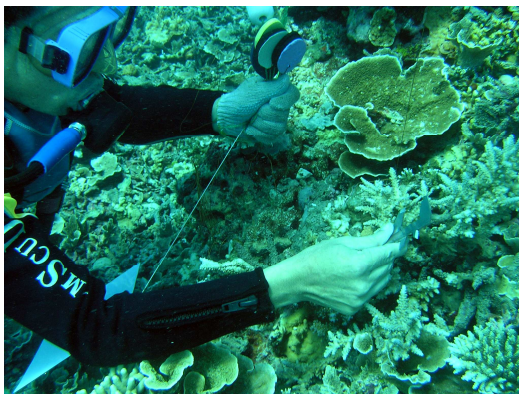
Gambar.1 Jenis *Acropora* yang mendominasi Areal perairan Gili Meno





Gambar 2. Perlakuan dengan Alizarinred karang *Acropora* sp

Gambar 3. Penanda sampel



Gbr. 4. Pengukuran Sampel dengan teknik label panjang/bobot



Gbr. 5. Pengambilan sample utk diukur



**KOMUNITAS COLLEMBOLA DI HUTAN SUAKA MARGASATWA ISAU-  
ISAU PASEMAH KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN**

**Mustafa Kamal dan Zulkifli Dahlan**

(Jurusan Biologi FMIPA UNSRI)

**ABSTRACT**

The study on Collembola community has been done at wild animals reserve of Isau-isau Pasemah, Lahat regency South Sumatera which to know species composition, diversity and dominance of Collembola. Samples were collected by using pitfall-trap method at ten plots, three samples collected in each plot. The results showed that found sixteen species of Collembola belong to six families, such as Entomobryidae, Neanuridae, Paronellidae, Sminthuridae, Isotomidae and Dicyrtomidae. Species number and abundance of Entomobryidae were highest than other families. *Seira* sp (Entomobryidae) has 309 individuals (relative abundance 22.57%). Species that having high occurrence frequency is *Lepidocyrtus* sp (Entomobryidae), that is 86.67%, while *Dicyrtoma* sp1 and *Paronella* sp1 have lowest relative abundance, that is 1.59%. The lowest occurrence frequency is 13.33% belong to *Dicyrtoma* sp1. Diversity index and dominance of Collembola were 2.43 and 0.12 respectively.

Key words : Collembola community, wild animals reserve

## Keanekaan Fungi Pada Beberapa Mata Air di Ciomas Banten

Nia Rossiana, Sunardi dan Hamdan Adinur

Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran  
E-mail : [biologiunpad@unpad.ac.id](mailto:biologiunpad@unpad.ac.id)

### ABSTRACT

The research concerning diversity of Fungi at 14 springs in Ciomas Banten has been done. The method was carried out with survey method and sampling water with grab sampling. Water sample were examined in Laboratory of Microbiology of Biological Department, Faculty of Mathematics and Science, Padjadjaran University. The parameters measured of isolation, identification, counting of colony quantity, counting of attendance frequency, dominance index and diversity index and also examining chemistry-physics of water. Correlation analysis used to find out influence chemistry-physics of water to diversity of fungi. The result showed there were 28 species of fungi have been found. The highest attendance frequency showed by *Penicillium Camemberty* (85,17%). The highest dominance index was found in the spring of Citaman (0,94) and The highest diversity index was found in the spring of Kalapa Siung (0,87). Correlation Analysis showed that the increase value of DHL, TDS, Mg and CaCO<sub>3</sub> will decrease the diversity of fungi in a significant manner, 28,7% for DHL, 28,8% for TDS, 39,9% for Mg, 32,7% for CaCO<sub>3</sub>, beside another factors.

Keywords: *Penicillium*, dominance index, diversity index, springs.

### 1.1 Latar Belakang

Keanekaan hayati mendapat perhatian besar dari para ilmuwan di seluruh dunia, begitu pula di Indonesia. Indonesia adalah negara yang memiliki tingkat keanekaan hayati yang tinggi, salah satunya mikroorganisme. Setelah *Convention on Biological Diversity* ditandatangani pada tahun 1992, maka penelitian mengenai keanekaan hayati di seluruh dunia banyak dilakukan, begitu pula di Indonesia. Di bidang mikrobiologi, masih banyak mikroorganisme yang belum diketahui dan dimanfaatkan potensinya. Fungi merupakan bagian dari mikroorganisme yang memiliki peranan yang cukup penting bagi kehidupan manusia (Gandjar dkk., 2006).

Fungi merupakan suatu kelompok mikroorganisme yang dapat ditemukan di hampir semua relung ekologi. Fungi yang tersebar luas di alam dapat berbentuk uniseluler, filamen maupun multiseluler. Menurut Hawksworth (1991) diperkirakan 1.500.000 spesies fungi terdapat di dunia dan sampai tahun 1996 baru 69.000 (4,6 %) spesies telah dideskripsi. Sejumlah 200.000 (13,3 %) spesies tersebut diperkirakan ada di Indonesia (Rifai, 1995 dalam Gandjar dkk., 2006).

Air sebagai salah satu kebutuhan hidup manusia harus terbebas dari berbagai sumber penyakit. Sumber penyakit ini dapat berasal dari mikroorganisme yang terdapat dari air itu sendiri maupun mikroorganisme yang terbawa dari lingkungan sekitar, misalnya dari tanah ataupun makhluk hidup lainnya sehingga mengkontaminasi air. Beberapa jenis fungi yang terdapat di air dapat bersifat patogen bagi manusia. Fungi yang terdapat di air lebih sering menimbulkan penyakit pada manusia bila air tersebut digunakan untuk mandi atau mencuci dibandingkan dengan penggunaannya sebagai bahan baku air minum (Warrington, 2001).

Fungi yang memiliki habitat perairan tawar dikelompokkan ke dalam fungi akuatik. Sebagian besar fungi akuatik adalah saprofit yang berperan penting dalam mendegradasi bahan organik dan daur ulang nutrisi-nutrisi dalam ekosistem perairan (Gandjar dkk.,). Fungi akuatik secara garis besar termasuk fungi yang hanya tumbuh di

air dan merupakan fungi terestrial yang melepaskan sporanya yang tersebar di air (Dix and Webster, 1995).

Salah satu sumber air adalah mata air. Mata air merupakan sumber air yang muncul dengan sendirinya ke permukaan dari dalam tanah. Sumber dari aliran airnya berasal dari air tanah yang mengalami patahan sehingga muncul ke permukaan. Aliran ini dapat bersumber dari air tanah dangkal maupun dari air tanah dalam. Mata air yang berasal dari air tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan keadaan air tanah dalam itu sendiri (Arthana, 2006).

Mata air yang terdapat di daerah Ciomas Banten merupakan sumber air yang digunakan oleh sebagian besar penduduk. Penduduk sekitar memanfaatkan mata air ini sebagai bahan baku air minum, untuk keperluan mandi, mencuci dan sebagainya.

Fungi akuatik secara garis besar termasuk jamur yang hanya tumbuh di air dan merupakan fungi terestrial yang melepaskan sporanya yang tersebar di air. Input paling utama dari tumbuhan yang bisa masuk ke perairan berasal dari daun yang gugur. Material ini mengandung endofit yang berasal dari terestrial. Keberadaan endofit inilah yang menempatkan fungi ini ke dalam kelas Hyphomycetes dengan bentuk spora yang terspesialisasi. Fungi ini kemudian dikenal dengan fungi ingoldian (Dix and Webster, 1995).

## 1.2 Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode survey dan pengambilan contoh air dilakukan secara langsung (*grab sampling*) (Alaerts dan Santika, 1984).

Analisis data meliputi pemeriksaan fungi yang terdiri dari isolasi, identifikasi, perhitungan jumlah koloni, frekuensi kehadiran, dominansi dan keanekaan fungi serta pemeriksaan sifat fisika-kimia air. Identifikasi jamur menggunakan buku penuntun "Introductory Mycology", karangan Alexopoulos dan Mins (1979) dan "Illustrated Genera of Imperfect Fungi", karangan Barnett (1960), "Dematiaceous Hyphomycetes" karangan Ellis (1971) serta buku-buku mikologi lainnya.

Analisis Korelasi Linear Sederhana digunakan untuk mengetahui hubungan antara keanekaan fungi dengan sifat fisik-kimia air. Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaannya dilakukan uji-t (Sudjana, 2002).

## 1.3. Hasil dan Pembahasan

### 1. Pemeriksaan jenis dan Jumlah Fungi

Berdasarkan pengamatan dari 14 sumber mata air yang diteliti, setelah melalui determinasi secara morfologis diperoleh sebanyak 28 jenis fungi diduga sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Identifikasi Jenis dan Jumlah Fungi Pada 14 Mata Air

No	Lokasi	Fungi yang Ditemukan	TPC (c.f.u)
1	Mata air Cipanyaungan	1. <i>Penicillium expansum</i> Link ex S.F. Gray 2. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 3. <i>Penicillium roqueforti</i> Thom 4. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 5. <i>Scopulariopsis candida</i> Vuill 6. <i>Penicillium camemberti</i> Thom	161
2	Mata air Cibulakan	1. <i>Monascus ruber</i> v. Tieghem 2. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg	235

		3. <i>Scopulariopsis candida</i> Vuill 4. <i>Penicillium camemberti</i> Thom	
3	Mata air Cirahab Caringin	1. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem 2. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 3. <i>Misellia sterilia</i> 4. <i>Penicillium camemberti</i> Thom 5. <i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx 6. <i>Mucor plumbeus</i> Bon	1133
4	Mata air Cirahab Kopi	1. <i>Penicillium</i> sp 2. <i>Eurotium chevalieri</i> Mangin 3. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 4. <i>Aspergillus fumigatus</i> Fres 5. <i>Penicillium camemberti</i> Thom	581
5	Mata air Cibarugbug	1. <i>Penicillium roqueforti</i> Thom 2. <i>Penicillium</i> sp1 3. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem 4. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 5. <i>Eurotium</i> sp 6. <i>Penicillium camemberti</i> Thom	2614
6	Mata air Cimodin	1. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 2. <i>Thermomyces lanuginosus</i> Tsikl 3. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 4. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem 5. <i>Mucor hiemalis</i> Wehmer 6. <i>Penicillium camemberti</i> Thom 7. <i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	312
7	Mata air Citaman Ciketug	1. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 2. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 3. <i>Penicillium paraherquei</i> Abe ex G. Smith 4. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 5. <i>Penicillium</i> sp1	1849
8	Mata air Cikadatuan	1. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 2. <i>Penicillium</i> sp1 3. <i>Penicillium</i> sp2	2119
9	Mata air Citaman	1. <i>Thermomyces</i> sp 2. <i>Misellia sterilia</i> 3. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain	2508
10	Mata air Cidanghiang	1. <i>Penicillium</i> sp2 2. <i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehreb. Ex Link) Hughes 3. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem 4. <i>Mucor circinelloides</i> v. Tieghem 5. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 6. <i>Eurotium chevalieri</i> Mangin 7. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch & Cain 8. <i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	460
11	Mata air Cikaret	1. <i>Emericella variecolor</i> , Berk & Broome (1857) 2. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg 3. <i>Eurotium chevalieri</i> Mangin	6372

		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx</li> <li>5. <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom</li> <li>6. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem</li> <li>7. <i>Penicillium camemberti</i> Thom</li> <li>8. <i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx</li> </ol>	
12	Mata air Kalapa Siung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem</li> <li>2. <i>Penicillium paraherquei</i> Abe ex G. Smith</li> <li>3. <i>Eurotium</i> sp1</li> <li>4. <i>Aspergillus</i> sp</li> <li>5. <i>Cladosporium</i> sp</li> <li>6. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg</li> <li>7. <i>Misellia sterilia</i></li> <li>8. <i>Eurotium</i> sp</li> <li>9. <i>Penicillium camemberti</i> Thom</li> <li>10. <i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx</li> </ol>	110
13	Mata air Cipancur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Cladosporium</i> sp</li> <li>2. <i>Aspergillus penicilloides</i> Speg</li> <li>3. <i>Penicillium camemberti</i> Thom</li> <li>4. <i>Scopulariopsis candida</i> Vuill</li> <li>5. <i>Mucor plumbeus</i> Bon</li> <li>6. <i>Penicillium</i> sp1</li> </ol>	1288
14	Mata air Cibanten	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehreb. Ex Link) Hughes</li> <li>2. <i>Mucor circinelloides</i> v. Tieghem</li> <li>3. <i>Neosartorya fischeri</i> Malloch &amp; Cain</li> <li>4. <i>Monascus ruber</i> v.Tieghem</li> <li>5. <i>Eurotium chevalieri</i> Mangin</li> <li>6. <i>Penicillium camemberti</i> Thom</li> <li>7. <i>Penicillium</i> sp1</li> </ol>	2521

Pada Tabel 1 diketahui bahwa mata air yang mengandung jumlah fungi terbanyak adalah mata air Cikaret dengan jumlah fungi/ml sampel air sebanyak 6.372 koloni, sedangkan jumlah fungi paling sedikit ditemukan pada mata air Kalapa Siung sebanyak 110 koloni fungi/ml sampel.

Diantara dua puluh delapan spesies fungi yang ditemukan terdapat beberapa fungi yang tidak digolongkan ke dalam fungi akuatik, yaitu *Aspergillus* sp, *Mucor* sp, dan *Monascus ruber*. Ketiga spesies fungi tersebut merupakan jenis-jenis fungi yang biasa ditemukan di tanah dan sampah-sampah organik berupa sisa-sisa daun yang berguguran. Fungi-fungi ini tergolong sebagai fungi kontaminan, tetapi menurut Dix dan Webster (1995), fungi akuatik adalah fungi terestrial yang melepaskan sporanya tersebar di air. Fungi-fungi ini kemudian digolongkan ke dalam kelompok Hyphomycetes karena memiliki spora yang terspesialisasi. Fungi-fungi ini memiliki bentuk konidia melingkar atau bulat, jenis ini lah yang dikenal dengan aero-akuatik. Kelebihan dari fungi yang memiliki bentuk konidia seperti ini adalah kemampuannya dalam bertahan walaupun dalam kondisi lingkungan air yang kering atau surut. Sporanya dapat tetap tinggal di lumpur ketika air mengering, lalu sporanya kembali dapat mengapung di atas permukaan air, kemudian berkoloni (Dix dan Webster, 1995).

## 2. Frekuensi Kehadiran (FK) Fungi

Nilai dari Frekuensi Kehadiran fungi pada 14 mata air dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel .2 Frekuensi Kehadiran Fungi di 14 Mata Air

No	Spesies	FK (%)
1	<i>Penicillium camemberti</i>	85.71
2	<i>Penicillium corylophilum</i>	35.71
3	<i>Emericella varicolor</i>	7.14
4	<i>Aspergillus penicilloides</i>	64.29
5	<i>Eurotium chevalieri</i>	21.43
6	<i>Penicillium brevicompactum</i>	7.14
7	<i>Penicillium chrysogenum</i>	7.14
8	<i>Monascus ruber</i>	57.14
9	<i>Cladosporium herbarum</i>	7.14
10	<i>Penicillium paraherquei</i>	14.29
11	<i>Eurotium sp1</i>	14.29
12	<i>Aspergillus sp</i>	7.14
13	<i>Cladosporium sp</i>	14.29
14	<i>Misellia sterilia</i>	21.43
15	<i>Eurotium sp2</i>	7.14
16	<i>Penicillium expansum</i>	7.14
17	<i>Scopulariopsis candida</i>	21.43
18	<i>Neosartorya fischeri</i>	64.29
19	<i>Penicillium roqueforti</i>	14.29
20	<i>Thermomyces lanuginosus</i>	7.14
21	<i>Mucor hiemalis</i>	7.14
22	<i>Mucor plumbeus</i>	14.29
23	<i>Penicillium sp1</i>	21.43
24	<i>Penicillium sp2</i>	21.43
25	<i>Stachybotrys chartarum</i>	14.29
26	<i>Mucor circinelloides</i>	14.29
27	<i>Thermomyces sp</i>	7.14
28	<i>Aspergillus fumigatus</i>	7.14

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa fungi yang memiliki frekuensi kehadiran terbesar dimiliki oleh spesies *Penicillium camemberti* (85,71%), artinya spesies ini hampir ditemukan di seluruh lokasi penelitian. Frekuensi kehadiran sedang dimiliki oleh dua spesies fungi, yaitu *Aspergillus penicilloides* (64,29%) dan *Neosartorya fischeri* (64,29%).

*Penicillium* sp merupakan fungi yang menghasilkan zat antibiotik penisilin. Zat antibiotik ini dapat menghambat pertumbuhan fungi lain sehingga spesies lain sulit untuk tumbuh pada lokasi yang sama, sedangkan *Aspergillus* sp merupakan fungi kontaminan yang dapat tumbuh pada berbagai macam substrat dan kemampuan koloninya untuk tumbuh sangat cepat (Samson *et al.*, 1981).

*Neosartorya fischeri* termasuk jenis fungi yang habitatnya kosmopolit, mudah tumbuh di lingkungan yang kurang baik dengan kadar air rendah. *Neosartorya fischeri* dikenal sebagai fungi yang *thermotolerant*, mampu tetap tumbuh dan berkembang walaupun dalam kisaran suhu tinggi baik secara seksual maupun aseksual (Raper and Fennell, 1965 dalam Samson *et al.*, 1981).

### 3. Dominansi Fungi

Nilai indeks dominansi pada mata air dapat dilihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 3 Nilai Indeks Dominansi (Simpson) Pada 14 Mata Air

No	Lokasi	Indeks Dominansi
1	Mata air Cipanyaungan	0,28
2	Mata air Cibulakan	0,62
3	Mata air Cirahab Caringin	0,32
4	Mata air Cirahab Kopi	0,87
5	Mata air Cibarugbug	0,32
6	Mata air Cimodin	0,52
7	Mata air Citaman Ciketug	0,75
8	Mata air Cikadatuan	0,57
9	Mata air Citaman	0,94
10	Mata air Cidanghiang	0,45
11	Mata air Cikaret	0,38
12	Mata air Kalapa Siung	0,13
13	Mata air Cipancur	0,89
14	Mata air Cibanten	0,28

Pada Tabel 3, diketahui bahwa nilai indeks dominansi yang terbesar adalah mata air Citaman dengan nilai indeks dominansi 0,94, sedangkan nilai indeks dominansi yang terkecil adalah mata air Kalapa Siung dengan nilai indeks dominansi 0,13.

Nilai indeks dominansi maksimal adalah 1, menunjukkan bahwa dominansi jenis dipusatkan pada satu jenis saja, sedangkan nilai indeks dominansi yang lebih kecil dari 1 menunjukkan bahwa dominansi dipusatkan pada beberapa atau banyak jenis (Odum, 1993).

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka diketahui bahwa terdapat tiga mata air yang nilai indeks dominansinya mendekati 1, yaitu mata air Citaman, mata air Cipancur dan mata air Cirahab Kopi. Ini menunjukkan bahwa dominansi jenis dipusatkan hanya pada satu jenis saja. Pada mata air Citaman dan mata air Cirahab Kopi, jenis fungi dipusatkan pada *Neosartorya fischeri*, sedangkan mata air Cipancur jenis fungi dipusatkan pada *Aspergillus penicilloides*.

### 4. Keaneka-an Fungi

Hasil perhitungan keaneka-an fungi pada mata air ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4 Nilai Indeks Keaneka-an (Simpson) Pada 14 Mata Air

No	Lokasi	Indeks Diversitas
1	Mata air Cipanyaungan	0,72
2	Mata air Cibulakan	0,38
3	Mata air Cirahab Caringin	0,68
4	Mata air Cirahab Kopi	0,13
5	Mata air Cibarugbug	0,68
6	Mata air Cimodin	0,48
7	Mata air Citaman Ciketug	0,25
8	Mata air Cikadatuan	0,43
9	Mata air Citaman	0,06
10	Mata air Cidanghiang	0,55

11	Mata air Cikaret	0,62
12	Mata air Kalapa Siung	0,87
13	Mata air Cipancur	0,11
14	Mata air Cibanten	0,72

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa mata air dengan indeks keanekaan fungsi terbesar adalah mata air Kalapa Siung dengan nilai indeks keanekaan 0,87. Sedangkan mata air dengan indeks keanekaan terkecil adalah mata air Citaman dengan nilai indeks keanekaan 0,06.

Pada mata air Kalapa Siung ditemukan sebanyak 10 spesies fungi berbeda. Lokasi mata air Kalapa Siung terletak di tengah hutan yang kemungkinan menjadi penyebab dari beragamnya spesies yang ditemukan. Sekeliling mata air Kalapa Siung dipenuhi dengan vegetasi yang rimbun. Hal ini memungkinkan fungi-fungi yang ditemukan pada mata air Kalapa Siung dapat berasal dari vegetasi di sekitar mata air, karena fungi air dapat berasal dari fungi terestrial yang melepaskan sporanya yang tersebar di air. Input paling utamanya dapat berasal dari daun-daun yang jatuh berguguran ke dalam mata air dan kemudian membusuk (Dix and Webster, 1995).

#### 5. Pemeriksaan Sifat Fisika-Kimia Air

Hasil pemeriksaan sifat fisika-kimia air di lapangan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Hasil Pengukuran Sifat Fisika-Kimia Air di Lapangan

No	Lokasi	Suhu air (°C)	DHL (µS/cm)	DO (mg/L)	pH
1	Mata air Cipanyaungan	25	89	8,13	6,4
2	Mata air Cibulakan	23,7	123	9,59	6,9
3	Mata air Cirahab Caringin	<b>25,5</b>	125	5,53	6,8
4	Mata air Cirahab Kopi	25,3	128	5,85	<b>6,2</b>
5	Mata air Cibarugbug	23	128	8,46	6,9
6	Mata air Cimodin	23,8	133	6,02	6,7
7	Mata air Citaman Ciketug	24,9	128	5,53	6,7
8	Mata air Cikadatuan	24,8	91	<b>5,20</b>	6,7
9	Mata air Citaman	25,2	109	6,34	6,7
10	Mata air Cidanghiang	23,8	86	9,35	7,8
11	Mata air Cikaret	23,1	97	8,46	<b>7,9</b>
12	Mata air Kalapa Siung	<b>21,6</b>	<b>55</b>	<b>9,92</b>	7,6
13	Mata air Cipancur	24,6	<b>146</b>	7,40	7,2
14	Mata air Cibanten	24,2	141	8,29	7,1

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pada 14 mata air suhu air memiliki kisaran antara 21,6°C (mata air Kalapa Siung) sampai 25,5°C (mata air Cirahab Caringin), daya hantar listrik berkisar antara 55 µS/cm (mata air Kalapa Siung) sampai 146 µS/cm (mata air Cipancur), DO berkisar antara 5,20 mg/L (mata air Cikadatuan) sampai 9,92 mg/L (mata air Kalapa Siung), pH air berkisar antara 6,2 (mata air Cirahab Kopi) sampai 7,9 (mata air Cikaret).

#### 6 Hubungan Keanekaan Fungi dengan Sifat Fisika-Kimia Air

Berikut ini hasil analisis korelasi dan distribusi t antara keanekaan fungi dengan beberapa sifat fisika-kimia air.



Tabel 6 Analisis Korelasi dan Uji-t antara Keanekaan Fungi dengan Sifat Fisika-Kimia Air di Mata Air daerah Ciomas Banten

No	Sifat Fisika-Kimia	r	r <sup>2</sup> (%)	t-hitung	Keterangan
1	Suhu (°C)	-0.443	19.6	1.711	Tidak Signifikan
2	DHL (μS/cm)	-0.536	28.7	2.199	Signifikan
3	TDS (mg/L)	-0.537	28.8	2.205	Signifikan
4	DO (mg/L)	<b>0.427</b>	18.2	1.636	Tidak Signifikan
5	pH	0.238	5.7	0.849	Tidak Signifikan
6	Nitrat (mg/L)	0.073	0.5	0.254	Tidak Signifikan
7	Nitrit (mg/L)	0.198	3.9	0.700	Tidak Signifikan
8	Mg (mg/L)	<b>-0.582</b>	33.9	2.480	Signifikan
9	Ca (mg/L)	-0.193	3.7	0.681	Tidak Signifikan
10	Cl (mg/L)	0.046	0.2	0.159	Tidak Signifikan
11	Na (mg/L)	-0.473	22.4	1.860	Tidak Signifikan
12	SO <sub>4</sub> (mg/L)	-0.447	19.9	1.731	Tidak Signifikan
13	K (mg/L)	-0.216	4.7	0.766	Tidak Signifikan
14	CaCO <sub>3</sub> (mg/L)	-0.572	32.7	2.416	Signifikan
15	Alkalinitas (mg/L)	-0.451	20.3	1.750	Tidak Signifikan

Keterangan:

r = Koefisien Korelasi

r<sup>2</sup> = Koefisien determinasi (%)

t-tabel = 2.180

Cetak Tebak = Batas Maksimum / Minimum Hasil Analisa

Pada Tabel 5 terdapat empat parameter yang menunjukkan korelasi negatif (-) dan signifikan, yaitu DHL, TDS, Mg dan CaCO<sub>3</sub>. Korelasi negatif menunjukkan bahwa kenaikan parameter tersebut akan menurunkan keanekaan fungi secara signifikan (berarti masing-masing sebesar 28,7% untuk Daya Hantar Listrik, 28,8% untuk Padatan Terlarut Total, 39,9% untuk Magnesium, 32,7% untuk Kesadahan dan sisanya faktor lain.

Parameter lainnya menunjukkan korelasi negatif dan tidak signifikan serta korelasi positif dan tidak signifikan. Nilai t-hitung dari parameter-parameter tersebut tidak melampaui nilai t-tabel, yang berarti belum cukup bukti yang menyatakan bahwa parameter-parameter tersebut mempengaruhi keanekaan fungi.

Parameter yang menunjukkan korelasi negatif (-) dan tidak signifikan dengan keanekaan fungi, yaitu Suhu, Kalsium, Natrium, Sulfat, Kalium dan Alkalinitas. Koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r<sup>2</sup>) dari parameter-parameter tersebut masing-masing sebesar -0,443 dan 19,6% untuk Suhu, -0,193 dan 3,7% untuk Kalsium, -0,473 dan 22,4% untuk Natrium, -0,447 dan 19,9% untuk Sulfat,

-0,216 dan 4,7% untuk Kalium serta -0,451 dan 20,3% untuk Alkalinitas.

Parameter lain, seperti Oksigen Terlarut, pH, Nitrat, Nitrit dan Klorida menunjukkan korelasi positif (+) dan tidak signifikan dengan keanekaan fungi. Koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (r<sup>2</sup>) dari parameter-parameter tersebut masing-masing sebesar 0,427 dan 18,2 % untuk Oksigen Terlarut, 0,238 dan 5,7 % untuk pH, 0,073 dan 0,5 % untuk Nitrat, 0,198 dan 3,9 % untuk Nitrit serta 0,046 dan 0,2% untuk Klorida.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada empat belas mata air di daerah Ciomas Banten diperoleh sebanyak 28 jenis fungi, yaitu: *Penicillium camemberti*, *Penicillium corylophilum*, *Emericella varicolor*, *Aspergillus penicilloides*, *Eurotium chevalieri*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium chrysogenum*, *Monascus ruber*, *Penicillium funiculosum*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium paraherquei*, *Eurotium sp*, *Aspergillus sp*, *Cladosporium sp*, *Eurotium sp*, *Penicillium expansum*, *Scopulariopsis candida*, *Neosartorya fischeri*, *Penicillium roqueforti*, *Thermomyces lanuginosus*, *Penicillium sp1*, *Penicillium sp2*, *Thermomyces sp*, dan *Aspergillus fumigates*, *Mucor circinelloides*, *Mucor hiemalis*, dan *Mucor plumbeus*, *Stachybotrys chartarum*.
2. Keanekaan fungi dapat dipengaruhi oleh sifat fisik-kimia air.

## 5.2 Saran

1. Sumber mata air perlu di jaga kelestariannya karena merupakan salah satu sumber daya yang memiliki manfaat penting bagi kehidupan.
2. Air yang akan digunakan, sebaiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu terutama bila digunakan sebagai sumber baku air minum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts dan Santika, 1984. Alaerts, G dan Santika. 1984. *Metode Penelitian Kualitas Air*. Usaha Nasional Indonesia. Surabaya.
- Alexopoulos, C.J and Mims, C.W. 1979. *Introductory Mycology*. Fourth Edition. Jhon Willey and Son Inc, New York, London, Sidney.
- Anonimus. 2009. *Cladosporium sp*. Available at: <http://rmsjr.com/caltex/caltex-mold-services/images/mold-library-pictures/cladosporium-sp-2.jpg> (Diakses tanggal 29 Mei 2009)
- Barnert, H. L. 1960. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company. Minneapolis.
- Banfield, Jillian F and Kenneth H. Nealson. 1997. *Geomicrobiology: Interactions Between Microbes and Minerals*. Washington DC: Mineralogical Society of America.
- Dix, N.J. and Webster J. 1995. *Fungal Ecology*. Chapter 9. Chapman Hall.
- Ellis, M. B. 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*. England: Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal dan A. Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. *Lymnology*. McGraw Hill Int. Book Company.
- Ingold, C.T. and H.J. Hudson. 1993. *The Biology of Fungi*. Chapter 6. Chapman Hall.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi III. Penerjemah Ir. Tjahyono Samingan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pelczar, M.J., dan E.C.S Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Diterjemahkan oleh Ratna Siri Hadioetomo dkk. Jakarta: UI Press.
- Samson, R.A., Ellen. S.H., and Connie A.N.V.O. 1981. *Introduction to Food-Borne Fungi*. Central Bureau Voor Schimmel Cultures.
- Schlegel, H. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada University press.
- Todd, D.K., 1980. *Groundwater Hydrology*. New York: John Willey & Sons. Inc
- Tolman, C.F., 1937. *Groundwater*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Warrington, Patrick. 2001. *Aquatic Pathogen Fungi*. Available at: <http://www.env.gov.bc.ca/wat/wq/reference/fungi.html#tofc> (diakses 10 April 2009)

## Evaluasi *Flowering Time* Bunga Anggrek (Koleksi Kebun Raya Purwodadi)

Nina Dwi Yulia

UPT BKT Kebun Raya Purwodadi, LIPI  
 Jl. Raya Surabaya – Malang km 65 Purwodadi, Pasuruan – Jawa Timur  
 Email:ndyulia@yahoo.com, nina002@lipi.go.id

### ABSTRACT

The orchid collection of Purwodadi Botanic Garden is one of unique and attractive collection. The exotica of orchid flower were appeared from compacting of shape, color and size flower. The orchids have a different of flowering period of orchid flowering. This observation aims to do data flowering time of orchid collection Purwodadi Botanic Garden which be done during 2007 – 2008. The data of evaluation include orchid species which flowering, flowering time and be complicated which open up of flower duration. The *Paphiopedilum glaucophyllum* is one of orchid which have flowering time long of years. Many of species orchids which flowering could be found in July.

### PENGANTAR

Kebun Raya Purwodadi merupakan salah satu kawasan konservasi *ex situ* tumbuhan di Indonesia. Kebun Raya ini terletak pada ketinggian 300 m dpl artinya termasuk kawasan dataran rendah dan memiliki iklim kering. Salah satu koleksi unik dan menarik di Kebun Raya Purwodadi adalah koleksi anggrek. Data terakhir per Desember tahun 2008 koleksi anggrek yang terdapat di Kebun Raya Purwodadi berjumlah 2340 nomor koleksi (*specimen*) dan terdiri atas 320 jenis dalam 74 marga serta sejumlah 255 nomor koleksi belum teridentifikasi sampai tingkat jenis.

Eksotika bunga anggrek dipancarkan dari perpaduan bentuk, warna dan ukuran bunganya. Reputasi bunga anggrek sangat menonjol sebagai induk silangan untuk menghasilkan *hybrid* yang lebih baik dan indah. Oleh karena itu sejak abad ke-19 telah tercatat hampir 100.000 hasil silangan (*hybrid*) baru (Pridgeon, 1992).

Masing-masing jenis anggrek memiliki periode berbunga bervariasi. Menurut Horak (2009) beberapa jenis anggrek berbunga sekali atau dua kali setahun pada waktu yang sangat spesifik atau waktu tertentu. Sedangkan dari pengamatan perbungaan anggrek koleksi Kebun Raya Cibodas diketahui ada jenis anggrek yang berbunga sepanjang tahun, beberapa kali setahun dalam waktu yang berbeda dan ada juga yang selalu berbunga tepat pada bulan yang sama setiap tahunnya (Destri dan Jodi, 2006).

Menurut Tasker (1989) data *flowering time* merupakan salah satu data yang dicatat di komputer pada koleksi anggrek di Kew. Salah satu hasil penelitian Wapstra *et. al.* (2008) tentang *flowering time* terhadap anggrek alam di Tasmania antara lain menghasilkan data *flowering time* dari jenis *Pterostylis grandiflora* yang berlangsung dari bulan April sampai Agustus atau hampir setengah tahun. Secara umum manfaat data *flowering time* ini sebagai panduan atau data dasar, walaupun terdapat beberapa data yang tidak tepat benar (agak menyimpang). Selain itu menurut Tasker (1989) data *flowering time* termasuk salah satu data yang berguna bagi ahli botani dan hortikultura.

Penelitian ini bertujuan mendata waktu berbunga (*flowering time*) koleksi anggrek di Kebun Raya Purwodadi sebagai bahan evaluasi (awal) terhadap koleksi anggrek khususnya dan disisi lain dapat memberikan informasi yang tepat terutama bagi para pengunjung Kebun Raya Purwodadi tentang *flowering time* koleksi anggrek tersebut.

## CARA KERJA

Pengamatan terhadap koleksi anggrek Kebun Raya Purwodadi dilakukan setiap hari selama 2 tahun (tahun 2007 – 2008). Koleksi anggrek di Kebun Raya Purwodadi ini merupakan hasil eksplorasi dari berbagai kawasan Indonesia Timur yang memiliki habitat dataran rendah dan beriklim kering. Penanaman koleksi anggrek tersebut diupayakan sedapat mungkin sesuai habitat alaminya dan disesuaikan dengan tempat tumbuh dari anggrek tersebut yaitu epifit atau terestrial. Data yang dicatat adalah waktu berbunga (*flowering time*) dan ketahanan mekar bunga dari jenis anggrek yang diamati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan *flowering time* koleksi anggrek Kebun Raya Purwodadi tahun 2007 – 2008 menunjukkan bahwa dari sejumlah 320 jenis koleksi yang ada hanya 103 jenis anggrek yang berbunga (Tabel 1). Sebanyak 54 jenis anggrek tersebut berbunga pada bulan Juli.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi waktu berbunga dari suatu tumbuhan, demikian pula pada anggrek. Apabila dikaitkan dengan faktor lingkungan sekitar dalam hal ini temperatur di Kebun Raya Purwodadi, bahwa pada bulan Juni dan Juli lebih rendah dibandingkan bulan lainnya. Temperatur udara rata-rata pada bulan Juni adalah 25,41°C (tahun 2007) dan 25,25°C (tahun 2008), untuk bulan Juli adalah 25°C (tahun 2007) dan 25,02°C (tahun 2008). Sedangkan pada bulan lainnya menunjukkan temperatur udara lebih tinggi yaitu antara 26 – 31,29°C. Temperatur udara yang dingin mendukung terhadap munculnya tunas perbungaan, sehingga setelah mendapatkan stimulus udara dingin pada bulan Juni maka pada bulan berikutnya akan dijumpai banyak jenis anggrek (di koleksi anggrek Kebun Raya Purwodadi) yang berbunga. Hal ini sebagaimana pendapat Arditti (1992) bahwa *thermoperiodism* atau temperatur yang spesifik merupakan salah satu faktor yang menjadi induksi perbungaan dari jenis anggrek tertentu.

Tabel 1 Data *flowering time* koleksi anggrek di Kebun Raya Purwodadi

No	Jenis anggrek	Bulan												Lama mekar bunga
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Hari(H) / Minggu (M)
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>o</i>
1	<i>Acriopsis ridleyi</i>							v	v	v	v			5 – 7 h
2	<i>Adenoncos sp1</i>							v						4 h
3	<i>Adenoncos sp2</i>							v						4 h
4	<i>Agrosthopyllum bicuspidatum</i>						v	v						4 – 5 h
5	<i>Appendicula anceps</i>							v						4 h
6	<i>Appendicula cornuta</i>						v	v						4 h
7	<i>Appendicula elegans</i>							v						4 h
8	<i>Appendicula imbricata</i>							v						4 h
9	<i>Appendicula purpurascens</i>							v						4 h
10	<i>Appendicula ramosa</i>							v						4 h

11	<i>Appendicula reflexa</i>								v								4 h
12	<i>Appendicula uncata</i>								v								4 h
13	<i>Bulbophyllum macranthum</i>								v								7 h
14	<i>Bulbophyllum odoratum</i>								v								4 – 7 h
15	<i>Calanthe vestita</i>								v								7 – 10 h
16	<i>Coelogyne pandurata</i>								v	v							7 – 10 h
17	<i>Cleisostoma subulatum</i>							v	v								5 h
18	<i>Dendrobium aloifolium</i>								v				v				3 h
19	<i>Dendrobium bowmanea</i>								v							v	7 h
20	<i>Dendrobium indivisum</i>								v								5 h
21	<i>Dendrobium leonis</i>								v								4 h
22	<i>Dendrobium reflexipetalum</i>								v								4 h
23	<i>Dendrobium</i> sp. (Sect. Aporum)								v								3 – 4 h
24	<i>Dendrobium truncatum</i>								v								5 h
25	<i>Diplocaulobium glabrum</i>								v		v						5 h
26	<i>Eria retusa</i>								v								5 – 7 h
27	<i>Flickingeria angulata</i>								v				v				7 h
28	<i>Flickingeria convexa</i>								v								7 h
29	<i>Grosourdya appendiculata</i>							v	v							v	2 – 3 h
30	<i>Liparis</i> sp1. (bg orange)	v							v								5 – 7 h
31	<i>Liparis</i> sp2. (bg panjang)								v								5 – 7 h
32	<i>Liparis grandiflora</i>								v								5 – 7 h
33	<i>Malleola insectifera</i>								v								5 h
34	<i>Paphiopedilum glaucophyllum</i>	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	10 – 20 h
35	<i>Paraphalaenopsis laycockii</i>								v								7 – 10 h
36	<i>Phalaenopsis amabilis</i>					v			v				v	v			10 – 15 h
37	<i>Phalaenopsis cornucervi</i>								v								7 – 10 h
38	<i>Pomatocalpa naevata</i>								v								7 h
39	<i>Pteroceras emarginata</i>								v								5 h
40	<i>Pteroceras moorei</i>								v								5 h
41	<i>Pteroceras zolingeri</i>								v								7 h
42	<i>Schoenorchis micrantha</i>								v								7 h
43	<i>Spathoglottis plicata</i>								v	v							7 – 12 h
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o			
44	<i>Trichotosia</i> sp.							v	v								4 h
45	<i>Thrixspermum arachnites</i>								v								5 h
46	<i>Thrixspermum tortum</i>								v								7 h
47	<i>Thrixspermum subulatum</i>								v								7 h
48	<i>Bulbophyllum flavescens</i>								v								5 – 7 h
49	<i>Acriopsis indica</i>									v							5 - 7 h
50	<i>Acriopsis javanica</i>									v	v	v					8 – 14 h

51	<i>Aerides odorata</i>	v											v	7 - 10 h
52	<i>Agrostopyllum majus</i>									v				4 - 5 h
53	<i>Arundina graminifolia</i>					v			v					7 h
54	<i>Ascocentrum miniatum</i>		v											10 - 14 h
55	<i>Bromheadia finlaysoniana</i>											v		7 h
56	<i>Bulbophyllum angustifolium</i>	v												7 h
57	<i>Bulbophyllum lepidum</i>								v					7 h
58	<i>Bulbophyllum medusea</i>												v	7 h
59	<i>Bulbophyllum obtusifolium</i>						v							5 - 7 h
60	<i>Bulbophyllum phalaenopsis</i>	v											v	7 - 9 h
61	<i>Bulbophyllum vaginatum</i>	v										v	v	6 - 7 h
62	<i>Cadetia taylorii</i>									v				5 h
63	<i>Calanthe triplicata</i>												v	8 - 10 h
64	<i>Ceratostylis lancifolia</i>						v							5 h
65	<i>Coelogyne asperata</i>												v	7 h
66	<i>Coelogyne celebensis</i>			v										7 h
67	<i>Coelogyne cuprea</i>											v		3 h
68	<i>Coelogyne mayeriana</i>											v		8 h
69	<i>Coelogyne rochussenii</i>				v									12 - 14 h
70	<i>Coelogyne speciosa</i>	v							v					7 h
71	<i>Cymbidium bicolor</i>												v	7 h
72	<i>Cymbidium finlaysonianum</i>												v	7 h
73	<i>Dendrobium anosmum</i>		v									v		7 - 14 h
74	<i>Dendrobium crumenatum</i>		v			v						v		1 h
75	<i>Dendrobium lamellatum</i>	v												5 h
76	<i>Dendrobium lancifolium</i>											v		7h
77	<i>Dendrobium macrophyllum</i>						v							7-10h
78	<i>Dendrobium nabawanense</i>											v		5h
79	<i>Dendrobium rhodostele</i>						v							4h
80	<i>Dendrobium salacense</i>												v	5h
81	<i>Dendrobium secundum</i>												v	10h
82	<i>Dendrobium smilliae</i>												v	-
83	<i>Dendrobium tetrade</i>											v		-
84	<i>Dendrochilum oxylobum</i>							v	v			v		7-10h
85	<i>Eria javanica</i>	v											v	7h
86	<i>Eria multiflora</i>												v	5h
87	<i>Eria saccifera</i>												v	5h
88	<i>Flickingeria aurieloba</i>												v	7h
89	<i>Flickingeria fimbriata</i>												v	7h
90	<i>Kingidium deliciosum</i>		v					v	v					7h

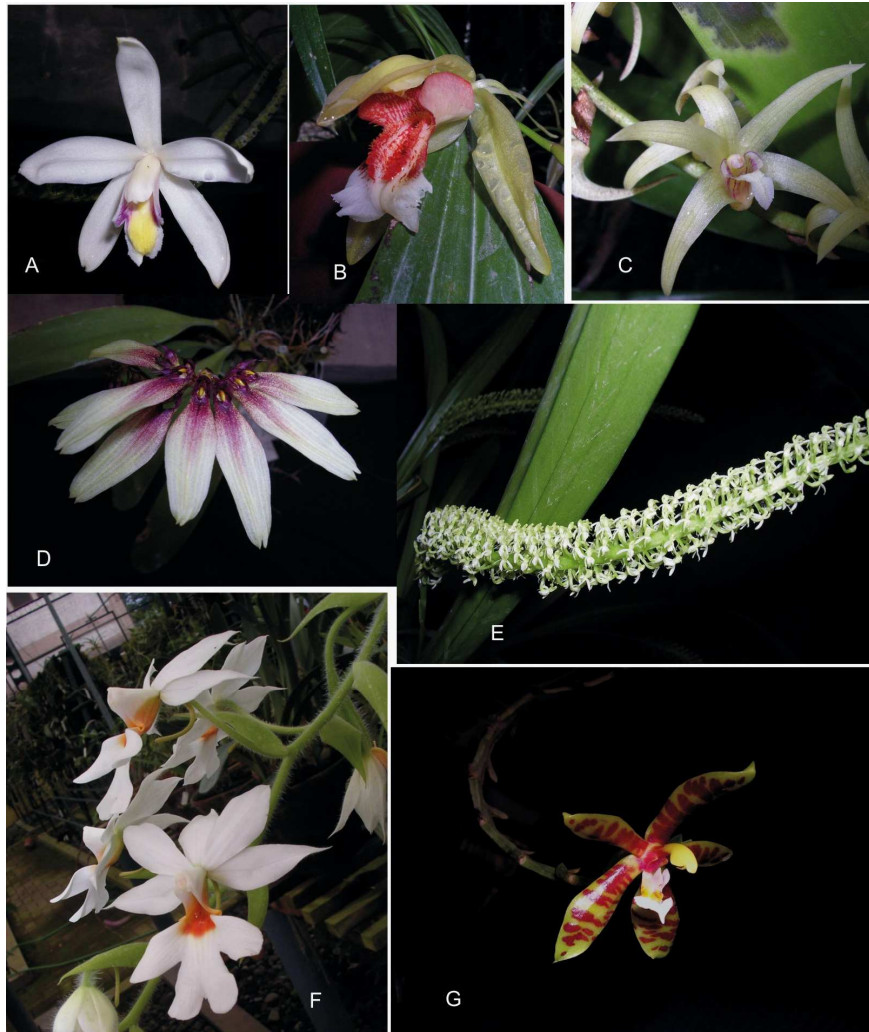
91	<i>Liparis bicornuta</i>							v								6 h
92	<i>Paphiopedilum lowii</i>												v			9 h
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>n</i>		<i>o</i>	
93	<i>Phalaenopsis gigantea</i>							v							7-10h	
94	<i>Phalaenopsis modesta</i>											v			7 h	
95	<i>Plocoglottis acuminata</i>										v		v		4h	
96	<i>Pomatocalpa spicata</i>									v					7h	
97	<i>Rhynchostylis retusa</i>		v	v											9 – 14 h	
98	<i>Robiquetia sp.</i>									v					7 h	
99	<i>Robiquetia spatulata</i>									v					7 h	
100	<i>Thecostele alata</i>					v	v	v							7 h	
101	<i>Thelasis micrantha</i>						v								4 h	
102	<i>Vanda limbata</i>							v				v	v		14 h/ 2 m	
103	<i>Vanda tricolor</i>					v	v	v							8 h	

Adapun faktor lain yang mempengaruhi induksi perbungaan pada tumbuhan diantaranya sifat tumbuhan, faktor kimia dan nutrisi (Arditti, 1992). Oleh karena itu pada tahun pengamatan dilakukan jenis anggrek yang dijumpai berbunga hanya sejumlah 32% dari total koleksi anggrek yang ada dirumah kaca anggrek Kebun Raya Purwodadi. Keadaan ini diduga beberapa jenis anggrek kurang maksimal dalam hal perawatan dan kurang terkondisi dengan baik seperti habitat alaminya.

Salah satu hal menarik yang ditemui bahwa jenis anggrek Paphiopedilum glaucophyllum dapat dijumpai berbunga sepanjang tahun. Hal ini tentunya didukung oleh kondisi lingkungan ada yang sesuai dengan kebutuhan bagi P. glaucophyllum. Selain itu sifat perbungaan pada anggrek P. glaucophyllum yang memiliki ritme layu dan mekar dalam satu tangkai perbungaannya. Artinya setelah bunga pertama mekar dan layu 2 – 3 minggu kemudian akan diikuti mekarnya bunga kedua, demikian seterusnya sampai bunga ke-5 atau ke-6 dalam satu ibu tangkai perbungaannya. Selain itu terdapat beberapa jenis anggrek yang memiliki flowering time 3 sampai 4 bulan, antara lain *Acriopsis ridleyi*, *Acriopsis javanica*, *Bulbophyllum vaginatum* dan *Vanda tricolor*.

Apabila ditinjau dari ritme masa berbunga maka sebagian besar jenis anggrek memiliki waktu berbunga sekali setahun dan beberapa jenis yang lainnya (antara lain *Dendrobium indivisum*, *Dendrobium crumenatum*, *Dendrobium anosmum*, *Phalaenopsis amabilis* dan *Vanda limbata*) berbunga 2 – 3 kali setahun pada bulan-bulan tertentu.

Dari hasil pengamatan terhadap ketahanan mekar bunga masing-masing jenis anggrek yang terdapat di Kebun Raya Purwodadi bahwa jenis P. glaucophyllum memiliki ketahanan mekar bunga paling lama dibandingkan jenis anggrek lainnya yaitu mencapai 20 hari. Sedangkan *Dendrobium crumenatum* merupakan anggrek dengan ketahanan mekar bunga terpendek, hanya 1 hari. Kebanyakan jenis anggrek yang diamati memiliki ketahanan mekar bunga antara 5 sampai 7 hari. Ketahanan mekar bunga pada anggrek ini merupakan sifat dari masing-masing jenis anggrek.



Gambar 1 Beberapa bunga koleksi anggrek Kebun Raya Purwodadi, *Bromheadia finlaysoniana* (A), *Coelogyne speciosa* (B), *Eria javanica* (C), *Bulbophyllum lepidum* (D), *Liparis* sp. (E), *Calanthe vestita* (F) dan *Phalaenopsis cornucervi* (G).

Dari hasil evaluasi awal *flowering time* koleksi anggrek di Kebun Raya Purwodadi ini dengan data waktu berbunga tersebut, untuk sementara dapat diketahui jenis anggrek yang telah dan belum terkonidisi dengan baik di kamar kaca. Oleh karena itu evaluasi terhadap koleksi anggrek ini masih harus diikuti oleh evaluasi untuk tahun-tahun berikutnya untuk mendapatkan evaluasi yang lebih baik dan lengkap.

#### KESIMPULAN

Jenis anggrek yang dijumpai berbunga hanya 32% dari total koleksi anggrek yang ada di rumah kaca anggrek Kebun Raya Purwodadi. Jenis anggrek yang berbunga tersebut banyak dijumpai pada bulan Juli. Jenis anggrek *Paphiopedilum glaucophyllum* memiliki ketahanan mekar bunga paling lama dibandingkan jenis anggrek lainnya yaitu mencapai 20 hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

Arditti, J. 1992. *Fundamentals of Orchid Biology*. John Wiley & Sons. New York.



- Destri dan T. Jodi. 2006. *Koleksi Anggrek Kebun Raya Cibodas*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas – LIPI. Cianjur.
- Horak, D. 2009. *Orchid and Their Polinator*.  
<http://www.bbg.org/gar2/topics/indoor/handbooks/bestorchids/2.html>. Diakses 6 Juli 2009.
- Pridgeon, A. 1992. *The Illustrated Encyclopedia of Orchids, Over 1100 Species Illustrated and Identified*. Timber Press. Portland.
- Tasker, S. 1989. The Role of The Living Orchid Collection at Kew in Conservatio. In *Modern Merthods in Orchid Conservation: The Role Physiologi, Ecology and Management* (ed. Pritchard, H.W.). Cambridge University Press. New York.
- Wasptra. 2009.  
[http://www.fpa.tas.gov.au/fileadmin/user\\_upload/PDFs/Botany/Flowering\\_Times\\_of\\_Tasmanian\\_Orchids\\_April2008\\_final3.pdf](http://www.fpa.tas.gov.au/fileadmin/user_upload/PDFs/Botany/Flowering_Times_of_Tasmanian_Orchids_April2008_final3.pdf). Diakses 5 Juli 2009.

**PILIHAN PAKAN DAN TEMPAT BERTELUR HAMA BISUL DADAP  
(*Quadrastichus erythrinae* KIM) PADA TAJAR LADA**

**Nismah, Endang L. Widiastuti, dan Dasimah**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

**ABSTRACT**

As the center of pepper production in Indonesia, Lampung has encountered major pest attacking coral trees (*Erythrina* spp.) as pepper vine ladder since 2004 which decreasing the pepper productivity. The total debt caused by decreasing in the pepper productivity reached up to 61.63 billions rupiahs. Unfortunately, for almost 75% of farmers used these coral trees and the biological study and the control of the tree's pest (*Erythrina* gall wasp) was unknown. Therefore the study was conducted to determine the biological property of the wasp by determining their food preference and oviposition. Since there are some other pepper vine ladders used by the farmers, such as "gamal" (*Gliricidia maculata*) and "kapok randu" (*Ceiba petandra*), therefore these two plants were included in the experimental study. A set up experimental study was conducted by using completely randomized design with factorials (3x3) with 5 replication, three different parts of leaves of three different vine ladder plants were used. Parts of leaves were shoot, young and older leaves and three different vine ladder trees were coral tree, "gamal" and "kapok randu". In order to have normal distribution of the data, collecting data was transformed with  $\sqrt{x+0.5}$  and ANOVA was conducted to obtain the means and standard error means. Duncan Multiple Range Test (DMRT) was conducted at  $p < 0.05$  in order to determine the differences among treatment groups. The result indicated that selected plant of *Erythrina* gall wasps either for food as well as oviposition preference were coral tree, with percentage of the destruction of 60.67%. None of the other two plants were selected by the wasp.

Key words: *Erythrina* gall wasp, ladder, food, oviposition, preference

**PENGANTAR**

Hama bisul dadap (*Quadrastichus erythrinae*) merupakan salah satu jenis hama yang menyebabkan kerugian besar pada sentra pertanaman lada di Provinsi Lampung. Dalam kurun waktu satu tahun sejak diketahui menyerang tanaman tajardadap, kerusakan lahan pertanian lada sudah mencapai 6.163 ha (64,9% dari total luas tanaman lada), dengan perkiraan kerugian yang dialami petani mencapai Rp. 61.630.000.000. Nilai tersebut berasal dari perhitungan investasi yang harus dikeluarkan petani untuk menanam 1 ha lahan, yaitu sebesar Rp. 10.000.000. Bahkan di Kabupaten Lampung Barat kerusakan sudah mendekati 100% (99, 95%). Jika tidak segera ditangani, maka kedudukan Provinsi Lampung sebagai sentra produksi lada tidak bisa dipertahankan. Hal ini akan berdampak pada pemasukan devisa tidak saja skala regional, namun juga skala nasional (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2005; Nukmal, dkk.2007).

Ledakan hama bisul dadap ini tidak saja terjadi di Lampung, tetapi juga pada beberapa negara lain seperti Taiwan, tahun 2003 terjadi ledakan hama bisul yang menyebabkan kerusakan yang parah pada 5 jenis tanaman dadap. Singapore, Mauritius, dan Reunion juga dilaporkan terjadi kerusakan yang hebat pada area pertanaman dadap akhir-akhir ini (Yang, dkk. 2004). Selanjutnya, Wong (2007), melaporkan di Hawai'i tanaman dadap lokal yang disebut *wiliwili* juga terserang hama bisul yang mematikan

sejak tahun 2004, dengan tingkat serangan mencapai 70 % sehingga dapat mengancam keberadaan hutan *wiliwili* (*low drayland ecosystem*) Hawai'i.

Mengingat besarnya kerugian yang timbul akibat serangan dari hama bisul, maka sangat perlu dilakukan usaha pengendalian hama ini secara terpadu dan ramah lingkungan dengan mencari tajar pengganti yang tahan serangan hama bisul dan mencari dosis insektisida kimia dan insektisida botani serta musuh alami yang efektif atau kombinasi di antara ketiganya untuk mengendalikan hama bisul ini. Tersedianya agen pengendali hayati dan insektisida yang ramah lingkungan merupakan salah satu dari empat prinsip pengendalian hama terpadu (PHT) (Nurindah dkk. 2005).

Sampai saat ini masih sangat sedikit kajian mengenai aspek bioekologi yang dilakukan terhadap hama bisul dadap jenis *Q. erythrinae* ini. Oleh karena itu kajian yang mendalam dari sisi ekobiologi hama terhadap inangnya sangat diperlukan untuk keberhasilan pengendalian hama ini.

### **TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kisaran inang hama bisul dadap melalui pilihan pakan (*food preference*) pada lima jenis tajar (dadap duri, dadap licin, dadap cangkring, kapok randu, dan gamal) Dari hasil kajian ini akan diketahui tanaman yang paling tidak disukai hama bisul, sehingga dapat dianjurkan ke petani lada untuk digunakan sebagai tajar pengganti dadap. Pilihan tempat bertelur (*oviposition preference*) hama bisul dadap pada tiga jenis tajar (dadap licin, kapok randu, dan gamal), yang hasilnya akan bermanfaat untuk mengendalikan hama ini agar tepat sasaran dan ramah lingkungan.

### **CARA KERJA**

Pengamatan pilihan pakan (*food preference*) hama bisul dilakukan di kebun percobaan BPTP Cahaya Nagari Lampung Utara dengan cara melakukan sampling secara random pada 5 jenis tajar lada yang digunakan pada perkebunan ini yaitu dadap licin (*E. lithospermae*), dadap duri (*E. indica*), dadap cangkring (*E. variegata*), kapok randu (*Ceiba pentandra*), dan gamal (*Gyiricidia maculata*). Setiap tanaman sampel ditentukan satu cabang sampel secara acak. Pada setiap cabang dihitung jumlah daun yang terserang hama bisul. Pada setiap satu pohon diambil masing-masing 2 tangkai daun pucuk, daun muda, dan daun tua yang terserang hama bisul. Pada setiap jenis tajar lada diambil 10 sampel terdiri dari 10 sampel daun pucuk, 10 sampel daun muda, dan 10 sampel daun tua. Pengamatan dilakukan pada sampel yang diperoleh dari lapangan, dengan cara menghitung jumlah bisul yang terdapat di tangkai daun dan helaian daun dari tiap sampel (pucuk, daun muda, dan daun tua).

Pengamatan pilihan tempat bertelur (*oviposition preferences*) hama bisul dilakukan pada 3 jenis tanaman uji yaitu dadap licin, gamal, dan kapok randu yang di tanam dalam polybag dan dikurung dengan kurungan kasa, kemudian 5 pasang serangga uji berumur 1 -2 hari yang berasal dari hasil pemeliharaan di laboratorium diinfestasikan pada tanaman uji. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan faktorial 3x3, dengan 5 kali ulangan. Sebagai faktor adalah 3 jenis tanaman (dadap licin, gamal dan kapok randu) dan kriteria pertumbuhan daun (pucuk, daun muda dan daun tua). Parameter yang diamati adalah tempat meletakkan telur hama bisul, sedangkan parameter yang diukur adalah jumlah telur pada tiap daun tanaman uji yang dihitung berdasarkan jumlah bisul yang dibentuk. Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Ragam dan uji lanjut dengan Duncan Mutiplle Range Test (DMRT) pada taraf beda nyata  $\alpha = 5\%$ . Sebelum dianalisis data ditransformasi dengan  $\sqrt{x + 0.5}$  karena sebagian data bernilai 0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap 5 jenis tanaman (dadap duri, dadap licin, dadap cangkring, kapok randu, dan gamal) yang dipakai sebagai tajar lada di Kebun Percobaan Cahaya Negeri Lampung Utara, ditemukan hama bisul hanya memakan (merusak) tajar dadap saja, tetapi tidak ditemukan memakan kapok randu dan gamal. Persentase jumlah daun yang rusak karena dimakan oleh hama bisul pada setiap jenis tajar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase jumlah daun yang rusak karena dimakan hama bisul pada tiap jenis tajar lada di Kebun Percobaan Cahaya Negeri Lampung Utara.

No	Jenis tajar	Jumlah daun (lembar)			Persentase kerusakan
		Sampel (n)	Sehat	Terserang ( $\Sigma$ bisul)	
1.	Dadap Duri	30	10	20 (332)	66,67
2.	Dadap Licin	30	28	2 (17)	6,67
3.	Dadap Cangkring	30	17	13 (250)	43,33
4.	Kapok Randu	30	30	0	0
5.	Gamal	30	30	0	0

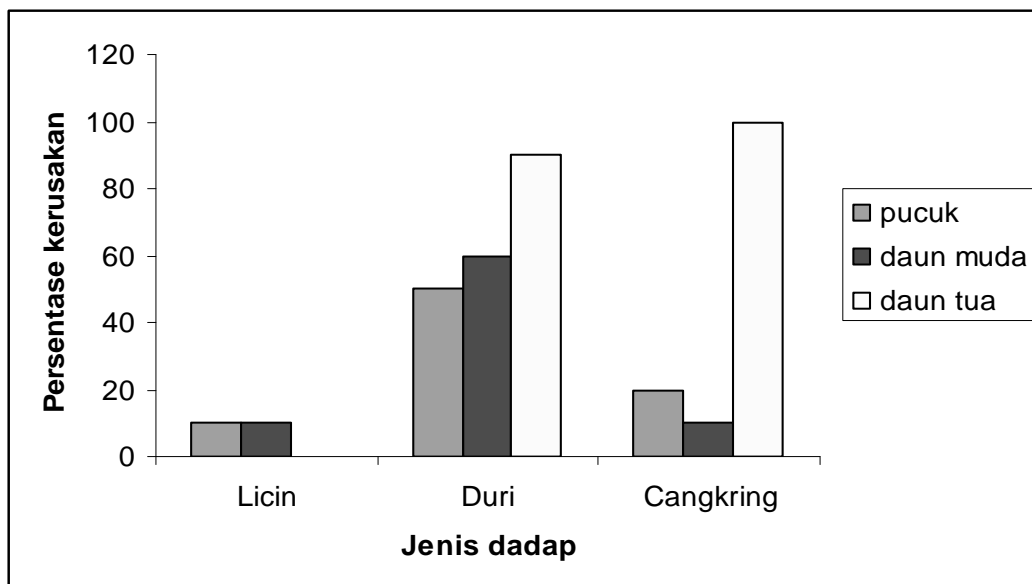
Terjadinya perbedaan pilihan pakan ini mungkin disebabkan karena perbedaan ketertarikan hama ini terhadap tanaman tersebut. Hama bisul merupakan serangga *oligofag*, yaitu serangga yang cenderung memilih makanan dari genus yang sama (*Erythrina*). Yang,dkk. (2004) melaporkan bahwa, hama bisul (*Q. erythrinae*) menyerang 5 species tanaman dadap (*E. variegata*, *E. corabodendron*, *E. cristagalli*, *E. abyssinica*, dan *E. betercana*) yang terdapat di Taiwan. Serangga *oligofag* biasanya akan memilih inang yang mempunyai hubungan taksonomi yang dekat. Misalnya serangga *Pachypsylla* spp. akan memilih tanaman *Celetis* spp., *Calophyla* spp. memilih tanaman *Robus* spp. dan *Cardiarspina* spp. memilih *Eucalyptus* spp. (Nukmal, 2004). Pendapat ini didukung oleh Zwolfer dan Harris (1971) yang menyatakan bahwa tanaman yang dekat hubungan taksonominya mengandung senyawa kimia yang hampir sama.

Dari tiga jenis dadap yang terserang hama bisul di Kebun Percobaan Lada Cahaya Negeri Lampung Utara, dadap duri lebih dipilih sebagai pakan dibandingkan dadap licin, dan dadap cangkring. Hal ini terlihat dari perbedaan persentase kerusakan yang mencapai 60% antara dadap duri dan dadap licin (Tabel 1). Terjadinya perbedaan pilihan makan hama bisul pada ketiga jenis dadap diduga karena adanya perbedaan struktur dan tekstur daun ketiga jenis tanaman dadap. Tekstur daun dapat mempengaruhi serangga dalam menentukan pilihan tanaman sebagai inangnya. Faktor yang berperan penting bagi serangga dalam menentukan makannya adalah ciri morfologis dan fisiologis tanaman inang. Ciri morfologis yang dapat mempengaruhi pilihan serangga terhadap makanannya antara lain ukuran, bentuk, dan ketebalan, atau kekerasan jaringan tanaman (Nismah, 2005).

Selain faktor internal serangga, faktor lingkungan berperan juga bagi serangga dalam menentukan pilihan pakannya. Hal ini didukung oleh pendapat Jumar (2000) yang menyatakan bahwa faktor luar yaitu faktor fisik berupa suhu, kisaran suhu, kelembaban, cahaya, angin, dan topografi sangat berpengaruh pada kehidupan serangga, terutama pada saat memilih makannya.

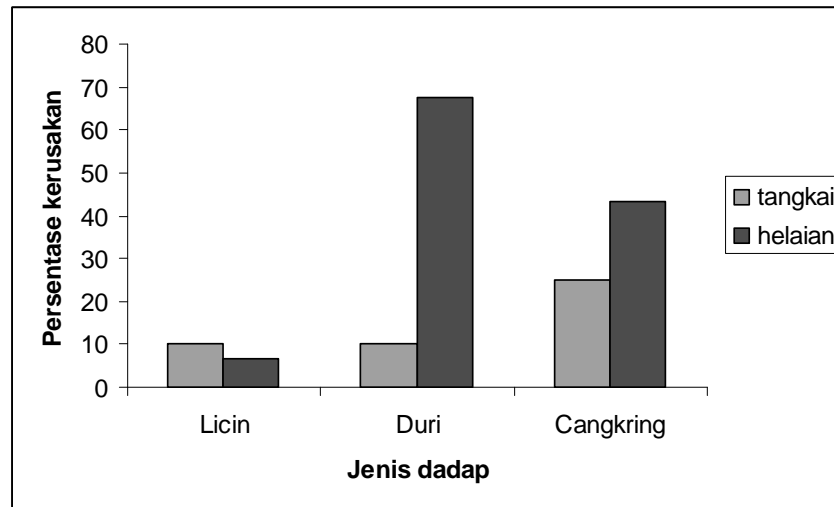
Dilihat dari kriteria pertumbuhan daun, daun tua lebih disukai dibandingkan daun pucuk dan daun muda, kecuali pada dadap licin daun tua tidak dipilih sebagai pakan hama bisul di Kebun Percobaan Cahaya Negeri Lampung Utara (Gambar 1). Perbedaan umur

daun akan mempengaruhi kandungan nutrisi di dalamnya. Daun tua merupakan jaringan dewasa yang telah mengalami pertumbuhan sekunder, sehingga jaringan daun tua menghasilkan metabolit sekunder yang dapat diperlukan serangga dalam pertumbuhannya. Metabolit sekunder ini berupa zat kimia yang diduga diperlukan bagi pertumbuhan hama bisul. Menurut Untung (1993), zat-zat kimia yang dihasilkan dalam metabolisme tanaman merupakan ciri fisiologis tanaman inang yang mempengaruhi serangga untuk memilih tanaman tersebut sebagai inangnya. Tidak dipilihnya daun tua dadap licin, kemungkinan disebabkan oleh daun tua dadap licin mengandung senyawa alkaloid yang bersifat insektisid. Daun dadap ada yang mengandung senyawa kimia alkaloid erysodine, erysopine, erysothiovine, erysovine, dan hypaphorine yang dapat menghasilkan zat insektisid (Anonim, 2007a).

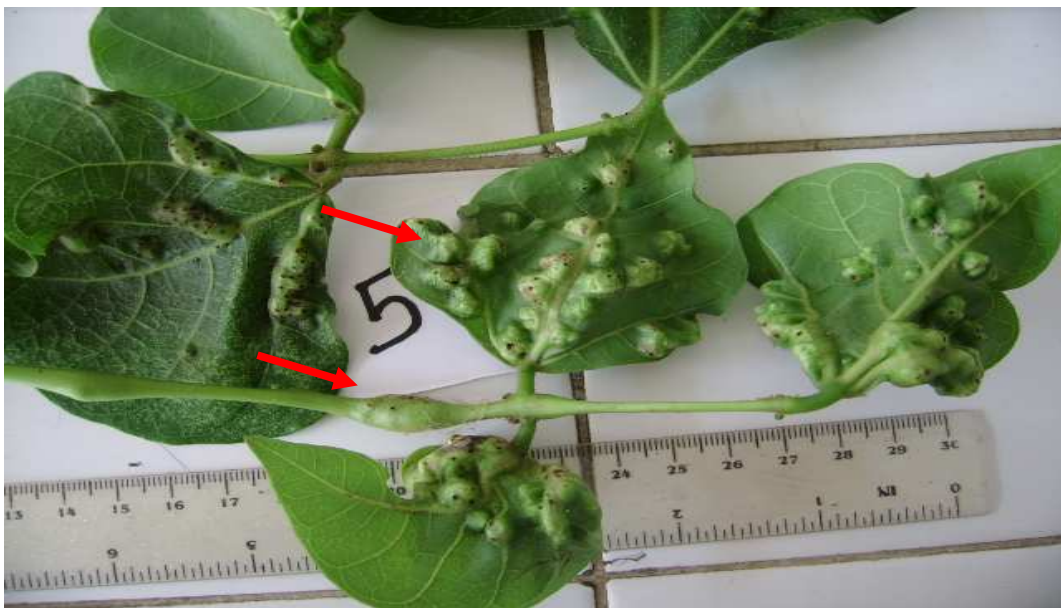


Perbandingan persentase kerusakan daun pada tiga kriteria pertumbuhan daun dadap di Kebun Percobaan Cahaya Negeri Lampung Utara

Sedangkan dari hasil pengamatan yang dilakukan pada helaian dan tangkai daun diketahui bahwa hama bisul lebih menyukai helaian daun dibandingkan tangkai daun, kecuali pada dadap licin. Pada dadap licin hama bisul lebih memilih tangkai daun dibandingkan helaian daun (Gambar 2 dan 3). Zat kimia yang terkandung di dalam daun, serta tekstur daun merupakan dugaan penyebab hama bisul lebih menyukai helaian daun dibandingkan tangkai daun. Menurut Anonim (2007b), daun dan kulit batang dadap mengandung saponin, ilavonoida, dan polifenol, di samping itu kulit batangnya juga mengandung alkaloid. Adanya kandungan alkaloid pada tangkai diduga penyebab kurang dipilihnya tangkai daun sebagai pakannya. Menurut Robinson (1995), di antara alkaloid yang terkandung dalam tumbuhan-tumbuhan, ada yang memiliki senyawa penolak serangga dan senyawa antifungus.

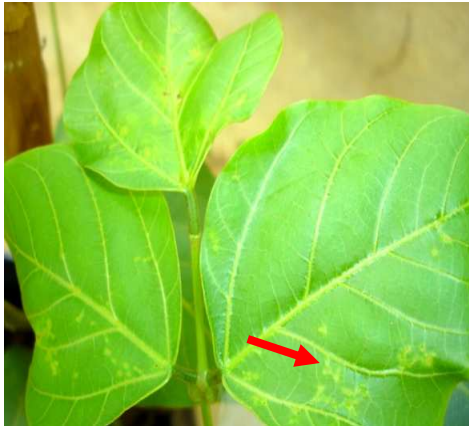


Gambar 2. Perbandingan jumlah kerusakan akibat hama bisul pada helaian dan tangkai daun 3 jenis dadap.

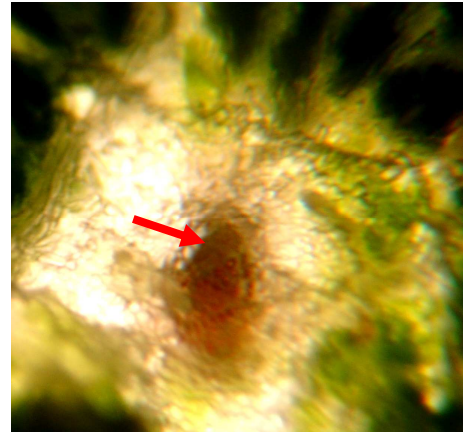


Gambar 3. Bisul pada tangkai dan helaian daun (tanda panah)

Hasil pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa tempat bertelur hama bisul dapat dideteksi berdasarkan tanda yang tampak di permukaan daun, berupa bercak disekitar tempat telur diletakkan, dan ada perubahan warna daun dari hijau menjadi kekuningan (Gambar 4). Selanjutnya tanda tempat bertelur tersebut digunakan untuk mendeteksi tempat bertelur pada setiap daun tanaman sampel. Bentuk morfologi telur hama bisul dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Bercak pada permukaan daun akibat peletakan telur (tanda panah)



Gambar 5. Telur hama bisul (*Q. erythrinae*, 400x)

Hasil Anara terhadap rata-rata jumlah telur yang diletakan pada tiga jenis tajar lada yang diujikan menunjukkan perbedaan yang signifikan  $F_{12} = 13,93$ . Hasil uji lanjut dengan DMRT, menunjukkan perbedaan signifikan pada  $\alpha = 5\%$  antara dadap dengan kapok randu dan gamal (Tabel 2). Kapok randu dan gamal tidak dipilih oleh hama bisul dadap sebagai tempat meletakkan telur. Hal ini juga sesuai dengan hasil pada pilhan makan yang diperoleh dari lapangan, hama bisul tidak memakan kapok randu dan gamal (Tabel 1). Dari hasil pilihan makan dan pilihan tempat bertelur, dapat dibuktikan bahwa hama bisul bersifat *oligofag* yang hanya memilih dadap sebagai makanan dan tempat bertelurnya.

Tabel 2. Rata-rata jumlah telur yang diletakkan pada tiga tanaman tajar lada (data hasil transformasi dengan  $\sqrt{x + 0.5}$ ).

Jenis tajar	Rata-rata jumlah telur $\pm$ sd
Dadap Licin	6,67 $\pm$ 2,75 a
Kapok Randu	2,10 $\pm$ 0,00 b
Gamal	2,10 $\pm$ 0,00 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf  $\alpha = 5\%$  uji DMRT.

Hasil uji Anara yang dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada  $\alpha = 5\%$  terhadap rata-rata jumlah telur yang diletakan pada tiga kriteria pertumbuhan daun dadap licin, didapatkan rata-rata jumlah telur yang diletakkan pada daun pucuk tidak berbeda nyata dengan daun muda dan daun tua, tetapi rata-rata jumlah telur yang diletakkan pada daun muda berbeda nyata dengan rata-rata jumlah telur yang diletakan pada daun tua. Hama bisul lebih banyak meletakkan telur pada daun muda dadap licin (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata jumlah telur pada 3 jenis tajar lada dengan tiga kriteria pertumbuhan daun (data hasil transformasi dengan  $\sqrt{x + 0.5}$ ).

Perlakuan (jenis tajar)	Rata-rata jumlah telur $\pm$ sd
Dadap Daun pucuk Dadap	2,26 $\pm$ 1,56 ab
Daun muda Dadap Daun	2,77 $\pm$ 1,22 a

tua	1,64 ± 1,33 bc
Kapok Daun pucuk Kapok	0,70 ± 0,00 c
Daun muda Kapok Daun	0,70 ± 0,00 c
tua	0,70 ± 0,00 c
Gamal Daun pucuk Gamal	0,70 ± 0,00 c
Daun muda	0,70 ± 0,00 c
Gamal Daun tua	0,70 ± 0,00 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda pada taraf  $\alpha = 5\%$  (anara diikuti uji lanjut DMRT)

Salah satu faktor yang mempengaruhi serangga dalam memilih tanaman inang sebagai tempat bertelur adalah sifat kimia dan morfologi inang seperti warna, bentuk dan ukuran. Morfologi dan fisiologi daun dadap diduga lebih menarik bagi hama bisul untuk meletakkan telur. Menurut Nismah (2005), kondisi fisiologi dan tekstur permukaan daun tanaman inang akan mempengaruhi serangga untuk memilih tempat bertelur. Serangga betina biasanya meletakkan telurnya pada bagian tumbuhan yang mempunyai lapisan kutikula tipis dengan cara melukainya. Serangga tidak menyukai jaringan tumbuhan yang banyak mengandung serat dan kulitnya keras. Menurut Desouhant, 1998. Kebanyakan induk serangga fitofagus akan memilih tempat bertelur pada tempat dimana anaknya akan berkembang dengan baik. Dari hasil penelitian Agustina (2005), diketahui serangga memilih tanaman yang mengandung nutrisi yang baik dan sangat diperlukan oleh serangga dalam perkembangannya. Ketersediaan makanan untuk perkembangan serangga muda merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi serangga betina dalam memilih tempat bertelur (Pasquire-Barre dkk., 2000).

## KESIMPULAN

Dalam memilih inangnya hama bisul lebih memilih dadap dibandingkan jenis tajar non dadap (kapok randu dan gamal). Hama bisul lebih menyukai meletakkan telur pada jaringan daun yang muda. Kandungan senyawa tanaman diduga kuat mempengaruhi hama bisul dalam memilih inangnya untuk mencari makan dan meletakkan telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2005. Studi Perbandingan pilihan tempat bertelur dan kemampuan reproduksi *Dasynus piperis* China pada *Piper nigrum* Linneus. dan *Piper retrofractum* Vahl. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Anonim, 2007a. *Erythrina poeppigiana* (Walp) O.F. Cook [http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Erythrina\\_poeppigiana.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Erythrina_poeppigiana.htm) Diakses 4 juli 2007, 12:15 WIB
- Anonim, 2007b. *Erythrina thospermae*. MIQ <http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/tg-tanaman-obat/depkes/buku3/3-016.pdf>. Dikunjungi 1 Juni 2007 pukul 09.12 Wib
- Desouhant, E. 1998. Selection of fruits for oviposition by the chestnut weevil, *Curculio elephas*. *Entomo. Exp. Appl.* **86**: 71-8.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2005 Wabah hama bisul dadap pada beberapa kabupaten sentra penghasil lada di Provinsi Lampung. *Laporan Khusus*.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta. Hal.116 – 117
- Nismah. 2005. Oviposition Preference of Two Species of Psyllid (*Cardiaspina albitextura* and *Cardiaspina retator*) on *Eucalyptus camaldulensis* Leaves. *J. HPT Tropika*. Vol.5.No.2.67-72.



- Nukmal, N. 2004. Aspect of the Biology and the Ecology of *Cardiaspina albitextura* Taylor and *Cardiaspina retator* Taylor (Hemiptera : Psyllidae). Thesis. Departement of Zoology. La Trobe University. Australia.
- Nukmal, N. Suprpto dan E.L. Widiastuti. 2007. *Pengendalian Hama Bisul Dadap Secara Terpadu dengan Memanfaatkan Musuh Alami. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XV*. Universitas Lampung.
- Nurindah, D., A. Sunarto dan Sujak. 2005. Pengaruh beberapa tanaman alternatif terhadap keragaan serangga parasitoid dan predator penggerek buah kapas. *Prosiding Seminar nasional dan kongres Biologi XIII*. Yogyakarta.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Perbit ITB. Bandung. 16
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengelolaan Hama Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta.
- Wong, S.K. 2007. Whither the wiliwili? Will a tiny waps spell extinction for one of Hawaii's native tree? <http://www.Oha.org/pdf/kwoob/06041/11.pdf>. Dikunjungi: 1 Juni 2007, pukul 14:06.
- Yang, M.M., G.S. Tung, J. La Salle, and M.L. Wu. 2004. Outbreak of erythrina gall waps (Hymenoptera: Eulophidae) on *Erythrina* spp. (Fabaceae) in Taiwan. *Plant Prot. Bull.* 46: 391- 396.
- Zwolfer, H. Dan P. Harris. 1971. Host specificity determination of insect for biological control of weed. *Ann. Rev. of Ent.* 16:157-174.
- Pasquire-Barre, F., C. Geri. F. Goussard., M. A. Auger-Rozenberg, and S. Grenier. 2000. Oviposition preference and larval survival of *Diprion pini* on scots pine clones in relation to foliage characteristics. *Agri. Forest Entomol.* 2: 185-192.

## JENIS JENIS DAN POTENSI TERATAI DI RAWA RAWA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

**Nita Aminasih**

Jurusan Biologi Fakultas MIPA  
Universitas Sriwijaya, Palembang

### ABSTRACT

Waterlily is an interested plant because has a nice flowers so that plant can be used as ornament plant. Waterlily can be used as ornament plant, medicinal plant, food source etc. In swamps region Palembang many of waterlily could be found, this plant growth naturally has flowers with different size and colour. The research about the kind and potency of waterlily in Palembang swamps was done at April – June 2009. Sample was collection in Palembang swamps with used purposive sampling method and identification in Taxonomy of Plant Laboratory Biological, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Sriwijaya University. The results showed five kinds of waterlily were found, they were ; *Nymphoides indica* (L.) O.K. potency as ornament plant; *Nymphaea nouchali* Burm.f. potency as ornament plant, medicinal plant; *Nymphaea stellata* Willd. potency as ornament plant; *Nymphaea pubescens* Willd. potency as Ornament plant, medicinal plant, food source; *Nelumbo nucifera* Gaertn. potency as ornament plant, medicinal plant, food source. From this five water lily had been found, *Nelumbo nucifera* Gaertn. is one of kinds had a big potencial to extend in agriculture

Key words : Kind, potency, waterlily, swamp, Palembang.

### PENGANTAR

Di Sumatera Selatan banyak ditemukan rawa – rawa yang merupakan lahan bertopografi datar, Daerah ini terdapat di sepanjang kanan dan kiri sungai besar biasanya digenangi air selama beberapa waktu khususnya pada musim penghujan. Lahan ini merupakan areal produksi pangan bagi daerah Sumatera Selatan.

Di Indonesia lahan rawa diperkirakan luasnya sekitar 39,4 juta hektar yang tersebar luas di pulau – pulau besar. Sumatera 13,2 hektar, Kalimantan 12,9 hektar, Irian Jaya 12,9 hektar.

Vegetasi yang hidup di daerah rawa – rawa antara lain pohon gelam, rumput – rumputan (Gramineae), Enceng gondok (*Eichorniacrasipes*), dan teratai.

Di rawa – rawa disepanjang jalan antara kampus lama sampai kampus baru Indralaya banyak ditemukan tanaman teratai. Tanaman teratai ini tumbuh secara alami dan jumlahnya cukup banyak, selain itu macamnyapun beraneka ragam. Teratai ada yang ukurannya kecil, sedang dan besar warnanya pun ada yang putih, merah, putih keunguan. Tetapi tanaman teratai ini belum mendapatkan perhatian baik dari segibudidaya maupun pengelolannya bahkan jenis – jenis teratai yang adapun belum ada informasi yang pasti. Teratai di sini sering dimusnahkan begitu saja karena dianggap sebagai tanaman yang tidak bernilai ekonomi

Sebetulnya teratai mempunyai potensi sebagai sumberdaya nabati karena manfaat dari tanaman ini sangat banyak. Selain sebagai tanaman air penghias kolam dapat dimanfaatkan mulai dari umbi, daun, tangkai daun, bunga dan bijinya. Teratai dapat juga menjadi sumber pangan pengganti beras yang disebut dengan beras Ghol yang diambil dari biji teratai jenis *Nymphaea* sp. Sedangkan dari jenis *Nelumbo* sp. Bijinya enak dimakan, bahkan sudah banyak dijual di super market.

Bentuk bunga teratai yang indah serta beragam ukuran dan warna bunganya menjadikan teratai sebagai tanaman hias yang banyak digemari.

Di Indonesia belum lazim memanfaatkan teratai sebagai bahan makanan tetapi di negri Cina seribu tahun yang lau teratai sudah dimanfaatkan secara maksimal untuk dikonsumsi. Kini pembudidayaannya mencakup daerah yang cukup luas. Pembudidayaan teratai bukan sekedar untuk hiasan melainkan diambil biji dan umbinya untuk dibuat tepung.

Teratai di Palembang tumbuh liar disepanjang rawa-rawa terutama pada musim penghujan, tampak bermekaran bunganya. Namun tanaman ini kurang mendapat perhatian bagi masyarakat, sehingga tanaman ini banyak dimusnakan dan diganti dengan tanaman lain yang lebih bernilai ekonomi misalnya padi . Dengan berjalannya waktu keberadaan teratai semakin berkurang padahal tanaman ini habitatnya adalah di rawa-rawa sehingga sangat mudah untuk dikembangkan di Palembang.

Mengetahui jenis-jenis dan potensi teratai yang ada di rawa-rawa Palembang sangat penting dalam usaha pelestarian jenis dan mengenalkan potensinya (dalam usaha untuk dibudidayakan).

## **TUJUAN**

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis – jenis dan potensi teratai yang hidup dirawa-rawa Palembang Sumatera selatan serta memberikan informasi ilmiah bagi penelitian selanjutnya terutama tentang tanaman teratai yang tersebar luas di rawa – rawa daerah Sumatera Selatan.

## **METODE PENELITIAN**

### 1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di rawa – rawa Palembang Sumatera Selatan. Identifikasi tanaman dilakukan di Laboratorium FMIPA Biologi Unsri, kegiatan ini dilakukan dari bulan April – Juni 2009.

### 2. Metodologi Penelitian.

#### 2.1. Bahan penelitian

Alkohol 70 %, sask, kertas Koran, label lapangan, label herbarium, kantong plastik besar, tali rafia

#### 2.2. Peralatan penelitian

. Oven, gunting tanaman, gunting kertas, Cutter, kamera.

#### 2.3. Cara kerja

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, meliputi :

- a. Studi literatul mengenai tanaman teratai
- b. Observasi lapangan dilakukan pada lokasi – lokasi yang merupakan tempat hidup teratai.

#### c. Kerja di lapangan.

Kegiatan ini berupa koleksi terhadap semua jenis teratai yang ditemukan pada lokasi penelitian, diberi label dan dilakukan pencatatan terhadap : Habitat, nama daerah, warna bunga dan daun, saat mekar bunga, serta diambil dokumentasinya.

#### d. Kerja di Laboratorium

- Pembuatan spesimen herbarium

- Identifikasi jenis – jenis teratai yang didapat dengan menggunakan kunci determinasi dari buku :

Pidley, H.N. (1967), *The Flora of Malay Feninsula* Vol. I ;

Corner, E.J. dan Watanabe (1969). *Collection Illustrated Tropical Plant*. Vol III.

Hooker, J.D. (1982) *Flora of Britis India*. Vol II.

Backer, A.C. dan Van den Brink (1963). *Flora of Java*. Vol I.

Steenis C.G.G.J. (1992) *flora untuk Sekolah di Indonesia*

- Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap setiap karakter morfologi dari setiap jenis teratai yang di dapatkan.

- Analisa

Analisa dilakukan dengan mengidentifikasi herbarium dan dibandingkan karakternya untuk setiap jenis teratai yang didapatkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa di daerah rawa – rawa Palembang ditemukan 5 (lima) jenis teratai, berdasarkan ukuran bunganya dapat digolongkan menjadi tiga yaitu : Teratai berukuran sangat kecil, teratai sedang dan teratai besar.

Jenis – jenis teratai yang ditemukan pada tersebut adalah *Nymphoides indica* (L.) O.K. ; *Nymphaea stellata* Willd. ; *Nymphaea nouchali* Burn.F. ; n *Nymphaea pubescens* Willd. dan *Nelumbo nucifera* Gaertn. *Nymphodes indica* (L.) O.K. termasuk teratai super mini, *Nymphaea* termasuk teratai berukuran sedang, dan *Nelumbo nucifera* Gaertn. adalah teratai berukuran besar. *Nymphoides indica* (L.) O.K. ditemukan pada perairan yang dangkal karena tangkainya pendek sedang jenis *Nymphaea* ditemukan pada perairan yang dangkal sampai kedalaman 1 meter, karena jenis ini mempunyai tangkai bunga dan tangkai daun yang panjang. Daun dan bunganya mengapung diatas permukaan air. Teratai besar (*Nelumbo*) umumnya ditemukan pada perairan yang dangkal sampai kedalaman dua (2) meter. Tanaman ini memiliki tangkai daun yang sangat panjang dan berongga, sehingga memungkinkan daun dan bunga tegak diatas permukaan air.

Teratai super mini *Nymphoides indica* (L.) O.K. ; diameter bunganya 2 cm, Korola berjumlah 6 – 7 berwarna putih berbentuk pita, sekujur permukaannya ditumbuhi rambut – rambut halus berwarna putih, benang sarinya berwarna kuning. Daunnya hijau polos permukaan halus tepinya rata. Akar – akarnya muncul dari pangkal daun. Bunga teratai ini bermunculan setiap hari, dalam satu pangkal daun terdapat bakal bunga yang jumlahnya sampai 33 kuntum. Bunganya mekar pagi hari dan akan layu pada sore harinya. Secara bergantian bunga – bunga itu mekar sehingga seolah – olah tak pernah berhenti. Potensi tanaman ini adalah sebagai tanaman hias, terutama untuk ditanam dil kolam yang berukuran kecil atau mini bahkan bisa ditanaman pada pot kecil yang berfungsi sebagai kolam mini. Tanaman ini menarik karena bunganya yang mekar bergantian setiap hari.

Teratai berukuran sedang (*Nymphaea*), teratai ini sebenarnya yang disebut teratai asli. Daunnya berbentuk jantung, mengapung di permukaan air. Sedangkan bunganya akan muncul beberapa cm di atas permukaan air, bunga ini akan layu setelah dua atau tiga hari. Teratai sedang ini yang paling banyak ragamnya. *Nymphaea* ini dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan warna bunga, diameter bunga, bentuk ujung sepal/petal, waktu mekarnya bunga maupun berdasarkan warna dan bentuk daunnya. Pada penelitian ini ditemukan tiga jenis *Nymphaea* yaitu : *Nymphaea nouchali* Burm.f.; *Nymphaea stellata* Willd.; *Nymphaea pubescens* Willd.

*Nymphaea stellata* Willd. daunnya berwarna hijau tua, bentuk nya bulat dengan tepi bergerigi, mengapung di permukaan air. Bunganya muncul di permukaan air, bunga mekar pada siang hari dan menutup pada malam hari. Warna bunga putih kebiruan atau ungu muda dengan aroma yang harum lembut, diameter bunga 6 – 10 cm. Ujung sepal

dan ujung petal runcing. Benang sari berwarna kuning. Nama daerah teratai ini adalah Telepuk burung (Palembang) jenis ini paling banyak tumbuh di daerah rawa-rawa Palembang. Potensi dari tanaman ini dapat dimakan yaitu bagian daun dan tangkai yang muda dapat disayur. Bunganya yang berbau harum sehingga tanaman ini berpotensi sebagai parfum. *Nymphaea Stellata* Willd. juga berpotensi sebagai tanaman hias karena bunganya yang indah dan berbau harum serta rajin berbunga. *Nymphaea nouchali* Burm.f. mempunyai daun yang bulat memanjang tepinya bergerigi, warna daun hijau keunguan/gelap. Diameter bunga  $\pm$  8 Cm, ujung petal/sepal tumpul, warna bunga putih agak merah muda, kalik berwarna coklat, bunga mekar pada malam hari dan kuncup sebelum tengah hari, aroma bunga agak berbau tidak enak. Tanaman ini biasa dimanfaatkan sebagai tanaman hias kolam.

*Nymphaea pubescens* Willd. Daun biasanya mengapung di atas permukaan air, daun berbentuk seperti perisai tepinya bergerigi, daun bagian atas berwarna hijau keunguan. Diameter bunga 10 – 25 cm, warna bunga putih, merah jambu, bunga mekar pada waktu malam hari dan menutup pada pagi hari sebelum tengah hari, bunga biasanya mekar selama empat hari. Tanaman ini yang paling banyak dikenal oleh masyarakat karena sering ditanam di kolam-kolam. Tanaman ini selain dimanfaatkan sebagai tanaman hias, bijinya dapat dikonsumsi yaitu sebagai pengganti beras yang dikenal dengan sebutan beras “Ghol”.

Dari bunga berbentuk buah bundar berdiameter 4-12 centimeter. Bijinya berwarna coklat kehitam hitaman tersimpan didalam daging buah. Butiran bijinya mempunyai kulit ari yang keras sehingga mudah dipisahkan dari daging buah. Biji buah yang sudah tua dan kering dapat diolah menjadi tepung atau dimasak seperti menanak nasi. Biji bunga teratai merupakan sumber karbohidrat, protein dan mineral yang tidak kalah dengan tepung beras dan tepung terigu. Dengan demikian biji buah teratai yang sudah diolah menjadi tepung kandungan gizinya tidak kalah dengan beras dan dapat dijadikan sebagai bahan pangan alternatif non beras. Selain biji buah teratai umbinya yang menyerupai ubi dapat direbus untuk dimakan. Sedangkan tangkai bunga yang masih muda dapat dijadikan sayur. *Nelumbo nucifera* Gaertn. jenis ini tergolong pada teratai besar, berdaun bulat dengan diameter mencapai 65 cm, berwarna hijau keabu-abuan dan berlapis lilin dipermukaannya, tepi daun bergerigi. Daun muncul jauh diatas permukaan air, tangkai daun kuat dan panjang dan berongga, diameter 0,5 – 1 cm. Tangkai bunga panjangnya sampai 2 m. Bunga muncul jauh diatas permukaan air, pembungaan berlangsung tak kenal musim, dari kuncup sampai mekar membutuhkan waktu kurang lebih 1 minggu. Warna bunga merah putih dan merah muda, diameter bunga mencapai 40 cm. Susunan buahnya mirip terompet permukaannya datar dan terdapat lubang-lubang yang berisi biji. Bunga mekar pada malam hari dan menutup sebelum tengah hari, dan bunga mekar sampai 4 hari lamanya. Hampir semua bagian tanaman teratai ini bisa digunakan sebagai bahan pangan. Daunnya yang lebar sehingga sering digunakan pembungkus terutama untuk membungkus ikan dipasar tradisional sebelum penggunaan kantong plastik populer. Dalam kuliner Cina daun digunakan untuk pembungkus makanan atau nasi agar baunya harum dan tahan lama. Tanaman teratai ini digunakan sebagai obat herbal lebih dari 1500 tahun, seluruh bagian tanaman dapat digunakan sebagai astringen dan hipotensi akarnya dapat digunakan untuk tonik dan mengobati desentri. Bagian tanaman yang digunakan untuk obat antara lain: daun, benangsari, reseptakel, rimpang dan bijinya. Selain digunakan sebagai obat herbal biji tanaman teratai ini kaya tepung sehingga bijinya bisa dimakan dan dapat diolah menjadi bahan makanan. Rimpangnya juga enak untuk dimakan yang bisa dibuat untuk keripik umbi teratai yang rasanya lezat. Dari lima jenis teratai yang ditemukan di rawa rawa Palembang teratai besar yang disebut seroja (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) yang

mempunyai potensi yang tinggi untuk dikembangkan (dibudiyakan) karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan.

Dari hasil pengamatan terlihat bahwa kedalaman air sangat berpengaruh terhadap keberadaan teratai tersebut, di mana hal ini akan dapat terlihat pada ukuran panjang tangkai bunga dan tangkai daun.

Teratai memiliki tangkai daun dan tangkai bunga yang pendek akan menempati rawa – rawa yang dangkal, sedangkan teratai mempunyai tangkai yang panjang akan menempati rawa yang dalam.

#### **KESIMPULAN**

1. DI daerah rawa-rawa Palembang terdapat lima jenis teratai yaitu : *Nymphoides indica* (L.) O.K.; *Nymphaea stellata* Willd.; *Nymphaea nouchali* Burnm.f.; *Nymphaea pubescens* Willd.; dan *Nelumbo nucifera* Gaertn.
2. *Nymphoides indica* (L.) O.K.berpotensi sebagai tanaman hias kolam ;*Nymphaea stellata* Willd. sebagai tanaman hias, parfum. *Nymphaea nouchali* Burnm.f. sebagai tanaman hias; *Nymphaea pubescens* Willd. sebagai tanaman hias , penghasil tepung, tanaman obat ; *Nelumbo nucifera* Gaertn. sebagai tanaman hias, tanaman obat dan bahan pangan.
3. *Nelumbo nucifera* Gaertn. mempunyai potensi yang tinggi sehingga memungkinkan untuk dibudidayakan

## KEANEKARAGAMAN JENIS AMFIBI (ORDO ANURA) DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM SURANADI - LOMBOK BARAT

**Noar Muda Satyawan, Reni Yulianti, dan Rosmita Alfi Inayati**

HMPS Biologi FKIP Unram, Jl. Majapahit 62 Mataram,  
Email : noarmudasatyawan@yahoo.com

### ABSTRACT

This research to see the diversity of amphibian species, especially anura order in the Suranadi Natural Park Area - West Lombok. Two weeks sampling during February and March 2009 were done by VES (Visual Encounter Survey). During this research found 4 species of 2 family. These four species are two species for Bufonidae family (*Bufo melanostictus* and *Bufo biporcatus*) and two species Ranidae family (*Rana erythraea* and *Fejervarya limnocharis*). The most abundant species is *Bufo biporcatus* (63%), the second abundant is *Rana erythraea* (27%). The least abundant species is *Bufo melanostictus* (1%). Species diversity index of amphibian on the Suranadi Natural Park is 0,92 (low category).

Key word : Amphibian, Suranadi, West Lombok

### PENDAHULUAN

Bagi sebagian orang, katak dan kodok adalah hewan yang menjijikkan karena kulitnya berlendir, bahkan ada yang beracun. Katak dengan warna kulitnya, cara hidup, hingga bentuknya yang beraneka ragam merupakan daya tarik tersendiri yang tidak dapat ditemukan pada hewan lain. Bahkan, karena bisa hidup di air dan di darat, katak dapat digunakan untuk mengukur adanya kerusakan lingkungan hidup. Cacat atau hilangnya jenis katak tertentu bisa menjadi indikasi kerusakan lingkungan. Penelitian yang berkaitan dengan herpetology di Indonesia kurang mendapat perhatian. Pada saat ini telah ditemukan sekitar 500 spesies katak di Indonesia padahal Indonesia memiliki sekitar 16% (1100 spesies katak) dengan total jumlah spesies katak yang ada di dunia (Anonim, 2007)

Beberapa hasil penelitian tentang katak yang ada di Indonesia diantaranya adalah Survey sistematis yang dilakukan baru-baru ini untuk amfibi NT dilakukan oleh Western Australian Museum. Survey ini berhasil menemukan beberapa jenis baru. Jumlah total katak di Nusa Tenggara adalah 45 jenis (sebagian besar Rana, Litoria dan Rachoporus), jumlah ini mungkin dua kali lebih besar dari jumlah sebelumnya. Di pulau Lombok khususnya telah tercatat 10 jenis amfibi yang beberapa diantaranya merupakan jenis endemik pulau (Monk,2000).

Taman Wisata Alam (TWA) Suranadi sebelumnya merupakan Hutan Lindung Suranadi dan Ranget berdasarkan keputusan Residen Bali – Lombok No. 1/4/3 dan No. 1/4/4 tanggal 2 Februari 1934 tentang penetapan Hutan Lindung Suranadi dan Ranget. Berita acara tata batas tanggal 10 September 1941 Kawasan Hutan Suranadi telah dideklarasikan sebagai kawasan hutan yang perlu dilindungi seluas ± 60 ha. Keputusan Menteri Pertanian No. 646/ Kpts/ Um /10/ 1976 tanggal 15 Oktober 1976 jo No. 274/ Kpts/ Um /5/ 1977 tanggal 30 Mei 1977 Taman Wisata Alam Suranadi seluas 52 hektar telah ditetapkan sebagai Taman Wisata Alam.

TWA Suranadi terletak di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat, 17 km dari kota Mataram. Kawasan TWA Suranadi mempunyai kondisi hutan yang relatif utuh dengan topografi yang relatif datar dan di dalam kawasan hutannya banyak terdapat jalan-jalan trail dan jalan setapak. Selain itu juga terdapat areal camping ground yang cukup

lapang. Dengan kondisi yang demikian, kawasan ini sering dipilih sebagai lokasi outbond baik oleh lembaga-lembaga pemerintah maupun oleh perusahaan. Selama tahun 2007 tercatat dua perusahaan dan tujuh instansi pemerintah yang memanfaatkan TWA Suranadi sebagai lokasi outbond (Anonim, 2007)

Menurut pembagian iklim Schmitt dan Ferguson, Komplek Taman Wisata Suranadi termasuk tipe iklim D dengan curah hujan rata-rata antara 1.500 s/d 2.000 mm per tahun, hujan turun antara bulan Oktober sampai bulan April. Temperatur minimum 22,2° C, maximum 36, 9° C dan rata-rata 26° C per tahun. Letaknya berada pada ketinggian 256 meter di atas permukaan laut. Keadaan wilayah Taman Wisata Suranadi umumnya datar, landai, miring dan sedikit bergelombang, dengan sudut kemiringan antara 1-3%, 4 - 8%, 9-15% dan 16-25%. Di dalam Taman Wisata Suranadi hidup beberapa jenis satwa yang jumlahnya relatif lebih kecil dibanding dengan Taman Nasional Rinjani. Diantaranya jenis mamalia (kera Abu-abu /*Macaca Fascicularis*), kera Hitam (*Presbytis cristata*), musang Air (*Cyngale benniti*),jelarang (*Ratufa bicolor*), jenis burung ((burung Elang /*Falchionidae*),Burung Madu (*Nectariniidae*)), Jenis Reptil biawak (*Varanus Salvator*) dan Ular (*Calobridae*) (Anonim,2008).

Sampai saat ini belum ada data mengenai keberadaan amfibi di kawasan TWA Suranadi. Sehubungan dengan hal tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman amfibi (ordo anura) sebagai data dasar bagi konservasi amfibi di kawasan tersebut.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Visual Encounter Survey (VES)* dimana personel lapangan berjalan pada suatu area atau habitat untuk mencari hewan. VES dikatakan time constraint search atau pencarian yang dibatasi waktu. Peneliti bukan hanya mencari katak di atas vegetasi tapi juga mencoba mencari katak yang tersembunyi dibalik kayu rebah, batu, serasah atau membalikkan kayu/dahan rebah(Kusrini,2009).

Pengambilan sampel dilakukan pada daerah pemanfaatan yaitu di sekitar bendungan dan sepanjang aliran sungai ( $\pm 200$  meter) pada kawasan tersebut. Sementara itu pengambilan data habitat (kondisi lingkungan dan lokasi) dilakukan pada siang hari.

Penelitian dilakukan pada bulan Februari dan maret dengan 2 kali pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 21.00 – 23.00 WITA.

Adapun data species yang dikumpulkan meliputi :

1. Nama species, jumlah individu/species, SVL (snout-vent length), aktivitas saat dijumpai dan posisi dalam lingkungan.
2. Data habitat meliputi nama lokasi, waktu pengambilan data, substrat, suhu udara dan suhu air, dan spesies vegetasi.
3. Analisis Data
  - a. Identifikasi, deskripsi species dan penamaan amfibi mengacu pada Iskandar (1998) dan Kurniati (2003).
  - b. Kelimpahan jenis anura ditentukan dengan membandingkan jumlah individu tiap jenis anura dengan jumlah total jenis anura yang ditemukan di lokasi pengamatan

$$Kr = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Kr = kelimpahan relatif

Ni = jumlah individu anura jenis ke-i

N = jumlah individu seluruh (total) jenis anura



- c. Berdasarkan hasil pengamatan jenis dan kelimpahan tiap jenis amfibi ditentukan nilai Indeks keanekaragaman jenis amfibi dengan menggunakan formula dari Shannon-Wiener :

$$H^1 = - \sum pi \ln pi$$

pi = proporsi jumlah individu amfibi jenis ke-i dengan jumlah individu total

- d. Untuk menentukan dominansi species digunakan indeks Simpson's :

$$D=1/\sum (pi)^2$$

pi = proporsi jumlah individu anura jenis ke-i dengan jumlah individu total

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 10 spesies yang tercatat keberadaannya di pulau Lombok (Monk,2000), di kawasan Taman Wisata Alam Suranadi berhasil ditemukan 4 species amfibi (ordo anura) yang termasuk dalam 2 famili yaitu bufonidae dan ranidae. 4 species anura yang ditemukan adalah *Bufo melanostictus*, *Bufo biporcatus*, *Rana erythraea*, dan *Fejervaria limnocharis*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1. Data species Amfibi (ordo anura) yang ditemukan di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi

NO	Famili	Species	Σ	SVL		Berat	
				Max	Min	Max	Min
1	Bufonidae	<i>Bufo melanostictus</i>	1	7,54	7,54	4	4
		<i>Bufo biporcatus</i>	47	6,59	3	3,5	1,5
2	Ranidae	<i>Rana erythraea</i>	20	7,52	4	4,1	1
		<i>Fejervarya limnocharis</i>	7	8,87	4,3	8,5	1,5

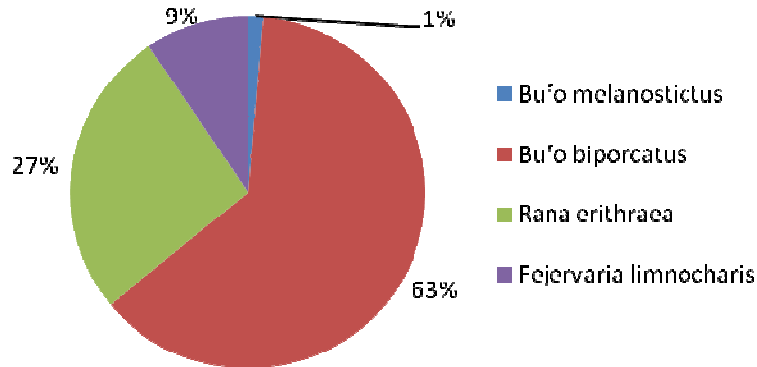
Hasil ini jauh berbeda dengan penelitian-penelitian yang dilakukan di pulau Jawa. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Kusri (2003) di kawasan sungai Ciapus Leutik, Bogor ditemukan 11 (sebelas) jenis amfibi yang termasuk ke dalam 3 famili yaitu bufonidae, megophryidae dan Ranidae.

Berbeda juga dengan hasil survey yang dilakukan oleh Team HSC (2009) di kawasan Universitas Mataram ditemukan 3 spesies dari 3 famili yaitu Bufonidae, Ranidae, dan Microhylidae. Jenis dari family microhylidae yang ditemukan pada kawasan tersebut adalah *Kaloula baleata* dan *Kalolula pulchra* yang tidak ditemukan pada Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi padahal jenis ini biasa ditemukan pada dataran rendah sampai 1000 m dpl.

Species yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini adalah *Bufo biporcatus* dengan 47 individu. Ini wajar karena habitat dari anura jenis ini adalah hutan primer dan hutan sekunder (Iskandar,1998). Lain halnya dengan *Bufo melanostictus* yang berasosiasi erat dengan manusia sehingga pada saat pengamatan hanya ditemukan 1 individu saja. *Rana erythraea* juga merupakan species yang banyak ditemukan pada saat pengamatan, dimana ditemukan 20 individu *Rana erythraea*. Sedangkan untuk family ranidae lainnya yaitu *Fejervarya limnocharis* hanya ditemukan 7 spesies saja.

Kondisi lingkungan pada saat pengamatan tidak terlalu dingin dimana kisaran suhu antara 24 – 24,5 oC untuk suhu air dan 25,5 – 26 oC untuk suhu udara. Suhu memegang peranan penting bagi kehidupan amfibi, karena amfibi merupakan hewan berdarah dingin atau poikilotermal atau ekotermal, suhu tubuh mereka berfluktuasi mengikuti suhu lingkungan. Kisaran suhu hutan suranadi masih dalam batas toleransi mengingat bahwa amfibi masih dapat hidup pada kisaran 3 – 41 oC.

Berdasarkan hasil perhitungan kelimpahan jenis, *Bufo biporcatus* Merupakan jenis yang jumlahnya paling melimpah dan dapat dijumpai di seluruh lokasi pengamatan dengan nilai 62,67 %. Satu jenis lagi yang kelimpahannya cukup banyak adalah *Rana erythraea* dengan 26,67 %. Kelimpahan jenis anura disajikan pada diagram berikut :



**Diagram hasil perhitungan kelimpahan species amfibi (ordo anura) di Kawasan Hutan Wisata Suranadi**

Perhitungan keanekaragaman anura di Kawasan Hutan Wisata Suranadi dengan menggunakan indeks Shannon – Wiener ( $H'$ ) diperoleh nilai sebesar ( $H' = 0,92$ ) ini menunjukkan bahwa keanekaragaman species anura di kawasan Taman Wisata Alam Suranadi tergolong rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di Kebun Raya Bogor (Fitri, 2002) dengan nilai  $H'$  sebesar 1,33, Kusri (2003) yang dilakukan di sungai Ciapus Leutik dengan nilai  $H'$  sebesar 1,49 dan penelitian yang dilakukan oleh Utama (2003) di areal PT Intracawood Manufacturing, Kalimantan Timur dengan  $H'$  berkisar antara 1,040 – 2,164. Pulau Jawa memang memiliki keanekaragaman spesies amfibi lebih tinggi dibanding dengan pulau Lombok. Serta bila dibandingkan dengan pulau Jawa, di pulau Kalimantan memang memiliki keanekaragaman jenis amfibi yang lebih tinggi (Iskandar, 1998; Voris & Inger, 2001). Sedangkan untuk nilai indeks dominansi ( $D=2,12$ ), pada kawasan TWA Suranadi menunjukkan dominansi oleh satu species. Dalam hal ini *Bufo biporcatus* merupakan species yang mendominasi dibanding species yang lainnya dengan proporsi 63 % dari total individu yang dijumpai.

#### KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Ditemukan 4 species dari 2 famili amfibi (ordo anura) di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi yaitu Bufonidae (*Bufo melanostictus* dan *Bufo biporcatus*) dan Ranidae (*Rana erythraea* dan *Fejervaria limnocharis*).
2. *Bufo biporcatus* merupakan species yang paling melimpah diantara species lain yang ditemukan.
3. Keanekaragaman species amfibi di Taman Wisata Alam Suranadi tergolong rendah dan ada satu species yang mendominasi yaitu *Bufo biporcatus*.

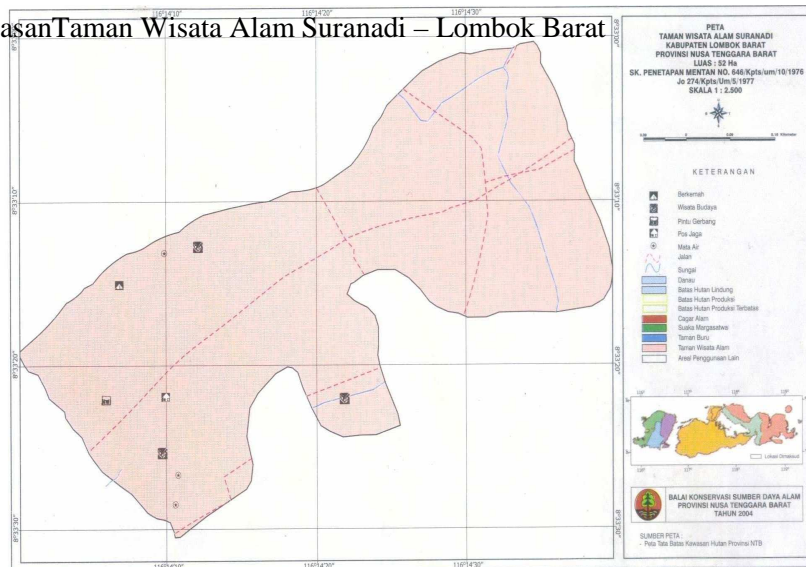
#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. *Herpetologi Belum banyak Diminati Peneliti Indonesia*. <http://www.ipb.ac.id/id/?b=279>. Diakses 15 Maret 2009.
- Endarwati, 2005. *Keanekaragaman Hayati Dan Konservasinya Di Indonesia*. <http://endarwati.blogspot.com/2005/09/keanekaragaman-hayati-dan.html>. diakses 15 Maret 2009.

- Fitri, A. 2003. *Keanekaragaman Jenis Amfibi (ordo anura) Di Keun Raya Bogor*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan. Bogor : IPB Press.
- Goin, 1971. *Introduction to Herpetology*. San Fransisco. W.H. Freeman and Company.
- Herlambang, 2009. <http://biologilover.wordpress.com/>. Diakses pada 20 Mei 2009.
- Iskandar, D. T. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali – Seri Panduan Lapangan*. Bogor : Puslitbang – LIPI.
- Kurniati, H. 2003. *Amfibi & Reptiles of Gunung Halimun National Park West Java, Indonesia*. Cibinong : LIPI.
- Kusrini, M.D, dkk. 2003. *Konservasi Amfibi dan Reptil Di Indonesia*. Bogor : Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- \_\_\_\_\_, 2003. *Keanekaragaman Amfibi (ordo anura) Di Sungai Ciapus Leutik, Bogor, Jawa Barat*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan. Bogor : IPB Press.
- \_\_\_\_\_, 2009. *Pedoman Penelitian Dan Survei Amfibi Di Alam*. Bogor : IPB Press.
- Monk. 2000. *Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku*. Jakarta: Prenhallindo.
- Radiopoetro. 1986. *Zoologi*. Jakarta : Erlangga.
- Utama, 2003. *Studi Keanekaragaman Amfibi (ordo anura) di Areal PT Intracawood Manufacturing, Kalimantan Timur*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan. Bogor : IPB Press.
- <http://www.wikiindonesia.co.id/wiki/Amfibi>. Diakses 17 April 2009.
- [http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/ntb/suranadi\\_ntb.html](http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/ntb/suranadi_ntb.html). Diakses 9 Juni 2009.
- <http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/3789> Diakses 9 Juni 2009.

## Lampiran 1.

Peta Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi – Lombok Barat



Peta Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi

## Lampiran 2 :

Jenis amfibi ordo anura yang ditemukan di Kawasan Taman Wisata Alam Suranadi – Lombok Barat



*Bufo biporcatus*



*Bufo melanostictus*



*Rana erythraea*



*Fejervarya limnocharis*

## KEANEKARAGAMAN ALGA LAUT DIVISI *CHLOROPHYTA* DI PANTAI KONDANG MERAK

**Novita Kartika Indah, Fida Rachmadiarti, dan Cicik Astutik**

*Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya*

### ABSTRACT

Kondang Merak is one of the beaches in East Java. This beach is the craggy coast that have a diversity of marine alga is very high. One of the division of marine alga that is on the beach is famous Merak green alga (*Chlorophyta*). The goal of this research is to know biodiversity marine alga of the division *Chlorotiphyta* existence on the beach is very abundant and very high biodiversity.

Method used in this research is a method of roaming at the time subsided farthest.

Results of research shows that makroskopis green alga that is on this beach are 10 species of genus 5. The green alga is the *Ulva* (2 species), *Halimeda* (2 species), *Caulerpa* (2 species), *Codium* (3 species), and *Valonia* (1 species).

Keywords: *diversity, marine alga, Chlorophyta, Kondang merak beach*

### PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan, Indonesia mempunyai panjang pantai  $\pm$  81.000 Km dengan luas perairan pantainya adalah  $\pm$  6.846.000 Km<sup>2</sup>. Ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi yang baik untuk mengembangkan dan memanfaatkan kekayaan lautnya seperti makroalga (Sulistiyowati, 1992).

Makroalga termasuk tumbuhan bertalus yang banyak dijumpai hampir di seluruh perairan pantai Indonesia, terutama di pantai yang mempunyai rataan terumbu karang. Makroalga biasanya hidup baik pada kedalaman 30 -50 cm pada surut terendah dengan salinitas 28- 34 permil, dan suhu 20 -28<sup>0</sup> C (Anonim, 1992). Selain itu keberadaan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor sangat berpengaruh terhadap meningkatnya kesuburan makroalga (Dahuri, 2003).

Dipenuhinya syarat hidup tersebut pada pantai-pantai di Indonesia membuat keberadaan makroalga sangat berlimpah dengan keanekaragaman yang tinggi. Berpijak dari alasan tersebut potensi makroalga di Indonesia mempunyai prospek yang cukup cerah untuk dimanfaatkan sebagai bahan makanan, bahan obat, atau bahan industri, bahkan dapat digunakan sebagai bioremediasi logam berat. Akan tetapi sayangnya pemanfaatannya masih sangat terbatas pada marga-marga tertentu dari alga merah (*Rhodophyta*) seperti *Gracillaria*, *Eucheuma*, dan *Gelidium*, sedangkan divisi lain seperti *Chlorophyta* dan *Phaeophyta* yang juga memiliki marga-marga yang hidup di laut belum banyak dimanfaatkan. Untuk itu penelitian ini dibatasi hanya satu divisi yaitu *Chlorophyta*, karena keanekaragaman divisi ini pada beberapa pantai sangat tinggi tetapi di Indonesia tidak dimanfaatkan dengan baik.

Salah satu pantai di Indonesia adalah pantai Kondang merak di daerah Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pantai ini memiliki jenis-jenis makroalga yang cukup potensial untuk dikembangkan dan dilindungi. Pantai Kondang merak merupakan pantai yang masih alami. Pantainya luas dengan pasir yang putih bersih, pesisir pantai yang rindang oleh pepohonan, serta batu karang yang besar-besar terlihat kokoh dan sangat cantik. Pantai ini terdapat di desa Sumberbening, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. Sebelah timur berbatasan dengan pantai Balekambang dan sebelah barat berbatasan dengan pantai Ngliyep. Panjang garis pantai kurang lebih 990 m dengan jarak surut terjauh sekitar 300 m.

Berbagai jenis makroalga yang tumbuh di pantai Kondang merak, sampai saat ini belum teridentifikasi dan distribusinya belum diketahui. Identifikasi makroalga penting dilakukan terutama dalam rangka pemanfaatannya dan nilai ekonominya.

Identifikasi makroalga sangat penting untuk menggali potensi sumber daya perairan di pantai Kondang merak. Kegiatan dan pekerjaan masyarakat sekitar pantai yang mayoritas sebagai nelayan sedikit banyak akan berpengaruh terhadap keberadaan makroalga. Saat mencari ikan, mereka menggunakan potasium, padahal potasium dapat menghancurkan karang di sekitar pantai, sehingga habitat makroalga menjadi rusak dan mempengaruhi keanekaragaman makroalga.

Berdasarkan pertimbangan di atas penelitian ini bertujuan mengetahui jenis-jenis makroalga dari divisi Chlorophyta. Chlorophyta atau alga hijau mempunyai ciri-ciri misalnya (1) mempunyai klorofil a dan klorofil b; (2) cadangan makanannya berupa amilum; (3) dinding sel mengandung selulosa. Makroalga tidak memiliki daun, batang, dan akar sejati. Keseluruhan bentuk tubuh makroalga disebut talus baik yang berbentuk filamen maupun yang berbentuk lembaran tipis seperti daun.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasi deskriptif. Pengambilan data dan sampel makroalga diambil secara langsung dari lapangan dan dianalisis di laboratorium Taksonomi Jurusan Biologi Universitas Negeri Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode jelajah pada saat surut terjauh. Adapun alat yang digunakan adalah sasak, kertas koran, kertas gambar, kain mori, dan buku identifikasi alga.

Sasaran penelitian ini adalah seluruh spesimen Chlorophyta di sekitar pantai Kondang merak. Secara terinci prosedur kerja penelitian ini meliputi :

1. Tahap eksplorasi  
Pada tahap ini peneliti melakukan eksplorasi dengan dibantu dua orang dengan mencari dan mengkolleksi semua Chlorophyta. Pengambilan data dilakukan selama tiga bulan pada saat pantai surut terjauh.
2. Tahap pengkoleksian  
Spesimen yang diperoleh dikoleksi dengan dibuat herbarium.
3. Tahap deskripsi
4. Tahap identifikasi  
Tahap ini untuk mengetahui nama-nama jenis dari tiap spesimen Chlorophyta.
5. Tahap pembuatan kunci identifikasi  
Kunci identifikasi disusun berdasarkan ciri morfologi dengan model kunci paralel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil koleksi Chlorophyta yang ditemukan di pantai Kondang merak sebanyak 5 marga dan 10 jenis. Lima marga tersebut yaitu *Ulva* (*U. lactuca* dan *U. fasciata*), *Halimeda* (*H. opuntia* dan *H. macrolaba*), *Caulerpa* (*C. marocarpa* dan *C. sertularoides*), *Codium* (*C. decorticatum*, *C. intricatum*, *Codium edule*), dan *Valonia aegagropila*. Keanekaragaman tertinggi pada marga *Codium*. Marga ini memiliki 3 jenis yaitu *C. decorticatum*, *C. intricatum*, *Codium edule*. Variasi ketiga jenis ini terletak pada percabangan yang memberi kesan menumpuk atau tidak menumpuk atau jarak antar cabang dan diameter dari talus.

### Famili 1. Ulvaceae

Ulvaceae beranggotakan 2 marga. Kontruksi talus parenkimatis. Bentuk talus menyerupai lembaran tipis - tebal. Perawakan bervariasi ada yang tegak - menjalar.



Percabangan tidak ada. Sifat substansi lunak, warna talus hijau – hijau pekat. Habitat sebagian besar di laut.

Kunci Identifikasi marga anggota Ulvaceae

- a. Perawakan tumbuh menjalar, ujung tumpul, tepi bergelombang. Warna hijau tua .....*Ulva lactuca*
- a. Perawakan tumbuh menjalar dan tegak, ujung tumpul – runcing, tepi tidak teratur. Warna hijau pucat.....*Ulva fasciata*



Gb 1. *U. lactuca*



Gb2. *U. fasciata*

**Famili 2. Udoteaceae**

Udoteaceae beranggotakan 2 marga. Kontruksi talus sifon. Perawakan menjalar dan tegak. Percabangan tersusun seperti rantai. Sifat substansi talus keras. Bentuk talus tersusun teratur. Warna talus hijau. Habitat sebagian besar dilaut.

Kunci Identifikasi jenis anggota Udoteaceae

- a. Perawakan menjalar, bentuk talus sifon menyerupai ginjal gepeng, tepi bergelombang.....*Halimeda opuntia*
- b. Perawakan tegak, bentuk talus sifon bulat tipis, tepi rata.....*Halimeda macrolaba*



Gb3. *H. opuntia*



Gb.4 .*H. macrolaba*

**Famili 3. Caulerpaceae**

Caulerpaceae beranggotakan 2 marga. Perawakan talus menjalar. Percabangan talus tidak ada. Sifat substansi talus lunak. Warna talus hijau. Habitat sebagian besar di laut, tersebar pada daerah tropis dan subtropis.

Kunci Identifikasi marga anggota Caulerpaceae

- a. Bentuk talus bulat seperti anggur, ujung membulat, pangkal membulat .....*Caulerpa macrocarpa*
- b. Bentuk talus menyerupai bulu, ujung tumpul, pangkal tumpul.....*Caulerpa sertularoides*



Gb5. *C. macrocarpa*



Gb6. *C. sertularoides*

**Famili 4. Codiaceae**

Codiaceae beranggotakan 3 marga. Kontruksi talus tersusun oleh sifon. Perawakan talus tumbuh tegak. Talus bercabang dikotomi. Sifat subsansi talus lunak. Warna talus hijau. Habitat sebagian besar di laut.

Kunci Identifikasi marga anggota Codiaceae

1. a. Talus sifon gepeng. Percabangan dikotomi, ujung runcing, permukaan atas-bawah kasar.....*Codium decorticatum*
- b. Talus sifon berhubungan dan terjalin. Percabangan dikotomi, ujung tumpul, permukaan atas-bawah licin.....2
2. a. Kontruksi talus sifon silindris. Jarak antara ujung dengan pangkal relatif jauh. Warna talus hijau muda.....*Codium edule*
- b. Kontruksi talus sifon terpilin dan terjalin. Jarak antara ujung dengan pangkal relatif dekat. Warna talus hijau tua.....*Codium intricatum*



Gb. 7. *C. edule*



Gb8. *C. decorticatum*



Gb 9. *C. intricatum*

**Famili 5. Valoniaceae**

Valoniaceae beranggotakan 1 marga dengan nama jenis *Valonia aegagropila*

. Bentuk talus sifon. Perawakan tumbuh menjalar. Percabangan tidak ada pangkal silindris, tepi rata, ujung tumpul, permukaan atas - bawah licin, Sifat substansi talus lunak. Warna hijau kecoklatan. Habitat hidup di air laut, penyebarannya di daerah tropis dan subtropis.



Gb 10 *Valonia aegagropila*



Adapun variasi di antara marga-marga tersebut diketahui dari konstruksi talus, perawakan, percabangan, dan bentuk talus. Konstruksi talus untuk *Ulva* adalah parenkimatus dan yang lain sifon.

Perawakan talus pada umumnya tegak. Namun ada yang memiliki perawakan menjalar misalnya *Halimeda*. Bentuk talus ada yang berbentuk lembaran seperti *Ulva*, berbentuk silindris seperti *Codium*, berbentuk seperti kipas misalnya *Halimeda*. Percabangan talus bervariasi ada yang dikotomi misalnya *Codium*, ada yang tidak bercabang seperti *Caulerpa*.

### KESIMPULAN

1. Chlorophyta yang ditemukan di pantai Kondang merak sebanyak 5 marga dan 10 jenis. Lima marga tersebut yaitu *Ulva* (*U. lactuca* dan *U. fasciata*), *Halimeda* (*H. opuntia* dan *H. macrolaba*), *Caulerpa* (*C. marcocarpa* dan *C. sertularoides*), *Codium* (*C. decorticatum*, *C. intricatum*, *Codium edule*), dan *Valonia aegagropila*.
2. Variasi yang terdapat di antara marga dan jenis tersebut antara lain konstruksi talus, perawakan talus, dan bentuk talus.
3. Keanekaragaman yang palaing tinggi pada *Codium* yang diwakili oleh 3 jenis, sedangkan marga lainnya 1 atau 2 jenis saja.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. *Budidaya, Pengolahan, dan Pemasaran Rumput Laut*. Jakarta : Penebar Swadana.
- Dahuri, Rokhmin. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Dawes, J. Clinton. 1981. *Marine Botany*. Florida: Awiley Interscience Publication.
- Trono Jr., G.C. 2003. *FAO Species Identification Guide For Fishery Purposes : The Living Marine Resources of The Western Central Pasific : Vol.I. Seaweedd, corals, bivalves and gastropods*. [http://www. Fao.org/](http://www.Fao.org/). 25 Mei 2009.

**KEANEKARAGAMAN DAN PEMANFAATAN *Caulerpa* DI LAMONGAN****Novita Kartika Indah, Evie Ratnasari, dan Yusi W. B.**

Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya

**ABSTRACT**

Lamongan currently very popular because of the tourist attraction with the name Wisata Bahari Lamongan (WBL). However, development of WBL, which was called Tanjung Kodok have lower biodiversity. One species of the genus who have experienced a decrease in the *Caulerpa*. In 2000 there are 7 species, namely *C. brachypus*, *C. fergusonii*, *C. sertularoides*, *C. lentifera*, *C. racemosa*, *C. serrulata*, *C. cupressoides* whereas in 2008 only 3 species, namely *C. fergusonii*, *C. lentifera*, and *C. sertularoides*. This means that there are 4 species of Lamongan lost. *C. fergusonii* the species used by surrounding communities, known by the name latoh. Latoh used as urap-urap milkfish feed and planted on the embankment. The nutritional value of 16.72 was latoh carbohydrate, fat of 2.8, protein of 1.38, and the coarse fiber of 22.62.

Keywords; *Caulerpa*, Lamongan, latoh

**Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terbesar di dunia, karena memiliki 17.508 pulau, 6000 pulau di antaranya telah dihuni oleh manusia. Wilayah perairan Indonesia merupakan dua per tiga dari wilayah Nusantara yang mengandung berbagai kekayaan sumber daya alam yang melimpah dan beranekaragam flora dan fauna serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan di masa sekarang dan akan datang. Potensi sumber daya perairan Indonesia belum diolah secara optimal, pemanfaatannya hanya dalam bidang perminyakan dan perikanan sedangkan pemanfaatan sumber daya alam terutama makroalga atau yang dikenal dengan rumput laut belum sepenuhnya dikelola dan belum banyak yang mengetahui manfaatnya.

Makroalga di perairan Indonesia sangat banyak dan oleh masyarakat sekitar pantai dimanfaatkan sebagai sayuran, lalapan, dan agar-agar. Pemanfaatan alga makro laut untuk industri didasarkan atas kandungan zat kimia yang terdapat dalam alga makro laut terutama algin, agar-agar, dan karagenan (Nontji, 1986). Menurut Kadi dan Sulistidjo (1988) perkembangan makroalga ke arah industri berupa makanan, obat-obatan, farmasi, dan kosmetik serta berbagai bahan tambahan pada industri baja, film, plastik, tekstil, dan kertas. merupakan biota laut yang tergolong alga eukariotik. Untuk mempertahankan diri di habitatnya, makroalga memerlukan substrat tertentu untuk menempel. Penyebaran dan pertumbuhan makroalga sangat dipengaruhi oleh toleransi fisiologi dari biota tersebut terhadap faktor lingkungan dan faktor internal biota itu sendiri (Anonim, 2001).

Salah satu daerah pantai yang banyak terdapat makroalga di Jawa Timur adalah Lamongan. Kabupaten Lamongan adalah salah satu kabupaten di propinsi Jawa timur yang terletak di bagian pesisir utara Jawa. Diperkirakan luas secara keseluruhan daerah pantai di Lamongan yaitu seluas 11,5 Km<sup>2</sup>. Di wilayah pesisir utara Jawa telah beberapa tahun ini terkenal sebagai salah satu daerah tujuan wisata, karena adanya tempat wisata yang bernama Wisata Bahari Lamongan (WBL). Pembangunan tempat wisata ini sangat mempengaruhi keanekaragaman makroalga terutama marga *Caulerpa*. Wisata Bahari Lamongan terletak di kecamatan Paciran. Sebagian besar masyarakat kecamatan tersebut bermata pencaharian sebagai nelayan. Di antara keanekaragaman makroalga di daerah

tersebut marga *Caulerpa* yang sering disebut latoh mempunyai keanekaragaman yang sangat tinggi.

Marga ini merupakan anggota Chlorophyta yang mempunyai ciri konstruksi talusnya sifon dan mempunyai percabangan menjalar dan cabang tegak yang digunakan untuk fotosintesis. Penelitian awal dilakukan pada tahun 2000 dengan hasil *C. brachypus*, *C. fergusonii*, *C. sertuloides*, *C. racemosa*, *C. lentifera*, *C. serrulata*, *C. cupressoides*. Penelitian awal pembangunan WBL baru pada tahap perencanaan, lalu bagaimana setelah 8 tahun kemudian, apakah keanekaragaman *Caulerpa* tetap atau mengalami penurunan ? Selain itu, bagaimana masyarakat menyikapi terjadinya penurunan keanekaragaman *Caulerpa* tersebut.

Penelitian ini bertujuan mengetahui penurunan keanekaragaman *Caulerpa* dan pemanfaatan marga ini oleh masyarakat sekitar pantai.

### Metode Penelitian

Sasaran penelitian ini adalah seluruh spesimen *Caulerpa* di sekitar pantai Paciran dan Berondong dengan panjang 500 m yang diukur sampai surut terjauh. Secara terinci prosedur kerja penelitian ini meliputi :

5. Tahap eksplorasi  
Pada tahap ini peneliti melakukan eksplorasi dengan dibantu dua orang dengan mencari dan mengkoleksi semua *Caulerpa*. Pengambilan *Caulerpa* dilakukan selama tiga bulan pada saat pantai surut terjauh.
6. Tahap pengkoleksian  
Spesimen yang diperoleh dikoleksi dengan dua cara yaitu pembuatan herbarium dan pembuatan preparat permanen.
7. Tahap deskripsi
8. Tahap identifikasi  
Tahap ini untuk mengetahui nama-nama jenis dari tiap spesimen *Caulerpa*.
9. Tahap wawancara dengan masyarakat sekitar.
10. Tahap analisis kandungan gizi.

Kunci identifikasi disusun berdasarkan ciri morfologi dengan model kunci paralel.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini *Caulerpa* yang diketemukan sepanjang pantaidiKecamatan Paciran dan Berondong adalah *C. fergusonii*, *C. lentifera*, dan *C. sertularioides*. Ini berarti ada 3 jenis yang hilang dari Lamongan. Adapun ciri dari ketiga jenis tersebut.

***C. fergusonii*.** Rizoid berupa alat pelekak sederhana, p 10 – 15 cm. Perawakan menjalar, sumbu tegak sampai 10 cm, percabangan sumbu tegak berbentuk globus bertangkai cabang pendek diameter 3 mm dengan letak yang saling berhadapan.

***C. lentifera*.** Rizoid berupa alat pelekak sederhana, p 10 cm. Perawakan menjalar, percabangan sumbu tegak berbentuk globus bertangkai cabang pendek diameter 5 mm dengan letak disepanjang sumbu utama, berjumlah lebih dari 2. Percabangan sampai 15 cm

***C. sertularioides*.** Rizoid berupa alat pelekak sederhana, p. 10 – 15 cm. Perawakan menjalar dan tidak mempunyai percabangan talus. Bentuk talus sifon dengan sumbu menjalar (stolon) dan sumbu tegak berbentuk seperti daun paku-pakuan atau untuk lebih mudah mengenalnya sumbu tegak seperti bulu ayam menyirip rapat dan tipis dengan ujung bercabang dikotomi.

Di antara ketiga jenis *Caulerpa* di atas yang oleh masyarakat dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah *C. fergusonii* . Berdasarkan hasil wawancara jenis ini dikenal

dengan nama latoh, sedangkan *C. sertularoides* ditanam oleh masyarakat di tempat-tempat budidaya bandeng.

Saat ini keberadaan *C. fergusonii* untuk konsumsi masyarakat didatangkan dari pantai utara Kabupaten Tuban. Menurut masyarakat karena *C. fergusonii* saat ini jarang ditemukan dan hanya pada bulan-bulan tertentu saja tidak seperti beberapa tahun yang lalu. Bahkan masyarakat harus membeli di pasar.

Hasil analisis kandungan gizi pada *C. fergusonii* menunjukkan hasil yang baik yaitu karbohidrat sebesar 16,66 %, serat kasar sebesar 22,56 %, dan lemak sebesar 2,76 %.

Pembangunan WBL dan fasilitas pendukung seperti hotel yang sangat dibanggakan oleh masyarakat Lamongan ternyata memberikan dampak pada keanekaragaman makroalga terutama *Caulerpa*. Penurunan keanekaragaman marga ini dari 6 jenis menjadi 3 jenis sekilas memang tidak besar tetapi bila kita analisis lebih mendalam apabila ketiga jenis tersebut tidak ada di daerah lain ini berarti 3 jenis tersebut punah dari muka bumi. Apalagi jenis tersebut dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan makanan. Untuk itu sebelum membangun tempat-tempat wisata sebaiknya lebih memperhatikan aspek konservasi dari keanekaragaman hayati.

### Simpulan

1. Terjadi penurunan keanekaragaman *Caulerpa*.
2. Tiga jenis yang ditemukan pada tahun 2008 tersebut adalah *C. fergusonii*, *C. lentifera*, dan *C. sertularoides*.
3. *C. fergusonii* dimanfaatkan sebagai bahan makanan oleh masyarakat sekitar WBL dan *C. sertularoides* sebagai makanan ikan.

### Daftar Pustaka

- Anonim. 2001. *Pemanfaatan Berkelanjutan Biota Laut Alga Makro : Tantangan Memasuki Abad 21*. [www.Lepkindo.or.id/utilization-seaweed.htm](http://www.Lepkindo.or.id/utilization-seaweed.htm)
- Dawes, J. Clinton. 1981. *Marine Botany*. Florida: Awiley Interscience Publication.
- Kadi, A. & Sulistidjo. 1988. *Inventarisasi Jenis-jenis Rumput Laut di Karimun Jawa*. Dalam Perairan Indonesia. Jakarta : Balai Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lautan Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanografi LIPI.
- Nontji, A. 1986. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan.
- Trono Jr., G.C. 2003. *FAO Species Identification Guide For Fishery Purposes : The Living Marine Resources of The Western CentralPasific : Vol.I. Seaweedd, corals,bivalves and gastropods*. <http://www.Fao.org/>. 25 Mei 2009.

**JENIS-JENIS CRUSTACEA, KELIMPAHAN DAN INDEKS KERAGAMANNYA  
PADA ZONA INTERTIDAL DAN ANALISIS LOGAM BERAT CADMIUM  
PERAIRAN PANTAI KENJERAN SURABAYA**

**Nuril Ilmi, Tjipto Haryono, Winarsih**

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya

**ABSTRAK**

Pantai Kenjeran di kawasan Surabaya Timur merupakan kawasan pariwisata, pemukiman penduduk (nelayan) yang padat dan tempat bermuaranya sungai yang semuanya dapat berdampak terjadinya ancaman pencemaran berupa penurunan keanekaragaman spesies dan kualitas perairan. Keberadaan Crustacea dapat digunakan sebagai indikator dalam memantau pencemaran kualitas perairan karena hidup di dasar perairan yang berlumpur. Perairan pantai Kenjeran itu sendiri merupakan tempat pengendapan logam berat misalnya Cadmium (Cd) yang secara akumulatif dapat masuk ke dalam jaringan tubuh Crustacea sehingga hewan tersebut tidak aman untuk dikonsumsi manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis Crustacea, kelimpahan dan keanekaragamannya, kualitas perairan, kadar logam Cadmium dalam air dan dalam jaringan tubuh Crustacea. Pengambilan sample Crustacea ditentukan secara acak pada empat stasiun, dan metode pengambilan sample dengan transek garis dan plot. Pengambilan sample air dengan tiga titik pengambilan pada tiap stasiun. Analisis data secara deskriptif kuantitatif untuk indeks keanekaragaman dan kelimpahan, dan deskriptif kualitatif untuk kualitas air. Kadar logam berat Cadmium dalam air dan jaringan tubuh Crustacea, sample yang diperoleh dianalisis dengan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di perairan pantai Kenjeran ditemukan 18 spesies anggota Kelas Crustacea dari Subkelas Malacostraca, dan didominasi oleh spesies *Cardisoma guanhumi*. Nilai indeks keanekaragamannya berkisar antara 0,82-1,84 dan kelimpahannya berkisar antara 10,5-42,4 yang menunjukkan kondisi perairan tercemar berat hingga tercemar ringan. DO berkisar antara 1,3-1,8 mg/l menunjukkan kondisi perairan tercemar berat. Kadar Cd dalam air menunjukkan nilai rata-rata 0,08 ppm. Nilai tersebut telah melampaui standar baku untuk biota perairan yaitu 0,01 ppm. Kadar Cd dalam tubuh Crustacea juga menunjukkan nilai rata-rata 0,0673 ppm. Nilai tersebut telah melampaui standar baku untuk dikonsumsi manusia, yaitu 0,0083 sehingga Crustacea yang terdapat di pantai Kenjeran tidak layak untuk dikonsumsi manusia.

**Kata Kunci :** *Crustacea, kelimpahan dan keanekaragaman, kadar Cd, Pantai Kenjeran Surabaya.*

**HUBUNGAN JENIS-JENIS MAKROCRUSTACEA, KELIMPAHAN DAN INDEKS KEANEKARAGAMANNYA PADA ZONA INTERTIDAL DENGAN KANDUNGAN CADMIUM DI PERAIRAN PANTAI KENJERAN SURABAYA**

**Nuril Ilmi, Tjipto Haryono, dan Winarsih**

(Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya)

**Latar Belakang dan Tujuan Penelitian**

Pantai Kenjeran Surabaya secara strategis merupakan lokasi wisata pantai yang terletak di bagian timur Kota Surabaya. Pantai Kenjeran juga merupakan wilayah pesisir dengan substrat berlumpur yang merupakan cirri dari esturia yang di dalamnya terjadi pencampuran antara air laut dan air tawar dari aliran sungai. Pantai berlumpur yang mana cenderung mengakumulasi bahan-bahan organik, sehingga cukup banyak makanan yang potensial bagi hewan makrobenthos di pantai ini khususnya Crustacea.

Kondisi wilayah perairan pantai Kenjeran lebih jauh mengalami dampak terjadinya penurunan kualitas perairan karena adanya masukan limbah yang terus bertambah. Hal tersebut ditunjukkan dengan kondisi lingkungan yang dipenuhi sampah padat yang berasal dari limbah rumah tangga atau sampah domestic masuk ke laut setiap hari. Salah satu pencemaran yang seringkali terjadi pada perairan adalah masuknya logam berat yang terlarut di perairan yang pada kondisi tertentu dapat berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan. Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis logam berat terhadap semua biota perairan tidak sama, namun kerusakan dari satu kelompok dapat menjadi terputusnya satu mata rantai kehidupan (Palar, 1994).

Beberapa logam dapat bersifat esensial dan sangat dibutuhkan dalam proses kehidupan. Beberapa logam berat seperti Cd, Pb, Hg, dan As dapat menyebabkan toksik bagi manusia, hewan, dan tumbuhan dengan cara bersenyawa dengan protein sel atau jaringan dan tertimbun serta berikatan dengan protein (Darmono, 1995). Logam beracun dalam air dan sediment pantai berpeluang masuk ke tubuh hewan laut seperti kerang, kepiting (rajungan), udang, dan ikan. Kalau sudah ada cemaran logam, biota yang ada mungkin terkontaminasi melalui rantai makanan.

Crustacea adalah jenis udang, rajungan, kepiting, dan jenis lainnya yang sangat digemari masyarakat selain karena rasanya enak, juga karena kandungan protein hewani, asam amino lengkap, lemak, mineral dan vitamin yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan kesehatan (Murtidjo, 2002). Udang dan rajungan sebagai salah satu komoditas andalan di subsektor perikanan selain merupakan makanan yang sangat potensial di dalam usaha pembudidayannya, cukup peka terhadap pencemaran logam berat. Kelompok Crustacea yang terakumulasi logam berat seperti Cd yang melampaui ambang batas, sangat tidak aman untuk dikonsumsi. Bila organisme tersebut tetap dikonsumsi maka Cd yang terkandung dalam tubuh Crustacea akan terakumulasi dalam jaringan tubuh manusia sehingga akan menimbulkan keracunan akut pada manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk : (a) Mengetahui seberapa banyak jenis-jenis Crustacea, kelimpahan dan indeks keanekaragamannya di perairan pantai Kenjeran Surabaya, (b) Mengetahui hubungan kelimpahan Crustacea dengan kualitas perairan pantai Kenjeran ditinjau dari faktor fisik, kimianya, (c) Berapa kadar Cd yang terkandung baik dalam air laut pantai Kenjeran maupun dalam tubuh hewan (Crustacea), (d) Mengetahui apakah Crustacea dapat dijadikan bioindikator pencemaran di perairan pantai Kenjeran Surabaya.

### Cara Kerja (Metode Penelitian)

Metode yang digunakan pada penentuan stasiun dilakukan secara purposif di sepanjang pantai yaitu diseluruh zona intertidal Pantai Kenjeran. Masing-masing stasiun dibuat transek garis yang dibentangkan sejajar di sepanjang gradien pasang surut dan tegak lurus terhadap garis pantai yaitu mulai dari garis pantai pasang tertinggi sampai batas air surut terendah atau tepatnya pada batas antara zona intertidal dan zona subtidal (Michael, 1995).

Pada lokasi penelitian memiliki garis pantai sepanjang 1200 m dibagi dalam 4 stasiun tepatnya mulai dari Desa Sukolilo sampai Desa Kejawan Lor Kelurahan Kenjeran.. Transek garis yang diletakkan di sepanjang pantai. Penempatan plot kuadrat ukuran 1x1m sebanyak 6 plot ditempatkan sepanjang garis transek dengan jarak antara plot satu dengan plot lainnya adalah 15 m.

Pengukuran faktor fisik kimia perairan meliputi suhu air dan substrat, pH air dan substrat, salinitas, oksigen terlarut (DO) dan CO<sub>2</sub> dilakukan pada 4 stasiun, tiap stasiun di ambil 3 titik pengambilan sebagai pengulangan. Analisis kadar Cd pada air laut diambil pada tiap stasiun tepatnya pada titik dimana logam terjenuh yaitu tepi pantai yaitu masing-masing 500 ml. Sampel air laut diambil sebanyak 50 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer 125 ml dan ditambahkan asam HNO<sub>3</sub> pekat sebanyak 1ml. Kemudian sampel tersebut dipanaskan (Destruksi) sampai volumenya tinggal ± 20 ml. Setelah itu sampel didinginkan dan dipindahkan pada tabung nessler 50 ml, kemudian ditambahkan aquades bebas logam sampai tanda 50 ml lalu membaca hasilnya langsung dibaca pada Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan satuan mg/L.

Pengambilan sampel Crustacea dilakukan pada tiap stasiun pada plot kuadrat pada saat surut maksimal yang terjadi 2 kali dalam satu bulan. Sampel Crustacea stadia dewasa yang berada di dasar laut diambil menggunakan jaring dan kotak pencuplik. Identifikasi jenis-jenis Crustacea dilakukan pada masing-masing plot kuadrat. Identifikasi ulang dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya.

Bagian tubuh Crustacea yang akan dianalisis kadar logamnya adalah daging yang telah dipisahkan dari kepala, kulit dan ekor. Pada umumnya Crustacea yang dikonsumsi adalah jenis Crustacea yang berukuran dewasa, panjang ± 5 - 10 cm, dan berat ± 5 -15 gr. Setiap sampel dihomogenkan dengan cara dicincang sampai halus. Sampel yang telah halus ditimbang masing-masing ± 1-3 gram dan dimasukkan ke dalam tabung Microwave. Kemudian sampel ditambah dengan HNO<sub>3</sub> pekat sebanyak 10 ml dan dimasukkan ke dalam Microwave yang sudah diatur waktu dan suhunya. Setelah larutan hancur/larut sempurna, kemudian dikeluarkan dari Microwave dan ditambah dengan aquades bebas logam berat sebanyak 10 ml. Larutan kemudian dituangkan pada tabung nessler yang sudah disiapkan dan ditambahkan lagi dengan aquades bebas logam berat sampai tanda 50 ml. kemudian hasilnya dapat dibaca pada SSA.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Perairan Pantai Kenjeran Surabaya ditemukan ditemukan 18 *species* termasuk dalam 3 *Ordo*, 15 *genus* dan 5 *familia*, yaitu **Asellidae** terdiri dari *Asellus militaris*; **Mysidae** terdiri dari *Mysid relictia*; **Palaemonidae** terdiri dari *Palaemonetes comingi*, *Macrobrachium carcinus*; **Cambarinae** terdiri dari *Cambarellus puer*, *Cambarellus ninae*, **Portunidae** terdiri dari *Cardisoma guanhumi*, *Scylla serata*, *Portunus pelagicus*, *Portunus sanguinolentus*, *Ocypode ceratophthalmus*, *Myctiris longicarpus*, *Gecarcoidea lalandei*, *Carcinides maenas*, *Macrocheina kaempferi*, *Grapsus tenuicristotus*, *Pinnotheres palaensis*, *Dorippe facchino*.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa di perairan Pantai Kenjeran Surabaya jumlah Ordo Decapoda paling banyak ditemukan daripada jumlah Ordo Isopoda dan Ordo Mysidacea. Decapoda merupakan golongan yang paling berhasil menduduki berbagai habitat, seperti dasar laut yang dangkal, dasar laut berlumpur yang lunak untuk membuat liang-liang, dasar laut berpasir yang lunak, muara sungai, celah-celah batu sebagai tempat persembunyian, dan perairan tawar (Buchsbaum, 1907).

Indeks keanekaragaman Crustacea pada Tabel 2 menunjukkan bahwa stasiun IV memiliki indeks keanekaragaman tertinggi yaitu 1,84 Sedangkan stasiun I memiliki indeks keanekaragaman terendah yaitu 0,82. Berdasarkan tabel hubungan tingkat pencemaran air dengan indeks keanekaragaman oleh Ardi (2002) bahwa stasiun IV termasuk dalam kategori tercemar ringan sehingga kondisi ini masih memenuhi syarat kehidupan Crustacea. Selain itu stasiun IV letaknya agak jauh dari pemukiman penduduk sehingga sumber pencemar juga berkurang seiring meningkatnya nilai keanekaragaman. Dilihat dari tabel klasifikasi tingkat pencemaran (Tabel 3), stasiun I tercemar berat. Hal ini disebabkan kondisi perairan stasiun ini merupakan ujung muara sungai yang kemungkinan membawa sisa bahan buangan atau limbah yang berasal dari industri besar di Surabaya, adanya pemukiman yang padat menyebabkan limbah domestik yang dihasilkan juga meningkat sehingga terjadi penurunan kualitas air yang mempengaruhi keanekaragaman yang semakin menurun.

Berdasarkan Tabel 4.3, di stasiun I Crustacea yang ditemukan terdiri dari 6 spesies. Pada stasiun I memiliki kelimpahan terendah, yaitu 10,5 dan paling sedikit dihuni spesies Crustacea. Kelimpahan di stasiun I didominasi oleh *O. ceratophthalmus*.

Tabel 1 Jumlah Jenis- Jenis Crustacea di perairan Pantai Kenjeran Surabaya

No.	Spesies	Stasiun				Jumlah (ni)
		I	II	III	IV	
1.	<i>Cardisoma guanhumi</i> <sup>3</sup>	3	1	5	51	60
2.	<i>Scylla serata</i> <sup>3</sup>	1	38	1	15	55
3.	<i>Mysis relicta</i> <sup>2</sup>	-	2	40	5	47
4.	<i>Ocyopde ceratophthalmus</i> <sup>3</sup>	25	5	3	4	37
5.	<i>Myctiris longicarpus</i> <sup>3</sup>	2	4	7	7	20
6.	<i>Asellus militaris</i> <sup>1</sup>	1	4	5	8	18
7.	<i>Portunus sanguinolentus</i> <sup>3</sup>	-	10	4	1	15
8.	<i>Gecarcoidea lalandei</i> <sup>3</sup>	2	3	-	6	11
9.	<i>Portunus pelagicus</i> <sup>3</sup>	-	4	4	3	11
10.	<i>Cambarellus ninae</i> <sup>3</sup>	-	2	3	1	6
11.	<i>Carcinides maenas</i> <sup>3</sup>	-	1	1	3	5
12.	<i>Macrocheina kaempferi</i> <sup>3</sup>	-	-	1	3	4
13.	<i>Grapsus tenuicristatus</i> <sup>3</sup>	-	1	2	1	4
14.	<i>Pinnotheres palaensis</i> <sup>3</sup>	-	-	2	1	3
15.	<i>Cambarellus puer</i> <sup>3</sup>	-	-	2	1	3
16.	<i>Palaemonetes Comingi</i> <sup>3</sup>	-	-	2	1	3
17.	<i>Dorippe facchino</i> <sup>3</sup>	-	-	-	1	1
18.	<i>Macrobrachium carcinus</i> <sup>3</sup>	-	-	-	1	1
<b>Total individu</b>		<b>34</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>113</b>	<b>304</b>

Keterangan : <sup>1</sup> Ordo Isopoda, <sup>2</sup> Ordo Mysidacea, <sup>3</sup> Ordo Decapoda



Keterangan :

- Stasiun I : Desa Sukolilo  
 Stasiun II : Desa Tambak Deres  
 Stasiun III : Desa Kejawan Lor  
 Stasiun IV : Desa Kejawan Lor

Hal ini dikarenakan habitat di stasiun I banyak pemukiman yang padat sehingga banyak dihasilkan limbah domestik yang menghasilkan bahan-bahan organik yang membusuk sehingga warna air berwarna hitam pekat dengan bau busuk. Hal ini menyebabkan hanya spesies *O. ceratophthalmus* yang mendominasi karena spesies ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada lingkungan yang tercemar bahan organik dimana DO sangat rendah, Kepiting ini mampu bertahan hidup selama 6 minggu dengan menyimpan cadangan O<sub>2</sub> di dalam insangnya. Kelimpahan tertinggi yaitu pada stasiun IV, jenis Crustacea yang ditemukan 18 spesies. Nilai kelimpahan pada stasiun IV mencapai 42,4 dan didominasi oleh *C. guanhumi*. Hal ini disebabkan karena habitat di stasiun IV merupakan habitat air dangkal, banyak dijumpai celah-celah batu dan lumpur yang lunak sedikit berpasir yang dapat mendukung kehidupan *C. guanhumi*.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Crustacea pada tiap-tiap stasiun di perairan Pantai Kenjeran Surabaya

No.	Spesies	Stasiun			
		I	II	III	IV
1.	<i>Cardisoma guanhumi</i>	0,19	0,04	0,16	0,35
2.	<i>Scylla serata</i>	0,07	0,33	0,04	0,26
3.	<i>Mysis relicta</i>	-	0,07	0,34	0,12
4.	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	0,21	0,16	0,09	0,10
5.	<i>Myctiris longicarpus</i>	0,14	0,14	0,19	0,16
6.	<i>Asellus militaris</i>	0,07	0,14	0,16	0,18
7.	<i>Portunus sanguinolentus</i>	-	0,26	0,12	0,04
8.	<i>Gecarcoidea lalandei</i>	0,14	0,12	-	0,14
9.	<i>Portunus pelagicus</i>	-	0,14	0,12	0,07
10.	<i>Cambarellus niniae</i>	-	0,07	0,09	0,04
11.	<i>Carcinides maenas</i>	-	0,04	0,04	0,07
12.	<i>Macrocheina kaempferi</i>	-	-	0,04	0,07
13.	<i>Grapsus tenuicristatus</i>	-	0,04	0,07	0,04
14.	<i>Pinnotheres palaensis</i>	-	-	0,09	0,04
15.	<i>Cambarellus puer</i>	-	-	0,07	0,04
16.	<i>Palaemonetes comingi</i>	-	-	0,07	0,04
17.	<i>Dorippe facchino</i>	-	-	-	0,04
18.	<i>Macrobrachiumcarcinus</i>	-	-	-	0,04
<b>Jumlah</b>		<b>0,82</b>	<b>1,55</b>	<b>1,69</b>	<b>1,84</b>
<b>Tingkat Pencemaran</b>		<b>Tercemar berat</b>	<b>Tercemar sedang</b>	<b>Tercemar ringan</b>	<b>Tercemar ringan</b>

Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada stasiun I, II, III, dan IV di perairan Pantai Kenjeran Surabaya menunjukkan nilai yang tinggi yaitu berkisar antara 30 – 32° C. Kenaikan suhu air menyebabkan kecepatan reaksi kimia meningkat sehingga banyak

oksigen yang digunakan untuk proses metabolisme tersebut, sehingga kandungan oksigen terlarut dalam air menurun (Tabel 4).

Hasil pengukuran pH pada stasiun I, II, III, dan IV di perairan Pantai Kenjeran Surabaya berkisar antara 6,9 – 7,6. Nilai pH di tentukan oleh banyaknya zat-zat yang bersifat racun yang secara langsung dapat mengganggu kerja enzim dan pertukaran gas di organ respirasi hewan air (Crustacea), sedangkan secara tidak langsung dapat menurunkan kadar oksigen dalam perairan (Sastrawijaya, 2001).

Hasil pengukuran salinitas pada 4 stasiun menunjukkan nilai yang rendah yaitu 21 – 27 ‰. Kisaran salinitas yang rendah di pantai ini dikarenakan perairan Pantai Kenjeran bersifat estuari dan banyak mendapat masukan air tawar dari aliran sungai pada saat pasang di dekat lokasi tersebut.

Tabel 3 Kelimpahan Crustacea pada tiap-tiap stasiun di perairan Pantai Kenjeran Surabaya

No.	Spesies	Stasiun			
		I	II	III	IV
1.	<i>Cardisoma guanhumi</i>	1,5	1	1,3	10,2
2.	<i>Scylla serata</i>	1	6,3	1	3,8
3.	<i>Mysis relicta</i>	-	2	10	1,3
4.	<i>Ocypode ceratophthalmu</i>	5	2,5	3	1,3
5.	<i>Myctiris longicarpus</i>	1	2	1,8	2,3
6.	<i>Asellus militaris</i>	1	4	5	8
7.	<i>Portunus sanguinolentus</i>	-	5	2	1
8.	<i>Gecarcoidea lalandei</i>	1	1,5	-	2
9.	<i>Portunus pelagicus</i>	-	1	2	1
10.	<i>Cambarellus ninae</i>	-	2	1	1
11.	<i>Carcinides maenas</i>	-	1	1	3
12.	<i>Macrocheina kaempferi</i>	-	-	1	1,5
13.	<i>Grapsus tenuicristotus</i>	-	1	1	1
14.	<i>Pinnotheres palaensis</i>	-	-	1	1
15.	<i>Cambarellus puer</i>	-	-	1	1
16.	<i>Palaemonetes comingi</i>	-	-	2	1
17.	<i>Dorippe facchino</i>	-	-	-	1
18.	<i>Macrobrachium carcinus</i>	-	-	-	1
	<b>Jumlah</b>	<b>10,5</b>	<b>29,3</b>	<b>34,1</b>	<b>42,4</b>

Tabel 4 Nilai rata-rata kualitas air pada tiap-tiap stasiun di perairan Pantai Kenjeran Surabaya.

Stasiun	Parameter						
	Suhu air (°C)	Suhu substrat (°C)	pH air	pH substrat	Salinitas (‰)	DO (mg/l)	CO <sub>2</sub> (mg/l)
<b>I</b>	32	30	7,5	6,9	21	1,3	20,3
<b>II</b>	32	30	7,6	7,0	24	1,4	19

<b>III</b>	31	29	7,6	7,0	26	1,7	17,3
<b>IV</b>	30	28	7,7	7,1	27	1,8	15
<b>Rata- rata</b>	31	29	7,6	7,0	25	1,6	17,9
<b>Baku Mutu</b>	25 - 30	-	6,5 – 8,5	-	30 - 35	5 - 10	10 - 25

Tabel 5 Data Analisis Kadar Cd pada air dan tubuh hewan Crustacea pada tiap-tiap stasiun di perairan Pantai Kenjeran Surabaya.

Stasiun	Analisis Kadar Cd	
	Air (ppm)	Crustacea (ppm)
<b>I</b>	0,125	1,496 ( <i>O. ceratophthalmus</i> )
<b>II</b>	0,092	0,584 ( <i>S. serata</i> )
<b>III</b>	0,063	0,337 ( <i>M. relicta</i> )
<b>IV</b>	0,048	0,275 ( <i>C. guanhumi</i> )
<b>Rata - rata</b>	0,08	0,673
<b>Baku mutu</b>	0,01	0,0083

Kadar DO pada ke-4 stasiun tergolong sangat rendah, berkisar antara 1,3 – 1,8 mg/l. Nilai tersebut sangat jauh di bawah nilai minimum untuk kehidupan organisme perairan yaitu 5 ppm (Sastrawijaya, 1991). Berdasarkan pengelompokan kualitas perairan menurut Lee., *et al* (1978) dalam Ardi (2002) dari konsentrasi oksigen terlarut tersebut menunjukkan kondisi perairan tercemar berat. Rendahnya kandungan DO pada ke-4 stasiun diakibatkan oleh banyaknya buangan limbah rumah tangga yang menghasilkan bahan organik.

Kandungan CO<sub>2</sub> bebas pada ke-4 stasiun cenderung tinggi, berkisar antara 15 – 20,3 mg/l. Konsentrasi CO<sub>2</sub> yang tinggi pada setiap stasiun selalu disertai konsentrasi DO yang rendah. Kisaran konsentrasi CO<sub>2</sub> di perairan Pantai Kenjeran Surabaya tersebut masih memenuhi untuk kehidupan Crustacea. CO<sub>2</sub> dapat terbentuk sebagai hasil dari metabolisme.

Dari data yang disajikan pada Tabel 4.5 di ketahui bahwa Kadar Cd dalam air pada stasiun I, II, III, dan IV berturut-turut adalah 0,125 ppm, 0,092 ppm, 0,063 ppm dan 0,048 ppm. Kadar Cd pada keempat stasiun tersebut telah melampaui ambang batas yang dipersyaratkan menurut SK Gubernur Kepala Daerah No 1608 Tahun 1988 yaitu sebesar 0,01 ppm.

Kadar Cd tertinggi pada air terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 0,125 ppm, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar Cd pada stasiun II, III dan IV. Hal ini dikarenakan lokasi stasiun I yang lebih dekat dengan pemukiman penduduk yang padat sehingga produktivitas limbah domestik yang dihasilkan juga semakin meningkat. Selain itu lokasi pada stasiun I mendapat masukan aliran air dari sungai yang merupakan cabang sungai di beberapa kali Surabaya sehingga dimungkinkan adanya sisa hasil industri seperti industri bahan kimia dan bensin di Surabaya yang ikut terbawa ke badan air dan akhirnya bermuara di perairan Pantai Kenjeran Surabaya. Selain itu kandungan logam Cd dapat dijumpai di daerah-daerah penimbunan sampah dan aliran hujan, selain dalam air buangan sampah domestik misalnya sisa deterjen yang mencemari air (Palar, 1994).

Kadar Cd di dalam perairan sangat dipengaruhi oleh nilai pH dan salinitas. Hal ini dijelaskan oleh Babich dan Leppard (1983) dalam Soeprijanto (1996) bahwa pada suasana asam logam berat akan cenderung mempunyai nilai kelarutan yang tinggi. Hal ini secara teoritis tentu saja akan meningkatkan nilai akumulasi dari logam berat terlarut. Selain dipengaruhi oleh pH dan salinitas, kelarutan logam berat di perairan dapat juga

dipengaruhi oleh suhu. Kadar Cd pada air sebanding dengan nilai suhu. Semakin tinggi suhu di suatu perairan maka semakin tinggi pula kelarutan logam berat di perairan (Tabel 4 dan Tabel 5). Hal ini sesuai dengan pendapat Mishra (1998) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu air dapat menyebabkan penurunan gas-gas, tetapi meningkatkan solubilitas senyawa-senyawa toksik seperti polutan minyak mentah dan pestisida serta meningkatkan toksisitas logam berat.

Dari data yang disajikan pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa rata-rata kadar Cd pada hewan Crustacea pada stasiun I, II, III, IV berturut-turut adalah 1,496 ppm, 0,584 ppm, 0,337 ppm, 0,275 ppm. Kadar Cd pada keempat stasiun telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan oleh WHO/FAO yaitu sebesar 0,0083 ppm, sehingga Crustacea di perairan Pantai Kenjeran tidak layak untuk dikonsumsi. Padahal umumnya jenis Crustacea yang ditemukan pada ke-4 stasiun adalah jenis Crustacea yang dikonsumsi oleh masyarakat Kenjeran. Berdasarkan analisis di atas menyatakan bahwa perairan Pantai Kenjeran Sura-baya tercemar logam berat Cd baik di perairan maupun organisme. Hal ini dikarenakan lingkungan perairan Pantai Kenjeran Surabaya banyak dijumpai timbunan sampah padat (domestik) yang tersuspensi bersama bahan-bahan organik di perairan dan bahan-bahan organik tersebut mengandung logam berat Cd.

Menurut Berniyanti dalam Ulfin, (2001), akumulasi logam berat sebagai logam beracun pada suatu perairan merupakan akibat dari muara aliran sungai yang mengandung limbah. Meskipun kadar logam dalam aliran sungai itu relatif kecil akan tetapi sangat mudah diserap dan terakumulasi secara biologis oleh tanaman atau hewan air dan akan terlibat dalam sistem jaring makanan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya proses bioakumulasi, yaitu logam berat akan terkumpul dan meningkat kadarnya dalam tubuh organisme air yang hidup, termasuk Crustacea, kemudian melalui biotransformasi akan terjadi pemindahan dan peningkatan kadar logam berat tersebut secara tidak langsung melalui rantai makanan.

Absorpsi logam berat dapat juga berasal dari pakan organisme tersebut yaitu fitoplankton, zooplankton, dan tumbuhan renik yang sudah terakumulasi logam berat (Cd) dan akan terikat dengan protein pada jaringan tubuhnya. Hal ini sangat sesuai dengan absorpsi logam dari pakan ini sangat tergantung pada bentuk kimia logam, biasanya ikatan logam dalam pakan sangat stabil dan tidak dapat dipecah oleh enzim pencernaan. Di dalam saluran pencernaan Cd menempel pada dinding usus sehingga diduga sel epitel usus mengatur absorpsi Cd. Logam tersebut dapat tersimpan dan terakumulasi dikarenakan adanya suatu protein yang disebut metalotionein (ligand binding). Metalotionein merupakan protein pengikat logam (metal-binding protein) yang berfungsi dan berperan dalam proses pengikatan logam di dalam jaringan setiap makhluk hidup (Connel, 1995).

Logam berat Cd dapat masuk ke dalam tubuh Crustacea melalui absorpsi darah yang kemudian di distribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Insang jenis Crustacea air umumnya terdiri dari cabang-cabang lamina, yang disebut dendro – branchia. Insang yang menempel pada dada disebut axis dan mempunyai cabang lamina sekunder, dan lamina sekunder tersebut bercabang lagi di dekat ujungnya yang merupakan cabang tersier. Secara normal filamen tersebut dilapisi oleh kutikula yang tipis yang di bawahnya terdapat sitoplasma yang membagi sel insang. Logam Cd yang kontak terhadap sel epitel akan berpengaruh terhadap rute pergerakan ion sehingga ion logam dapat masuk melewati mukosa terikat dengan ligan protein dan mukosa. Dengan demikian aliran air yang mengandung logam berat Cd dapat masuk ke dalam tubuh Crustacea tersebut, dan didistribusikan ke dalam jaringan (Miller, 1995).

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka Crustacea yang terdapat di perairan Pantai Kenjeran dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran kualitas air.

Dalam topik ini Cruatacea dapat dijadikan indikator kadar DO dalam air yang sangat rendah yaitu 1,3 – 1,8 mg/l. Konsentrasi ini jauh dibawah baku mutu untuk kehidupan biota air yaitu 5 ppm. Konsentrasi DO tersebut menurut pengelompokan kualitas perairan menurut Lee., et al (1978) dalam Ardi (2002) juga termasuk kategori tercemar berat. Hal ini sangat sesuai dengan pendapat Michael (1992) yang mengemukakan bahwa makhluk hidup yang mempunyai toleransi terhadap tingkat oksigen yang rendah karena adanya pencemaran yang tinggi dapat digunakan sebagai petunjuk adanya pencemaran indikator biologis.

Organisme yang tidak dapat mentolerir perubahan lingkungan yang ekstrim maka akan mati atau bermigrasi ketempat organisme tersebut cocok untuk hidup dan berkembang biak, seperti misalnya pada stasiun IV ditemukan 18 jenis Crustacea yang didominasi oleh *C. guanhumi*. Pada stasiun ini ditemukan lebih banyak jenis Crustacea dibandingkan dengan stasiun yang lain. Kehadiran spesies tertentu yang biasanya tidak ada dan menjadi ada inilah yang dapat dijadikan spesies hewan sebagai indikator (Odum, 1993).

Crustacea merupakan indikator pencemaran Cd di perairan Pantai Kenjeran Surabaya. Hal ini tunjukkan bahwa kadar Cd di perairan yang tinggi karena pencemaran yang tinggi secara langsung kadar Cd yang terakumulasi ke dalam jaringan tubuh Crustacea juga tinggi dikarenakan jumlah zat – zat terlarut yang mengandung logam berat Cd di semua stasiun berbeda. Selain itu jenis Crustacea pergerakannya relatif lamban tidak secepat ikan untuk dapat menghindar dari pengaruh polusi logam dalam air, karena bergerak dan mencari makan di dasar air sedangkan lokasi penelitian tersebut merupakan tempat endapan dari berbagai jenis limbah, maka Crustacea ini merupakan indikator untuk mengetahui terjadinya polusi lingkungan (Darmono, 2008).

### Simpulan

1. Pada perairan Pantai Kenjeran Surabaya terdapat 18 jenis spesies Crustacea. Spesies yang mendominasi perairan Pantai ini yaitu *C. guanhumi*.
2. Nilai Indeks Keanekaragaman Crustacea di perairan Pantai Kenjeran Surabaya berkisar antara 0,82 – 1,84 dan nilai kelimpahan berkisar antara 10,5 – 42,4. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi perairan dalam kategori tercemar berat hingga tercemar ringan.
3. Kualitas perairan Pantai Kenjeran Surabaya masih dapat mendukung kehidupan Crustacea di tinjau dari faktor fisik kimia dan menunjukkan indikasi kuat terhadap terjadinya pencemaran.
4. Kadar Cd pada air di perairan Pantai Kenjeran Surabaya berkisar antara 0,048 – 0,125 ppm. Kadar Cd pada hewan Crustacea yang dikonsumsi berkisar antara 0,275 – 1,496 ppm. Nilai tersebut telah melampaui standar baku untuk kehidupan biota air yaitu 0,01 ppm dan batas aman dikonsumsi yaitu 0,0083 ppm.
5. Crustacea dapat dijadikan bioindikator pencemaran kualitas air yang meliputi suhu perairan tinggi, salinitas rendah, kadar oksigen terlarut rendah. Semua spesies Crustacea tersebut juga dapat bertahan hidup pada keadaan dimana perairan tercemar Cd diatas baku mutu yaitu 0,08.

### Daftar Pustaka

- Ardi. 2002. *Pemanfaatan makrobenthos sebagai indikator kualitas perairan pesisir*, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Buchsbaum, Ralph Morris. 1907. *Animals without backbones*. Third Edition. London: The University of Chicago Press.
- Darmono. 1995. *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup*. Jakarta: UI-Press.

- Darmono. 2001. Lingkungan hidup dan pencemaran. Jakarta: UI-Press.
- Edmondson, W.T. 1959. *Fresh water biology*. Second Edition. New York: USA
- Michael, P. 1995. *Metode ekologi untuk penyelidikan lapangan dan laboratorium*. Penerjemah Yanti Kastoer. Jakarta : UI-Press.
- Misrhra, K.D. 1998. *Ecology of Polluted Waters and Toxicology*. New Delhi : Technoscience Publications.
- Palar., H. 2004. Pencemaran dan toksikologi logam berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. *Pencemaran lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ulfin, I. 2001. Penyerapan logam berat timbal dan Cadmium dalam larutan oleh kayu apu (*Pistia stratiotes* L.). *Majalah KAPPA*. Volume 2, No. 1, Januari 2001. Surabaya: ITS.

**TELAAH ALTERNATIF PERENCANAAN BANGUNAN PENGOLAHAN AIR  
UNTUK PENINGKATAN KUALITAS AIR BERSIH BAGI SATWA DALAM  
KONSERVASI KEANEKARAGAMAN SATWA (STUDI KASUS: KEBUN  
BINATANG SURABAYA)**

**Nur Indradewi Oktavetri\* dan Irwan Bagyo**

Universitas Airlangga  
Alamat Email : nur\_i\_d\_o@yahoo.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini melakukan studi kasus di tempat konservasi keanekaragaman satwa di Surabaya yaitu Kebun Binatang Surabaya, untuk sumber air baku dari air Kali Surabaya. Dari penelitian ini dibandingkan perencanaan menggunakan roughing filter (RF) dengan koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi (KFS). Berdasarkan telaah alternatif dipilih KFS, diketahui bahwa kualitas air KFS dapat meningkatkan kualitas air hingga 90% sedangkan RF hanya 75%, luas lahan yang dibutuhkan hanya 27.9 m<sup>2</sup> sedangkan RF 222 m<sup>2</sup>, waktu detensi (proses) KFS berkisar 5.23 jam sedangkan RF 12 jam, biaya investasi KFS puluhan juta rupiah sedangkan RF ratusan juta rupiah.

Kata Kunci: Kebun Binatang Surabaya, Kualitas air kali Surabaya, Bangunan Pengolahan Air Bersih.

**I. PENGANTAR**

Pengelolaan keanekaragaman satwa adalah untuk menemukan keseimbangan optimum antara konservasi keanekaragaman satwa dengan kehidupan manusia yang berkelanjutan. Memelihara sebanyak mungkin keanekaragaman satwa merupakan tujuan sosial dan merupakan komponen strategis utama dalam pembangunan berkelanjutan. Salah satu hal yang penting dalam konservasi keanekaragaman satwa adalah kualitas air karena memiliki peranan penting bagi kesehatan satwa serta estetika tempat konservasi.

Tempat konservasi satwa yang ada di kota Surabaya adalah Kebun Binatang Surabaya, dimana untuk memenuhi kebutuhan airnya menggunakan air sumur; PDAM; dan air Kali Surabaya. Air Kali Surabaya digunakan sebagai media dan dikonsumsi satwa buaya dan kuda nil. Air Kali Surabaya juga digunakan sebagai kolam pembatas. Kolam pembatas berfungsi untuk melindungi pengunjung dari satwa. Air sumur dikonsumsi oleh satwa selain buaya, kuda nil, dan onta. Air sumur juga digunakan sebagai media bagi ikan air tawar. Air PDAM dikonsumsi oleh onta serta satwa yang berada di karantina.

Dari penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk menganalisa kualitas sumber air di Kebun Binatang Surabaya dapat terlihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil Analisa Kualitas Air Kebun Binatang Surabaya

Parameter	Air Kali Surabaya	Air Sumur	Media Ikan Air Tawar	Media Ikan Air Laut
Suhu (°C)	28	30	30	30
Kekeruhan (NTU)	297	2.22	1.52	0.37
Suspended Solid (SS) (mg/L)	265	29	54	234
pH	7.45	7.14	7.38	7.75
Salinitas (‰)	0.2	0.4	1.2	14.4
DO(mg/L)	3	3.1	3.7	0.9
Fecal Coli (mg/L)	50000	400	500	2400

Sumber :Hasil Penelitian, 2005-

Hasil penelitian diatas terlihat bahwa kekeruhan, Suspended Solid, Fecal Coli dari air Kali Surabaya paling tinggi padahal peruntukan air Kali Surabaya untuk mengisi parit pembatas serta dikonsumsi oleh kuda nil dan buaya. , Sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperbaiki kualitas air tersebut menjadi lebih baik dan aman dikonsumsi satwa dengan perencanaan bangunan pengolahan air bersih.

## II. TUJUAN

Tujuan penelitian ini untuk memperbaiki kualitas air terutama air Kali Surabaya dengan perencanaan pengolahan air bersih yang sesuai untuk Kebun Binatang Surabaya.

## III. CARA KERJA

Cara kerja dalam penelitian ini terdiri dari berbagai tahap:

1. Pengumpulan data kualitas air baku Kebun Binatang Surabaya
2. Pengumpulan data kriteria kualitas air untuk satwa
3. Telaah alternatif perencanaan bangunan pengolahan air bersih  
Berdasarkan kualitas air yang dihasilkan; luas lahan; waktu detensi (proses); biaya investasi.
4. Kesimpulan

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air Kali Surabaya dipantau selama satu tahun untuk tiap harinya sehingga fluktuasi kualitasnya dapat diketahui. Data ini diambil dari pemantauan PDAM Ngagel tahun 2004. Dipilih data dari PDAM untuk referensinya dikarenakan lokasi intake Kebun Binatang Surabaya berjarak 50 m. Dari data ini dibandingkan dengan kriteria kualitas air untuk satwa, ikan, dan rekreasi sehingga dapat mengetahui seberapa besar removal yang dibutuhkan air Kali Surabaya agar dapat memenuhi criteria yang ada. Perbandingan kualitas air tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Dari Tabel 2 hanya pH saja yang memenuhi criteria kualitas air untuk satwa, ikan, dan rekreasi. Data kualitas air Kali Surabaya diambil yang terburuk selama satu tahun sehingga perencanaan untuk pengolahan air Kali Surabaya dapat mengatasi saat kondisi air memburuk

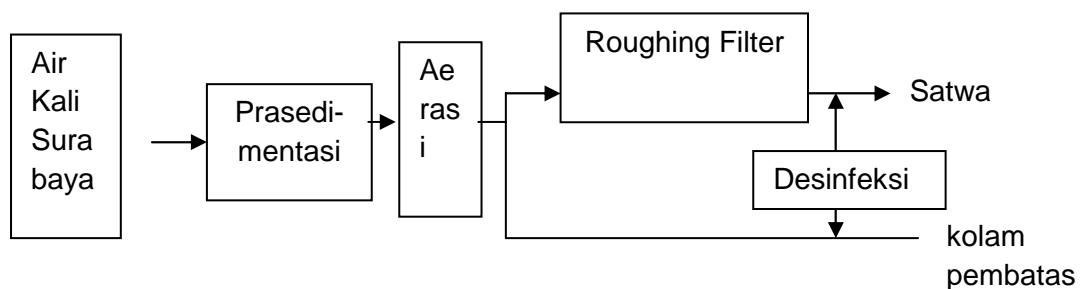
Tabel 2. Perbandingan Kualitas Air Kebun Binatang Surabaya dengan Standar yang Ada

Penggunaan	Parameter	Kriteria Kualitas Air	Kualitas Air Kali Surabaya Terburuk
Kriteria Kualitas Kolam Satwa	Kekeruhan (NTU)	50	379
	SS (mg/l)	45	350
	pH	6 – 9	6.78
	DO	> 5	2.2
	Fecal Coli (/100ml)	200 - 400	160000
	Total Coli (/100ml)	1000	300000
Kriteria Kualitas Satwa	Kekeruhan (NTU)	10	379
	SS (mg/l)	25	350
	pH	6 – 9	6.78
	DO	> 5	2.2

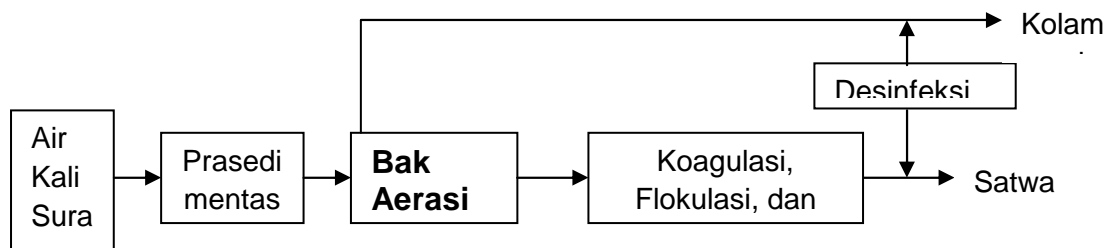


	Fecal Coli (/100ml)	200 – 400	160000
	Total Coli (/100ml)	1000	300000

Alternatif desain yang digunakan dalam perencanaan kali ini berdasarkan dari segi proses. Kedua alternatif proses ini sama-sama terdapat bangunan prasedimentasi dan desinfeksi, adanya bangunan prasedimentasi dikarenakan terlihat bahwa frekuensi yang cukup tinggi untuk kekeruhan diatas 150 NTU sehingga kandungan partikel diskrit pada air Kali Surabaya cukup tinggi. Proses aerasi digunakan untuk meningkatkan Dissolve Oxygen (DO), dimana DO paling rendah Kali Surabaya adalah 2 mg/L sedangkan syarat yang harus dipenuhi > 5 mg/L. Sedangkan proses desinfeksi digunakan untuk mengurangi fecal coliform pada air Kali Surabaya sehingga kualitas air yang dihasilkan setelah proses dapat sesuai dengan standar yang ada. Proses yang menjadi alternatif adalah:



Gambar 1. Alternatif Desain I



Gambar 2. Alternatif Desain II

Alternatif desain I ini menggunakan roughing filter yang direncanakan memiliki kecepatan filtrasi diantara filter pasir cepat dan filter pasir lambat tetapi lebih cenderung mendekati kecepatan filtrasi pasir lambat karena diinginkan kemampuan removal kekeruhan yang tinggi yaitu berkisar 75% sehingga dapat memenuhi kualitas untuk satwa. Roughing filter tidak memerlukan proses koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi sehingga effluen yang keluar dapat didesinfeksi lalu didistribusikan sesuai kebutuhan.

Alternatif desain II menggunakan proses koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi serta desinfeksi untuk kolam pembatas. Sedangkan untuk effluen dari sedimentasi langsung didistribusikan tetapi tetap didesinfeksi karena satwa membutuhkan kekeruhan yang jauh lebih rendah dibanding kolam sarwa.

Dari kedua alternatif ini dipilih, alternatif mana yang paling sesuai untuk Kebun Binatang Surabaya, dilakukan telaah alternatif berdasarkan kualitas air yang dicapai, luas lahan, waktu yang dibutuhkan untuk proses, investasi.

Kriteria kualitas air effluen dari roughing filter (Alternatif desain I) tidak sebaik koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi (alternatif desain II). Hal ini dikarenakan dari penelitian yang dilakukan terhadap air Kali Surabaya (effluen sedimentasi IPA Ngagel)

diujikan dengan roughing filter efisiensi removalnya 75 – 80% untuk kekeruhan. Media yang digunakan untuk roughing filter adalah Batu Kali. Efisiensi removal untuk kekeruhan pada koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi adalah 90 – 95% sehingga kualitas effluen dari koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi mencapai 1 NTU. Kualitas ini jauh lebih baik dibandingkan kriteria kualitas air yang ditetapkan dan kualitas air untuk effluen roughing filter.

Luas lahan untuk roughing filter ditentukan berdasarkan kecepatan filtrasi dari roughing filter. Dari hasil penelitian didapat bahwa kecepatan filtrasi untuk mendapatkan efisiensi removal maksimum roughing filter adalah  $4.5 \times 10^{-5}$  m/dt, sehingga dimensi roughing filter untuk waktu operasi 7.75 jam (Alternatif waktu operasi I) dengan debit 29.35 L/dt adalah:

#### UNIT ROUGHING FILTER

Direncanakan :

- Jumlah bak = 2
- Debit yang diolah tiap bak =  $0.02935 / 2 = 0.014675 \text{ m}^3/\text{dt}$

$$A = \frac{Q}{V_f} = \frac{0.014675 \text{ m}^3 / \text{dt}}{4.5 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{dt}} = 326 \text{ m}^2$$

- Luas untuk 2 bak =  $2 \times 326 \text{ m}^2 = 652 \text{ m}^2$
- Kontrol bila 1 bak dicuci

$$V_f = \frac{Q}{A} = \frac{0.02935 \text{ m}^3 / \text{dt}}{652 \text{ m}^2} = 9 \times 10^{-5} \text{ m} / \text{dt}$$

Cara yang sama dilakukan untuk koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi (alternatif proses II) dengan debit 29.35 L/dt sehingga perbandingan luas yang dibutuhkan untuk tiap alternatif baik waktu operasi dan proses dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Perbandingan Luas Lahan yang Dibutuhkan Tiap Alternatif

Alternatif Proses	
Roughing Filter (m <sup>2</sup> )	Koagulasi, Flokulasi, dan Sedimentasi (m <sup>2</sup> )
222	<b>27.9</b>

Waktu detensi yang dibutuhkan oleh roughing filter (alternatif proses I) adalah 12 jam (berdasarkan hasil penelitian) untuk mencapai efisiensi removal yang tinggi. Sedangkan untuk alternatif proses ke dua dapat dirinci Koagulasi : 20 dt; Flokulasi : 900 dt; Sedimentasi : 17918 dt, sehingga totalnya : 18838 dt : 5.23 jam

Investasi yang dibutuhkan oleh roughing filter hingga ratusan juta rupiah sedangkan koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi hanya puluhan juta rupiah.

Dari kedua alternatif dilakukan pemilihan dengan membandingkan keduanya dengan beberapa kriteria. Hasil dari perbandingan itu adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Perbandingan Alternatif Proses

Kriteria Pemanding	Roughing Filter	Koagulasi, Flokulasi, Sedimentasi
--------------------	-----------------	-----------------------------------

Kualitas Effluen	2	3
Luas yang dibutuhkan	2	3
Waktu detensi	1	2
Investasi	2	3

Keterangan :

📖 Kualitas Effluen

- Nilai 1 : Ada parameter yang tidak sesuai dengan kualitas air yang diharapkan
- Nilai 2 : Sama dengan kualitas air yang diharapkan
- Nilai 3 : Lebih baik dari kualitas air yang diharapkan

📖 Luas yang dibutuhkan :

- Nilai 1 :  $> 200 \text{ m}^2$
- Nilai 2 :  $100 - 200 \text{ m}^2$
- Nilai 3 :  $0 - 100 \text{ m}^2$

📖 Waktu detensi :

- Nilai 1 :  $> 6 \text{ jam}$
- Nilai 2 :  $3 - 6 \text{ jam}$
- Nilai 3 :  $1 - 3 \text{ jam}$

📖 Investasi :

- Nilai 1 :  $> 200 \text{ juta}$
- Nilai 2 :  $100 - 200 \text{ juta}$
- Nilai 3 :  $0 - 100 \text{ juta}$

Dari tabel 4 dapat diketahui bahwa alternatif proses II memiliki nilai yang lebih tinggi dari pada alternatif proses I, sehingga yang dipilih adalah alternatif II karena semakin tinggi nilai maka kelebihan dari alternatif itu semakin banyak.

## V. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa untuk meningkatkan kualitas air bersih Kebun Binatang Surabaya dengan perencanaan bangunan pengolahan air bersih yang sesuai adalah bangunan prasedimentasi; bak aerasi; koagulasi; flokulasi; sedimentasi; desinfeksi yang dapat meremoval kualitas air Kali Surabaya terburuk adalah kekeruhan: 379 NTU, Suspended Solid: 350 mg/l, Dissolved Oxygen: 2.2 mg/l, Faecal Coli: 160000/100ml, kualitas air ini jauh dibawah kriteria kualitas air untuk satwa yaitu kekeruhan :10 NTU, Suspended Solid : 25 mg/l, Dissolved Oxygen:  $> 5 \text{ mg/l}$ , Faecal Coli: 200-400/100 ml. Dengan luas lahan yang dibutuhkan  $27.9 \text{ m}^2$ , waktu detensi 5.23 jam dan biaya investasi berkisar puluhan juta rupiah.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2004-a), [www.alabamadministratorcode.com](http://www.alabamadministratorcode.com), 15Desember 2004, pk 09.00 WIB  
 Anonim (2004-b), [www.surabayazoo.com](http://www.surabayazoo.com), 27 Nopember 2004, pk 17.00 WIB  
 Droste, R. L. (1997). **Theory And Practice Of Water And Wastewater Treatment**. John Wiley and Sons Inc. New York. USA.  
 Reynolds, T.D. and Richards, P. A. (1996). **Unit Operations and Processes in Environmental Engineering**. International Thomson Publishing Inc. PWS Publishing Co, Boston, USA.

## KAJIAN MIKROBA TANAH ASAL TANAMAN KHAS MALUKU UTARA SEBAGAI BAGIAN DARI PLASMA NUTFAH

**Nurhasanah, Sundari, Dharmawaty M.Taher**

Jurusan PMIPA FKIP Universitas Khairun Ternate,  
Jl. Bandara Babullah, Kampus I Akehuda, Ternate. Telp (0921-3121314)

### ABSTRAK

Maluku Utara termasuk kepulauan yang kaya biodiversitas hewan, tumbuhan termasuk mikroba. Maluku Utara dikenal juga sebagai kepulauan rempah-rempah karena didominasi oleh tanaman khasnya yaitu cengkeh dan pala. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mendokumentasi mikroba dari tanah tanaman cengkeh, pala dan sagu.

Penelitian bertipe kualitatif deskriptif. Obyek penelitian adalah bagian tanaman dan lingkungan sekitar tanaman khas Maluku Utara yaitu: Cengkeh, Pala, dan Sagu. Bagian tanaman yang dimaksud adalah kulit batang, bagian akar (Rizosfer) dan medium tumbuh (tanah di sekitar perakaran).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 14 jenis kapang dari 8 genus yaitu genus *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Blastomyces*, *Paecilomyces* dan *Geotrichum* yang terisolasi dari rizosfer tanaman cengkeh, 9 jenis kapang dari 5 genus yaitu *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Geotrichum* dan *Trichoderma* yang diisolasi dari rizosfer tanaman pala, dan 8 jenis kapang dari 4 genus yang diisolasi dari tanah buangan limbah sagu. Sedangkan isolate bakteri sebanyak 9 isolat murni dan teridentifikasi genus *Pseudomonas* spp. yang diisolasi dari rizosfer tanaman sagu dan sebanyak 20 isolate murni yang diisolasi dari tanah buangan limbah sagu dan belum teridentifikasi genusnya.

Penelitian ini berkesimpulan bahwa jumlah mikroba yang telah terisolasi dan terdokumentasi sebanyak 31 isolat kapang dan 29 isolat bakteri.

**Kata kunci:** mikroba tanah, cengkeh, pala, sagu.

### A. Pengantar

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati (biodiversitas) yang sangat tinggi, biodiversitas tersebut mencakup semua kekayaan flora, fauna dan juga mikroba, bahkan kekayaan mikroba yang dimiliki Indonesia disinyalir jauh lebih besar daripada keanekaragaman flora dan fauna (*unseen majority*).

Kepulauan Maluku Utara merupakan propinsi yang kaya akan biodiversitas. Selain itu, propinsi ini juga dikenal dengan Kepulauan rempah-rempah (*spicy archipelago*). Sampai saat ini kajian keanekaragaman hayati di Maluku Utara hanya terbatas pada kajian dan potensi keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan, itupun masih dalam tahap kajian awal, Disisi lain, potensi keanekaragaman hayati mikroba di kepulauan Maluku Utara sama sekali belum mendapat sentuhan para peneliti. Hal ini dikarenakan kurang adanya pemahaman mendasar tentang peran mikroba di alam. Kebanyakan para pakar ilmu pengetahuan alam kurang memberi perhatian atau bahkan tidak menyadari peranan yang luar biasa dari makhluk mikroskopik tersebut.

Mikroba memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia. Beberapa jenis mikroba yang telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia. Mengingat besarnya peran beberapa jenis mikroba, maka keberadaan mikroba tersebut perlu dikonservasi dalam bentuk koleksi kultur. Konservasi mikroba berdasarkan karakteristik ekologi dan substratnya merupakan sumber plasma nutfah dengan keragaman spesies yang sangat tinggi. Koleksi kultur mikroba memberikan jaminan bahwa mikroba yang telah

dideskripsikan tersimpan dengan aman dan baik, sehingga tersedia setiap saat untuk keperluan generasi sekarang dan masa mendatang.

Kekayaan plasma nutfah Maluku Utara tersebut masih belum banyak dieksplorasi, misalnya dari kekayaan ekologi tanaman rempah-rempah khas Maluku Utara seperti pala yang memiliki banyak spesies, dan cengkeh yang telah berumur ratusan tahun, juga pohon kenari *Hiburu* atau “kenari raksasa” yang di dunia hanya ada di Maluku Utara, merupakan inang spesifik bagi mikroba. Selain tanaman cengkeh dan pala, tanaman sagu juga merupakan salah satu komoditi lokal yang menjadi salah satu makanan khas Maluku Utara. Kegiatan pemetaan mikroba yang dapat dilakukan adalah melakukan koleksi plasma nutfah mikroba, melaksanakan dokumentasi serta memberikan informasi plasma nutfah mikroba koleksi isolat murni Maluku Utara dan konservasi plasma nutfah mikroba yang belum didata dalam database plasma nutfah mikroba di alam.

Eksplorasi mikroba pada berbagai sumber termasuk tanah dari berbagai wilayah geografi yang berbeda akan menyumbangkan keanekaragaman spesies mikroba yang bermanfaat, karena masing-masing merupakan substrat dengan kandungan unsur hara yang spesifik. Bahkan di Maluku Utara, tanaman pala, cengkeh dan kenari ada yang mampu hidup selama ratusan tahun dan menjadi bukti bahwa tanah Maluku Utara memiliki kekayaan hayati yang tidak terkira.

## B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mendokumentasi mikroba dari tanah asal tanaman cengkeh, pala dan sagu di Maluku utara..

## C. Cara kerja

Penelitian bersifat kualitatif dengan tipe penelitian kualitatif deskriptif. Lokasi pengambilan sample tanah terdiri dari dua tempat yaitu pulau Ternate dan pulau Tidore. Untuk pengambilan sampel tanah di Ternate berlokasi di perkebunan cengkeh dan pala tertua di Ternate yaitu Kelurahan Foramadiah dengan ketinggian 360–400 meter dpl sedangkan di Tidore terletak di kelurahan Jaya dengan ketinggian 400–450 meter dpl. Sebelum pengambilan sampel tanah, dilakukan terlebih dahulu pengukuran pH dan suhu tanah agar memudahkan kultivasi mikroba yang akan di isolasi. Sampel tanah diambil dengan menggunakan sendok yang telah dibersihkan dengan alkohol 70% pada kedalaman 0–15 cm dan dimasukkan ke dalam kantong plastik steril, dan segera ditutup kembali. Sedangkan sampel dari tanaman yang diambil adalah kulit batang terluar dari tanaman pala. Tanah diambil secara aseptik dengan menggunakan spatula lalu dengan menggunakan metode sebar, tanah disebar secara perlahan di atas permukaan media *Rose Bengal (RB)*–kloramfenikol. Media RB tersebut lalu diinkubasi pada suhu 28°C selama 3 hari. Pada hari ketiga, semua sample tanah yang telah ditumbuhi oleh kapang selanjutnya dimurnikan masing-masing kapang yang diduga berbeda menurut warna hifa pada media RB baru dan diinkubasi kembali pada suhu 28°C selama 3 sampai 5 hari. Masing-masing kapang yang tumbuh tersebut selanjutnya dilakukan identifikasi, kegiatan identifikasi dilakukan sampai pada tingkat spesies dengan merujuk pada buku *Fungi and Food Spoilage* oleh Pitt, dkk (1985), buku *Introduction to Food-Borne Fungi* oleh Samson, dkk (1981) dan buku *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* oleh Barnett (1972). Ciri makroskopik yang diamati meliputi : warna koloni, sifat koloni dan warna khas bagian dasar, sedangkan ciri mikroskopik meliputi struktur hifa, struktur spora/konidia, permukaan dinding sel hifa dan pola pertumbuhan tubuh buah dengan menggunakan teknik *slide culture*. Identifikasi bakteri mengacu pada *Bergey's manual identification for bacteriology 9<sup>ed</sup>* dan menggunakan kit system API 20E.

#### D. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi mikroba pada masing-masing lokasi baik di Ternate maupun di Tidore diperoleh hasil sebagai berikut: Kapang hasil isolasi dari tanah di sekitar perakaran (rhizosfer) tanaman cengkeh sebanyak 14 isolat, sedangkan kapang hasil isolasi bagian tanaman dan tanah di sekitar perakaran (rhizosfer) tanaman pala sebanyak 13 isolat yang terbagi atas 3 isolat dari kulit batang, 2 isolat dari ranting dan 8 isolat dari rizosfer. Keseluruhan isolat kapang dapat dilihat pada lampiran 1.

Dari hasil isolasi dan identifikasi bakteri yang diperoleh dari Rizosfer tanaman sagu dan tanah buangan limbah sagu diperoleh sebanyak 29 isolat bakteri. Dari 29 isolat bakteri tersebut telah teridentifikasi sebanyak 9 isolat merupakan kelompok genus *Pseudomonas sp* yang berasal dari rizosfer tanaman sagu dan 20 isolat murni yang merupakan kelompok genus *Basillus sp*, *Clostridium sp* dan *Sporolactobacillus sp*. Keseluruhan isolate bakteri dapat dilihat pada lampiran 2

Mikroorganisme yang menghuni tanah dapat dikelompokkan menjadi: bakteri, actinomycetes, jamur, alga dan protozoa. Kesuburan tanah tidak hanya tergantung pada komposisi kimianya, tetapi juga pada ciri alami organisme yang menghuninya termasuk mikroflora. Mikroorganisme tanah yang paling besar jumlahnya adalah bakteri yang dapat mencapai jumlah berjuta-juta setiap gram tanah. Populasi bakteri terbanyak pada lapisan tanah bagian atas (top soil), semakin ke dalam populasinya semakin menurun. Actinomycetes merupakan bakteri yang dapat dijumpai dalam jumlah yang besar dan menghasilkan substansi berbentuk gas (*geosmin*). Mikoflora atau golongan jamur juga terdapat di dalam tanah, tetapi jumlahnya relatif lebih sedikit dibandingkan dengan bakteri dan actinomycetes (Tarigan,1988; Gray, 1990; Rao,1994). Distribusi mikroorganisme penghuni tanah pada berbagai lapisan tanah seperti terlihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1 Distribusi mikroorganisme dalam tanah per Gram dalam berbagai lapisan tanah

Kedalaman (cm)	bakteri	Actinomycetes	fungi	Algae
3-8	9750.000	2080.000	119.000	25.000
20-25	2179.000	245.000	50.000	5.000
35-40	570.000	49.000	14.000	5000
65-75	11.000	5.000	6.000	100
135-145	1.400	-	300	-

(Sumber: Tortora Gerald, 1986)

Mikroba tanah merupakan bagian terbanyak dari biomassa makhluk hidup yang ada di bumi. Hal tersebut tergambar pada permukaan tanah sendiri yang mengandung  $10^3$  sampai  $10^4$  kg biomassa mikroba per hektarnya. Bakteri merupakan mikroba tanah yang jumlahnya sangat melimpah dengan estimasi kelimpahannya sekitar  $10^3$ – $10^7$  per sampel tanah. Meskipun demikian, secara numerik, fungi, archae dan virus juga ditemukan melimpah (Fierer *et al*, 2005). Kapang tanah merupakan salah satu kelompok mikroba yang mendominasi penghuni tanah setelah bakteri. Semua faktor yang mempengaruhi penyebaran bakteri dan aktinomicetes juga mempengaruhi penyebaran kapang dalam tanah. Kualitas dan kuantitas bahan organik tanah mempunyai pengaruh langsung terhadap jumlah kapang dalam tanah karena kebanyakan mereka bersifat heterotrofik.

Umumnya kapang tanah dominan pada tanah asam, karena lingkungan asam kurang baik bagi pertumbuhan bakteri maupun aktinomycetes sehingga mereka dapat memonopoli pemanfaatan substrat alami dalam tanah. Tanah yang baik untuk ditanami mengandung banyak kapang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa isolat kapang yang telah berhasil diidentifikasi merupakan kelompok kapang tanah yang dominan misalnya *Trichoderma* sp dan *Fusarium* sp serta *Cladosporium* dan *Blastomyces*.

Bakteri merupakan kelompok mikroorganisme dalam tanah yang paling dominan. Bakteri terdapat dalam segala macam tipe tanah tetapi populasinya menurun dengan bertambahnya kedalaman tanah. Pada kondisi anaerob bakteri mendominasi tempat dan melaksanakan proses metabolisme, karena kapang dan aktinomycetes tidak dapat tumbuh pada kondisi anaerob (Rao, 1994). Berdasarkan fungsi dalam tanah, bakteri tanah dapat dikelompokkan menjadi: 1) bakteri perombak (dekomposer) yaitu bakteri yang dapat merombak senyawa karbon sederhana sisa tanaman, 2) bakteri mutualis yaitu bakteri yang berasosiasi dengan tanaman dalam hal penambatan nitrogen, 3) bakteri patogen yaitu bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada inangnya misal *Agrobacterium* penyebab *Gravill* pada tanaman, 4) bakteri liotrof yaitu bakteri yang memperoleh energi dari senyawa nitrogen, sulfur dan besi (senyawa kimia).

Bakteri tanah yang paling umum dijumpai adalah kelompok dalam genus *Pseudomonas* spp, *Artrobacter* spp, *Clostridium* spp, *Achromobacter* spp, *Bacillus* spp, *Micrococcus* spp, *Flavobacterium* spp, *Corynebacterium* spp, *Sarcina* dan *Mycobacterium*. Kelompok bakteri lain yang umum dijumpai dalam tanah adalah *Myxobacteria*, *Chondrococcus*, *Archangium*, *Polyangium*, *Cytopaga* dan *Sporocytophaga*. *Escherichia coli* jarang ditemukan di dalam tanah kecuali sebagai kontaminan dari pembuangan kotoran, sedangkan *Aerobacter* sangat sering ditemukan sebagai flora normal pada tanah-tanah tertentu (Odum, 1971; Atlas & Barta, 1979).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok bakteri yang ditemukan terdiri dari genus *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Clostridium* dan *Sporolactobacillus*. Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sampel merupakan lokasi yang kaya akan karbohidrat khususnya selulosa dan amilosa terutama pada tanah buangan limbah sagu. Bakteri-bakteri yang terisolasi dan teridentifikasi ini kemungkinan besar merupakan kelompok bakteri penghasil enzim amilase dan selulase.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dilakukan Pelestarian mikroba di Maluku Utara karena keberadaan dan potensi mikroba tidak hanya sebagai bahan referensi kajian ilmu pengetahuan saja tetapi juga sebagai agen hayati. Oleh karenanya kegiatan pelestarian melalui koleksi mikroba khususnya isolat khas Maluku Utara perlu dilakukan secara regular. Konservasi mikroba berdasarkan karakteristik ekologi dan substratnya merupakan sumber plasma nutfah dengan keragaman spesies yang sangat tinggi. Kegiatan pemetaan mikroba yang bisa dilakukan adalah melakukan konservasi plasma nutfah mikroba yang belum didata dalam database plasma nutfah mikroba di alam, koleksi plasma nutfah mikroba konservasi dan melaksanakan dokumentasi serta memberikan informasi plasma nutfah mikroba koleksi isolat murni Maluku Utara.

## E. Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Mikroba tanah asal tanaman khas Maluku utara yang berhasil diisolasi terdiri dari kelompok mikroba kapang dan bakteri
2. Mikroba yang telah terisolasi dan terdokumentasi sebanyak 31 isolat kapang dan 29 isolat bakteri.

## F. Daftar Pustaka

- Atlas R, &Bartha. R. *Microbial Ecology: Fundamental and Application 2nd*. California: The Benjamin & Cumming Publishing Company
- Baker, KF & Cook RJ.1974. *Biological control of Plant Pathogens*. WH Freeman and Company San francisco 433pp
- Barnett, HL & Barry BH. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*.Third edition, Burges Publishing Company. Miieapolis Minnesota
- Blakeman. 1981. *Microbial ecology of the Phylloplane*. Academic Press London
- Cook, RJ & Baker, KF. 1983. *The Nature and Practice of Biological control of Plant Pathogens*. The American Phytophatology
- Cook, RJ. 1980. *Biological control of Plant Pathogens dalam Biological control in Crop Production*.Beltsuille Sysposia in Agricultural research.USA pp:23-38
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental Of Ecology*. Sauders College. Publishing
- Pitt, J.I and Hocking, A.D. 1985 *Fungi and Food Spoilage*. Sidney: Academic Press Australia
- Pitt, J.I and Hocking, A.D, Miscambel, B.F, Dharmaputra os Kuswanto, K.R, Rahayu,E.S & Sardjono, 1997. *The Mycoflora of food comodities for Indonesia* Journal of Food Mycology 1 (1): 41-60
- Rao, S. N.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: UI Press
- Tortora, G.J.1986. *Microbiology an Introduction* The Benjamins Cumming Publishing Company, Inc. Menlo Park. California

## Lampiran 1

Tabel 1. Kapang hasil isolasi dari sample tanah dan bagian tanaman dari pohon pala (*Myristica fragrans* Houtt)

No	Kode Isolat	Sumber kulat	Lokasi Pengambilan	Keterangan
1.	SC2T4P4	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
2.	SC1T6KB	Kulit Batang	Tidore	Kapang endofitik
3.	SC2T6KB	Kulit Batang	Tidore	Kapang endofitik
4.	SC3T6KB	Kulit Batang	Tidore	Kapang endofitik
5.	SC1T6P1	Rizosfer	Tidore	Kapang tanah
6.	SC4T4P2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
7.	SC3T6P1	Rizosfer	Tidore	Kapang tanah
8.	SC2T4P3	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
9.	SC1T6P6	Rizosfer	Tidore	Kapang tanah
10.	SC2T4P2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
11.	SC2T6P6	Rizosfer	Tidore	Kapang tanah
12.	T6RaEnd	Ranting	Tidore	Kapang endofitik
13.	T5RaEnd	Ranting	Tidore	Kapang endofitik

Tabel 2. Kapang hasil pemencilan dari sample tanah dan bagian tanaman dari pohon cengkeh (*Eugenia* sp.)

No	Kode Isolat	Sumber kulat	Lokasi Pengambilan	Keterangan
1.	T2C3B1	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah



2.	T1C1A2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
3.	T1C3B4	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
4.	T1C4A2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
5.	T1C1A1	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
6.	T1C4B1	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
7.	T1C1A4	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
8.	T1C2A2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
9.	T1C3B1	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
10.	T2C4B1	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
11.	T1C3B3	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
12.	T1C3A2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
13.	T1C3B2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah
14.	T1C4B2	Rizosfer	Ternate	Kapang tanah

Tabel 3. Hasil identifikasi kapang dari sample tanah dan bagian tanaman dari pohon pala (*Myristica fragrans* Houtt)

No	Kode Isolat	Genus kulat	Sumber kulat	Keterangan
1.	SC2T4P4	<i>Geotrichum</i>	Rizosfer	
2.	SC1T6KB	Idem no 3	Kulit Batang	
3.	SC2T6KB	Idem no 2	Kulit Batang	
4.	SC3T6KB	Belum teridentifikasi	Kulit Batang	
5.	SC1T6P1	<i>Aspergillus</i>	Rizosfer	
6.	SC4T4P2		Rizosfer	
7.	SC3T6P1	<i>Fusarium poae</i>	Rizosfer	
8.	Kuning muda	Kuning muda	Rizosfer	
9.	SC1T6P6	<i>Penicillium</i>	Rizosfer	
10.	SC2T4P2		Rizosfer	
11.	SC2T6P6	<i>Fusarium oxysporum</i>	Rizosfer	
12.	SC6T6P2	<i>Trichoderma</i>	Rizosfer	
13.	T6RaEnd	Miselia sterilia	Ranting	Tidak ditemukan struktur tubuh buah
14.	T5RaEnd	Miselia sterilia	Ranting	Tidak ditemukan struktur tubuh buah

Tabel 4. Hasil identifikasi kapang dari sample tanah dan bagian tanaman dari pohon cengkeh (*Eugenia* sp.)

No	Kode Isolat	Genus kulat	Sumber kulat	Keterangan
1.	T2C3B1	<i>Aspergillus</i> sp.	Rizosfer	
2.	T1C1A2		Rizosfer	
3.	T1C3B4		Rizosfer	
4.	T1C4A2	<i>Penicillium</i> sp.	Rizosfer	
5.	T1C1A1		Rizosfer	
6.	T1C4B1		Rizosfer	
7.	T1C1A4	<i>Fusarium</i> sp	Rizosfer	

8.	T1C2A2		Rizosfer	
9.	T1C3B1	<i>Cladosporium sp</i>	Rizosfer	
10.	T2C4B1		Rizosfer	
11.	T1C3B3	<i>Trichoderma sp</i>	Rizosfer	
12.	T1C3A2	<i>Blastomyces sp.</i>	Rizosfer	
13.	T1C3B2	<i>Paecilomyces sp</i>	Rizosfer	
14.	T1C4B2	<i>Geotrichum sp.</i>	Rizosfer	

## Lampiran 2

Tabel 1. Hasil Isolasi dan identifikasi bakteri tanah asal tanaman sagu

No	Kode isolat	Kode identifikasi API 20E	Jenis bakteri	Ket.
1.	T4-9	2003000	<i>Pseudomonas spp.(fluoresens/putida)</i>	
2.	T4-15	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
3.	T-15 KK	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
4.	T4-16	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
5.	T4-8	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
6.	T4-4	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
7.	T4-TT	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	
8.	T5-2	0003000	<i>Pseudomonas sp.</i>	

Tabel 2. Hasil isolasi dan identifikasi bakteri dari limbah sagu

No.	Kode Isolat	Jenis bakteri	Keterangan
1.	T1P3I3	<i>Bacillus megaterium</i>	
2.	T2P1I1	<i>Bacillus megaterium</i>	
3.	T2P6I1	<i>Bacillus sp.</i>	
4.	T2P2I1	<i>Bacillus megaterium</i>	
5.	T <sub>1</sub> P <sub>2</sub> I <sub>1</sub>	<i>Bacillus megaterium</i>	
6.	T <sub>1</sub> P <sub>2</sub> I <sub>3</sub>	<i>Bacillus stearothermophilus</i>	
7.	T <sub>1</sub> P <sub>1</sub> I <sub>2</sub>	<i>Bacillus</i>	
8.	T <sub>1</sub> P <sub>1</sub> I <sub>4</sub>	<i>Bacillus</i>	
9.	T <sub>1</sub> P <sub>4</sub> I <sub>1</sub>	<i>Bacillus</i>	
10.	T <sub>1</sub> P <sub>3</sub> I <sub>2</sub>	<i>Bacillus</i>	
11.	T <sub>2</sub> P <sub>3</sub> I <sub>1</sub>	<i>Bacillus</i>	
12.	T <sub>2</sub> P <sub>6</sub> I <sub>1</sub>	<i>Bacillus</i>	
13.	T <sub>2</sub> P <sub>1</sub> I <sub>3</sub>	<i>Bacillus</i>	
14.	T <sub>2</sub> P <sub>2</sub> I <sub>3</sub>	<i>Bacillus</i>	
15.	T <sub>2</sub> P <sub>6</sub> I <sub>2</sub>	<i>Bacillus</i>	

## **KEANEKARAGAMAN JENIS MAKROZOOBENTOS PASCA REKLAMASI PADA EKOSISTEM PERAIRAN PANTAI PULAU SERANGAN, BALI**

**Pararya Suryadipura**

Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, FMIPA-UNUD  
e-mail : [pararya62@gmail.com](mailto:pararya62@gmail.com)

### **ABSTRACT**

The main objectives of this research was to evaluate the conditions of coastal ecosystem in Serangan Island, Denpasar Bali in relations to community structure of macrozoobenthos. Diversity index (H') ranges between 0,66-0,87, and Equatibility index range between 0,19-0,26. It can be concluded that the water quality in Suwung Barat Beach has progressively increased. The stability of ecosystem in coastal Serangan Island reach high level with unbalance spreading pattern and the unstable community of macrozoobenthos.

Key words: Coastal ecosystem, diversity, macrobenthos, Serangan Island

### **PENDAHULUAN**

Pulau Serangan merupakan salah satu pulau yang ada di wilayah bagian selatan Kota Denpasar Provinsi Bali yang berhadapan dengan Samudra Hindia, yang juga berdekatan dengan Pelabuhan Laut Benoa dan Tempat Pembuangan Akhir Sampah Kota Denpasar, Kabupaten Badung, Gianyar dan Kabupaten Tabanan, disamping itu Pulau Serangan merupakan satu kelurahan dari Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Pada awalnya atau sebelum tahun 1996 Pulau Serangan mempunyai luas 101 hektar, dan selanjutnya pada tahun 1996 dilakukan reklamasi oleh PT *Bali Turtle Island Development* (BTID) seluas 380 hektar, sehingga luas Pulau Serangan menjadi 481 hektar. Dengan adanya reklamasi tersebut cenderung akan berpengaruh terhadap struktur komunitas dan lingkungan dari ekosistem perairan pesisir pulau tersebut.

Untuk memperoleh gambaran yang lengkap tentang kemungkinan timbulnya dampak akibat reklamasi tersebut, studi dilakukan disepanjang pesisir pantai Pulau Serangan.

### **METODOLOGI**

#### **Makrozoobenthos**

Empat lokasi dipilih sebagai sebagai daerah pengambilan sampel dengan jarak  $\pm$  100 m. Pada masing-masing lokasi ditarik garis tegak lurus garis pantai sepanjang 100 m.

Pengambilan sampel menggunakan pipa paralon ( $\varnothing$  10 cm, tinggi 30 cm). Pengambilan sampel dilakukan mengikuti garis transek menurut Metode LIT (English et.al., 1994) pada tiap stasiun dengan 3 ulangan. Selanjutnya sediment diayak dengan saringan  $\varnothing$  0,10 cm dan diawetkan dengan alcohol 70 %. Untuk identifikasi bentos menggunakan Data hasil pengamatan dikonversikan kedalam "jumlah individu per m persegi (individu/m<sup>2</sup>).

### Prosedur Pengambilan Data.

Parameter ekologis yang diukur pada setiap titik sampling mencakup parameter fisika, kimia dan biologi (**Tabel 1**).

### Sifat Fisika Kimia

Pengambilan sampel air untuk parameter sifat fisika kimia dilakukan dari permukaan pada kedalaman 30 cm secara komposit, yaitu pada setiap titik sampling diambil 3-4 kali air sampel lalu dikomposit kemudian dimasukkan ke dalam botol dan selanjutnya dibawa ke laboratorium (parameter BOD, N, P) dan parameter lainnya diukur langsung di tempat (in situ).

**Tabel 1.** Parameter, metode, jenis peralatan pengambilan sampel

NO	Parameter	Metode	Jenis Peralatan
A	FISIK		
1	Warna	Visual	Indera
2	Bau	Organoleptik	Indera
3	Kecerahan		Secci disk
4	Kekeruhan		Gravitimetri
5	Padatan Tersuspensi		Gravitimetri
6	Lapisan Minyak	Visual	Indera
7	Benda Terapung	Visual	Indera
8	Suhu	<sup>0</sup> C	Termometer
B	KIMIA		
9	pH	-	
10	Salinitas	Refraktometer	Refraksi
11	DO	Titrimetrik	Buret
12	BOD5	Titrimetrik	Buret
13	COD	Titrimetrik	Buret
14	Amonia	Spektrofotometer	Spektrofotometer
15	Nitrit	Spektrofotometer	Spektrofotometer

### Analisis Data

Untuk mendukung interpretasi dari hasil analisis fisik, kimia dan biologi perairan, maka perlu dilengkapi dengan analisis komunitas makrozoobentos sebagai indikator biologis pada perairan yang dinamis (mengalir). Adapun analisis yang dilakukan meliputi, kepadatan, keanekaragaman jenis (*species diversity*), dan keseragaman (*evenness*).

#### 1. Kepadatan dan Kemelimpahan

Untuk mengetahui kepadatan jenis makrozoobentos maka menurut Odum (1993), kepadatan jenis didefinisikan sebagai jumlah jumlah individu satu jenis per stasiun, biasanya dalam meter kuadrat, dengan rumus:

$$K = \frac{10.000 \times a}{b}$$

Keterangan: K = kepadatan makrozoobentos (individu/m<sup>2</sup>)

a = jumlah makrozoobentos yang dihitung (individu)

b = luas pipa paralon (cm<sup>2</sup>)

Nilai 10.000 = konversi dari cm<sup>2</sup> ke m<sup>2</sup>

## 2. Indeks Keanekaragaman Jenis (Species Diversity Index)

Perhitungan mengenai keanekaragaman jenis hewan bentos, ikan dan terumbu karang ini adalah menggunakan perhitungan dengan Indeks Shannon-Wieners ( Odum, 1993), yaitu :

$$H' = -\sum_i^t \frac{ni}{N} \log \frac{ni}{N} \text{ atau } H = \sum pi \log pi$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman makrozoobentos

pi = ni/N

t = jumlah jenis

ni = jumlah individu masing-masing jenis

N = jumlah total individu semua jenis

Menurut Wilhm *dkkl.* dalam Mason (1981) nilai indeks keanekaragaman tersebut diklasifikasikan dalam tiga kategori sebagai berikut:

- (1)  $H' < 1$  = keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap jenis rendah dan kestabilan komunitas rendah
- (2)  $1 < H' < 3$  = keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap jenis sedang dan kestabilan komunitas sedang
- (3)  $H' > 3$  = keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap jenis tinggi dan kestabilan komunitas tinggi,

## 3. Indeks Keseragaman (Regularitas)

Di dalam fungsi Shannon-Wiener sesungguhnya terdapat dua komponen keanekaragaman yang digabungkan yaitu jumlah jenis dan kesamaan atau perataan jumlah individu antar jenis. Dalam analisisnya dilanjutkan dengan analisis kesamaan komunitas atau Indeks Kesamaan (E) dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H' \max}$$

Keterangan :

E = Indeks Kesamaan (berkisar 0-1)

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

H'max = Indeks Keanekaragaman maksimum =  $\log_2 S$  ( $\log_2$  adalah 3,3219  $\log_{10}$  dan S adalah jumlah jenis di dalam komunitas)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Kualitas Air Pantai Pulau Serangan

Pulau Serangan terletak di tenggara kota Denpasar yang merupakan suatu kelurahan di dalam Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar Propinsi Bali. Adanya aktivitas perluasan /reklamasi yang dilakukan di wilayah Pulau Serangan pada tahun 1996 oleh PT. BTID (Bali Turtle island Development) telah merubah bentang lahan pulau tersebut. Perubahan yang tampak adalah adanya konversi hutan mangrove menjadi daratan, hilangnya sebagian pantai yang berpasir karena direklamasi menggunakan batu kapur (lime stone), Adanya jembatan yang menghubungkan daratan Pulau Bali dengan Pulau Serangan. Dengan adanya reklamasi cenderung akan mempengaruhi struktur komunitas biota yang hidup di dalamnya dan kualitas perairan pantai di sekitarnya, dengan demikian perlu dijaga agar kondisinya sesuai dengan peruntukannya. Oleh karena itu, untuk menentukan kualitas perairannya, monitoring beberapa parameter kualitas air yang meliputi aspek fisika dan kimia perlu dilakukan, kemudian dibandingkan dengan

baku mutu lingkungan air laut untuk biota laut sesuai dengan keputusan Gubernur Bali (Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH).

Beberapa parameter fisik yang diukur meliputi bau, kcerahan, kekeruhan, padatan tersuspensi, lapisan minyak, benda terapung dan suhu. Sedangkan faktor kimianya adalah pH, Salinitas, Oksigen Terlarut (DO), Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD5), kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD), Amonia, dan Nitrit. Hasil pengukuran insitu maupun eksitu, kedua faktor tersebut tercantum pada tabel 4.

Tabel 2. Hasil Analisis Kualitas Air di perairan Pantai Serangan

NO	Parameter	Satuan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV	Baku Mutu *)	
							Maksimum	Minimum
A	FISIK							
1	Warna	-	Agak keruh	Agak keruh	Agak keruh	Agak keruh	-	-
2	Bau	-	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami	Alami
3	Kecerahan	M	Sampai ke dasar	Sampai ke dasar	Sampai ke dasar	Sampai ke dasar	<30	<10
4	Kekeruhan	Mg/l	4,4	3,9	3,5	3,8	<30	<5
5	Padatan Tersuspensi	Mg/l	18,3	17,8	18,4	19,7	<80	<25
6	Lapisan Minyak	-	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
7	Benda Terapung	-	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil	Nihil
8	Suhu	°C	27,6	27,9	27,3	27,5	Alami	Alami
B	KIMIA							
9	pH	-	7,89	8,12	7,82	6,22	6-9	6,5-85
10	Salinitas	‰	31	29	30	30	±10 % alami	
11	DO	Mg/l	5,6	5,4	5,3	5,2	>6	>4
12	BOD5	Mg/l	16,8	18,9	21,6	22,8	<45	<25
13	COD	Mg/l	31,2	27,8	30,7	28,4	<80	<40
14	Amonia	Mg/l	0,01	0,03	0,04	0,04	<,03	<0,01
15	Nitrit	Mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	Nihil	Nihil

\*) Baku Mutu Lingkungan air laut untuk biota laut sesuai dengan keputusan Gubernur Bali Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH.

#### 4.1. Kondisi Fisik Kimia Perairan

Secara umum perairan Pantai Pulau Serangan masih relatif baik dilihat dari Tabel 2 diatas, mengingat perairan pantai merupakan ekosistem yang bersifat dinamis sehingga daya pulihnya (daya homeostasis) relatif cepat. Namun demikian ada beberapa parameter kimia yang nilainya mendekati ambang batas yang telah ditetapkan seperti diuraikan berikut :

#### 4.1.1. Amonia (NH<sub>3</sub>)

Amonia adalah salah satu senyawa nitrogen yang terbentuk dalam ekosistem perairan. Senyawa tersebut merupakan hasil sampingan dari proses industri atau dari hasil proses reduksi senyawa nitrat. Amonia merupakan sumber nitrogen tambahan yang penting untuk pertumbuhan makhluk nabati di perairan. Satuan yang digunakan dalam pengukuran adalah ppm atau mg/l. Amonia cepat terosidasi dalam perairan alami oleh kelompok bakteri yang akhirnya menghasilkan nitrit atau nitrat. Dalam proses tersebut akan sangat dibutuhkan kehadiran oksigen terlarut. Dalam bentuk tidak terdisosiasi, amonia relatif lebih beracun dibandingkan dalam bentuk basanya. Dengan demikian daya racun amonia akan sangat tergantung kepada nilai pH perairan.

Hasil pengukuran kandungan amonia yang didapat, rata-rata di masing-masing stasiun berkisar antara 0,01 – 0,04 mg/l. Kalau baku mutu lingkungan air laut untuk biota laut sesuai dengan keputusan Gubernur Bali (Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH), hasil yang diperoleh sudah mendekati ambang batas yang ada ( $\leq 0,1-0,4$ ), hal ini menunjukkan bahwa perairan Pantai Pulau Serangan masih sangat dipengaruhi oleh lindi (leachate) yang dihasilkan oleh proses penguraian sampah yang ada pada TPA (Tempat Pembuangan Akhir) di sebelah Selatan Pulau Serangan tersebut. Namun demikian kondisi tersebut tidak akan berlangsung lama, mengingat senyawa nitrogen dalam air (Amonia, Nitrat dan Nitrit) bersifat tidak stabil atau mudah berubah.

#### 4.1.2. Nitrit (NO<sub>2</sub>)

Nitrit merupakan bentuk senyawa nitrogen lainnya yang berbeda di dalam perairan. Nitrit dengan jumlah tertentu sangat berguna bagi pertumbuhan makhluk nabati perairan, namun dalam jumlah yang berlebihan nitrit dapat merupakan racun.

Dari hasil pengamatan paa stasiun 4 diperoleh hasil rata-rata nitrit 0,01 dan jika dibandingkan dengan baku mutu lingkungan air laut untuk biota laut sesuai dengan Keputusan Gubernur Bali (Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH) telah menunjukkan telah melampaui ambang batas yang ditetapkan, namun demikian hal tersebut tidak akan berlangsung lama mengingat senyawa nitrit dalam perairan bersifat sangat labil dan mudah berubah menjadi bentuk senyawa nitrogen yang lain seperti amonia dan nitrat.

#### 4.2. Kondisi Struktur Komunitas Makrozoobentos

Dalam menilai suatu ekosistem perairan di samping menganalisis sifat fisik kimia, maka perlu juga dilakukan analisis terhadap organisme yang ada dalam perairan tersebut. Pada penelitian ini yang dianalisis adalah keberadaan makrozoobentosnya. Parameter yang dianalisis adalah kepadatan, dominansi, keanekaragaman jenis dan keseragaman (regularitas) makrozoobentosnya.

Berdasarkan pengamatan jenis-jenis makrozoobentos pada perairan pantai Serangan, telah ditemukan tiga belas jenis termasuk dalam 5 kelas yaitu kelas Polychaeta ada 3 jenis (*Sigalion arneicola*, *Nione nigripes*, dan *Capitella capitata*), kelas Crustacea ada 3 jenis (*Hypilote Pleuracantha*, *Penaeus sp*, *Squilla empusa*), kelas Dekapoda ada 4 jenis (*Pinnixa sp*, *Portunus spinimanus*, *Ocypoda quadrata*, *Uca sp*), kelas Bivalvia ada 2 jenis (*Thracia condradi*, *Thracea septentrionalis*.) dan kelas Gastropoda ada 1 jenis (*Terebera dislocata*).

#### 4.2.1. Kepadatan dan Dominansi Makrozoobentos

Dari hasil analisis makrozoobentos bahwa kepadatan yang diperoleh berkisar 143-325 individu/m<sup>2</sup>, bahwa stasiun yang diteliti terdapat 2 stasiun yang memiliki kepadatan makrozoobentos yang tinggi dibandingkan dengan 2 stasiun yang lain. Kepadatan yang tinggi dijumpai pada stasiun 2 dan 3 yakni 325 individu/m<sup>2</sup> jenis yang didominasi *Terebra dislocata*, namun di stasiun ini tidak didapatkan *Crustacea*. Hal ini kemungkinan kisaran substrat berbeda atau bukan merupakan habitat yang ideal bagi kehidupannya.

Akan tetapi pada stasiun 1 dan 4 tidak dijumpai adanya jenis yang dominan. Hal ini dapat di duga bahwa di stasiun ini ekosistemnya tidak stabil. Secara keseluruhan, jenis makrozoobentos yang tidak ada yang dominan ditemukan. Tidak adanya pola dominansi tersebut karena ekosistem tersebut dalam tahap pemulihan. Hal itu dapat di jelaskan bahwa dengan adanya reklamasi atau pengurangan pada tahun 1996 oleh PT.BTID, maka habitat awal terganggu/rusak, kemudian secara gradual akan mengalami suksesi menuju ekosistem yang lebih baik/stabil.

#### 4.2.2. Keanekaragaman Jenis dan Pemerataan Makrozoobentos

Untuk mengetahui kondisi suatu perairan dapat dievaluasi dengan indeks keragaman jenis atau indeks deversitas (Hi) dan indeks kesamaan atau indeks pemerataan (E).

Sebaran nilai H pada perairan panatai Serangan berkisar 0,6355-0,8741, dari kisaran nilai yang didapat bila dibandingkan dengan klasifikasi tingkat pencemaran perairan dari William et al. dalam Mason (1981) maka kestabilan komunitas perairan pantai Serangan berada pada tingkat rendah, karena nilai tersebut masih di bawah nilai ideal indeks keragaman yaitu  $H \geq 3$ . Kondisi tersebut terjadi karena pengaruh dari kegiatan reklamasi Pulau Serangan pada tahun 1996, kenyataan tersebut menunjukkan bahwa pengaruh kegiatan reklamasi masih tampak, yakni kondisi fisik dan ekosistem belum stabil sehingga biota yang ada di dalamnya juga masih belum mantap atau masih dalam kondisi tertekan. Kondisi tertekan tidak mutlak menggambarkan kondisi perairan ekosistem tersebut tercemar, akan tetapi lebih mengacu kepada pola-pola adaptasi interaksi rantai makanan, dan pola dominansi makrozoobentos di pantai Serangan berada dalam tahap-tahap pemulihan di mana pola tersebut merupakan tahap suatu suksesi ekosistem.

Kenyataan ini juga didukung oleh nilai E, yang diperoleh berkisar 0,19-0,26 bila nilai E dibandingkan dengan klasifikasi kesamaan dari Daget (1976) dalam Dahuri et al (1993) maka kondisi pada perairan pantai Serangan berada pada kondisi tertekan.

Kondisi perairan pantai Serangan pada tingkat rendah dengan kondisi komunitas yang tertekan, kalau dilihat dari parameter fisik kimia berdasarkan baku mutu air laut untuk biota laut sesuai dengan keputusan Gubernur Bali (Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH) tidak mengalami pencemaran yang berarti dan komunitas perairan untuk makrozoobentos dalam tahap pemulihan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan selanjutnya dapat ditarik suatu kesimpulan yaitu :

1. Keanekaragaman jenis makrozoobentos yang ada masih relatif rendah (0,6635-0,8741) sesuai klasifikasi William et al dalam Muson (1981) dan pola kondisi tertekan menurut Darget (1976) dalam Dahuri et al (1993) dan belum stabil bila dilihat dari struktur keanekaragaman jinis makrozoobentos



yang di temukan yaitu : 13 jenis yang terdiri anggotanya Polychaeta 3 jenis, Crustacea 3 jenis, Dekapoda 4 jenis, Bivalvia 3 jenis, dan Gastropoda 1 jenis. Ekosistem perairan pantai Serangan struktur komunitas masih dalam tahap pemulihan.

2. kualitas perairan pantai Pulau Serangan dilihat dari aspek sisik kimia perairan masih relatif baik, satu pun tidak melampaui ambang batas baku mutu untuk kehidupan biota akuatik sesuai dengan Keputusan Gubernur Bali Nomor 08 Tahun 2007 tentang BMLH dan Kriteria Baku Kerusakan LH.

### 5.2. Saran

Untuk mengetahui pola perkembangan ekosistem perairan pantai Pulau Serangan maka perlu dilakukan penelitian-penelitian secara berkala dan berkelanjutan.

### DAFTAR PUSTAKA

- English, S., C.Wilkinson, N.V. Baker (Ed).1994. Survey Manual For Tropical Marine Resources (1<sup>st</sup> eddt).. AIMS.Townsville.
- Gosner, K.I. (1971) Guide ti identification of Marine and Estuarine Invertebrates. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Krisnakumar, Asha....? Unknown imfact :controversy.  
<http://www.hinduonnet.com/thehindu/tl-pl?file>
- McNeill,S.E. and Fairweather, P.G. 1993. Single Large or Several Small marine reserve ? and experimental approach with seagrass fauna. *Jour of Biogeography*. **20**: 429-449.
- Mother, P and I. Benneth Eds. 1997. Coral Reefs Handbook : A guide to the geology, flora and fauna of the Great Barrier Reefs. Survey Beaty Pty. Ltd.
- Muscatine L, Potter J.W. 1977. Reef Corals: mutualistic symbiosis adapted to nutrient poor environments. *Bio Sci* 27 : 454-460.
- Odum, E. P. 1993. Dasar dasar ekologi. Edisi ke tiga. Penerjemah T Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Olafson, E; R.W. Johnstone dan S.G.M Ndaro. 1995. Effect of intensive seaweed farming on the meiobenthos in a tropical lagoon. *J. of Exp. Mar. Biol. And Ecol.* **191**: 101-117.
- Tomascik, T.; A.C. Mett, A Nontji; and M.K Moosa. 1997. The ecology of Indonesian sea (Part 2). Periplus. Singapore.

## **THE GENETIC POTENCY OF PLANTAIN AGUNG SEMERU VARIETY FROM LUMAJANG REGENCY EAST JAVA INDONESIA**

**P.E.R. Prahardini , Yuniarti and Amik Krismawati**

Assessment Institute for Agricultural Technology East Java, Indonesia

### **ABSTRACT**

Lumajang regency is one of the banana production centre in East Java having high-diversity of banana germ plasm. There are 33 cultivars of banana germ plasm in the regency, consist of eaten ripe and plantain. One of unique plantain used as the symbol of Lumajang regency is plantain Agung Semeru variety, the local superior variety of this regency. This variety can grow well at 450 – 650 m above sea level. The uniqueness of banana Agung Semeru variety can be seen by the number of sucker per cluster (only 1 – 2 suckers per cluster), the size of the finger (33 – 36 cm long and 19 cm around) and the number of hand per bunch (only 1 – 2 hand per bunch). Other characteristics of the variety are the thickness of fruit skin, the long period of fruit storage (3 – 4 weeks after harvesting) and the sweetness of fruit flesh. Even though the skin changes from yellow to black, the flesh still can be consumed, because it doesn't become soft. This variety also resistant to the Sigatoka disease compared to other plantain cultivars.

*Key words: Banana germ plasm, superior variety, plantain Agung Semeru variety*

### **Introduction**

Banana especially plantain is already well known as tropical fruit and highly potential to be developed in similar agroecological zone in East Java. Besides that, its taste, its nutrient content, vitamin and calory is also very useful to keep the body healthy.

Based on the growth requirements, plantain grow well from low land till the altitude of 1000 m above sea level, pH 4,5 – 7,5. Plantain has shallow roots, spread out under the soil and needs soil containing much organic matters.

Plantain var. Agung Semeru is one of new released variety. For this time being, it is become a trade mark of Lumajang, and widely consumed as processed product, such as chips, sale and powder. The main producer area in Lumajang is at Senduro district.

### **Genetic Resources**

Plantain var. Agung Semeru found at Senduro district Lumajang, its originally growing in this location, spread out at 12 villages. Besides that, there are 33 cultivars of banana germ plasm in those regency, consist of eaten ripe (Emas, Ambon, Susu variety, ect) and plantain (Kepok, Byar, and Embug variety ect.). Based on the information provided by Extension Office for Agriculture, this varieties was already exist since long time ago.

Propagation of this varieties is usually done vegetatively by using sucker or bulb. Based on the genetic characteristics (morphology, growth characters and production) of two kinds of plantain grown at two districts, namely Senduro and Pasru Jambe and supported by isozym analysis, the two of them belong to one varieties, var. Agung Semeru.

## Field test and Observation

### Material and Method

Field test and observation was done in 2003 - 2006, at two districts namely Senduro and Pasru Jambe, using an interview method and observation. Interview using a questionnaire actively involved farmers, extensionists and researchers.

Observation was done on 10 – 24 month- old- plantain, by identifying and characterizing in the field and laboratory. Pests and diseases observation was done using a survey method on the existing plantation at the two locations.

### Result and Discussion

The average of plantation grown at Senduro and Pasru Jambe was presented in Table 1, while farmer's profile in Table 2 and average pests and diseases attack in Table 3.

Table 1. The average and production of plantain var. Agung Semeru at Senduro and Pasru Jambe, Lumajang

The name of district	Wide (Ha)	Populatin (number of plants)	Number of farmers
Senduro	323,0	209.950	8.398
Pasru Jambe	217,7	261.240	528

Agrict. Dept. of Lumajang regency, 2005

Table 2. Farmer' profile of plantain var. Agung Semeru in Lumajang regency

The name of farmers	Location	Number of plants (stem)	Age of plant month	Elevation
Nanang Khosim	Kandangan village, Senduro	150	10 – 15	650 m above sea level
Sugiyono	Kandang Tepus village, Senduro	30	18 – 24	600 m above sea level
Sucipto	JambeArum-village, Pasru Jambe	1500	12- 15	450 m above sea level

Agrict. Dept. of Lumajang regency, 2003

Table 3. Average pests and diseases on attack, intensity and population of plantain var. Agung Semeru at Senduro- Lumajang regency

pests and diseases	Attact (%)	Intensity (%)	Population
<i>Erionata thrax</i>	57	34,57	22,43 Moderat
<i>Nacolea octosema</i> ( <i>scab moth</i> ),	15	4,13	- Resistant
<i>Sigatoka disease</i>	26,67	4	- Resistant

### Outstanding characteristics of plantain var. Agung Semeru

#### Based on:

1. It's usefulness, it can be consumed as processed food, raw material in home industry, such as fried banana, chips, sale, dodol, jams, wine, dried chips and powder.
2. It's unique performance, with big size compared to other varieties of plantain
3. Resistency towards pests and diseases: very resistant towards *N. octosema*, *E thrax*, and fusarium

4. Yield: flowering 8 – 10 months after planting with 10 – 20 kg/ bunch of production
5. Having 1 – 2 suckers/ cluster, so that it will be efficiently managed
6. Having relatively thick and hard fruit skin, so that self life will be longer and its' taste become sweeter

### Weaknesses

Weaknesses caused by genetic factor, plant regeneration after three-years of growing, as younger sucker grown on old-roots, so it should be removed and replanting in other location.

Limited number of suckers resulted limited production of suckers to be grown (multiplied), so it needs rapid propagation through bit production and tissue culture

### Consumers' preference

This plantain is widely consumed for household or home industry, for its' colour of fruit flesh (reddish yellow), compact structure and fresh and sour taste that make it difference with other varieties. Based on the size of finger ( $\pm 19$  cm of diameter, 33 – 36 cm of fruit length) and life storage ( $\pm 3 - 4$  weeks after harvest), it is really preferred as processed food. Even its' fruitskin become black, it is still consumeable, its' fruit flesh is not soft. In mature condition, its' chip colour is yellow so consumer preferred to this

### Suitable Region

The altitude of Senduro district, where this plantain grown was 475 – 600 m above sea level, dominated by oxisol soil type, with rainy season September – May, while day season is June till August (Oldeman), with less than three months of dry months, it showed moist condition (Saraswati et al, 2001). Average yearly rainfall (for 10 years) 2825.8 mm with 138 days of rainy.

To meet the demand of plantain var. Agung Semeru, that tended to be increased more and more, extensification should anticipated to provide raw material for home industry by considering the growth requirements as stated in Table 4, similar agroecological condition.

Table 4. Growth requirements for planting var. Agung Semeru grown at Senduro district, Lumajang

Characteristics of growth requirement	Unit
Annual average temperature ( $^{\circ}$ C)	22 $^{\circ}$ - 28 $^{\circ}$ C
Altitude	475 - 600 m above sea level
Yearly rainfall	2825,8 mm
Day season (< 100 mm)	< 3 bulan
Tecsture *	Clay
C/N ratio*	7
Soil pH	6
Drainage	good
Sloping rate	< 18 %

**Description**

<b>Observation component</b>	<b>Result</b>
Origin	Kandangtepus village, Senduro, Lumajang
Age of plant	18 month
Age of flowering	8 – 10 month after planting
Age of harvesting	12 – 14 month after planting
Stem	Erect
Plant height	6 – 8 m
Colour of stem	Reddish - green
Colour of base - stem	Brownish - red
Diameter of stem	60 – 80 cm
Width of canopy	3 – 4 m
Number of leaves	8 – 11 helai
Length of leaf	1,5 m
Width of leaf	60 – 70 cm
Angle of leaf	30°
Shape of leaf	Flat - long
Leaves colour	Shiny-dark-green above, light-green under, main leaf-stem having red colour
Edge of leaf	Acuminate
Leaf border	Smooth, waving and having purplesh - red
Leaf structure	One on another
Flower	Oval
Flower sheat colour	Outside: Brownish – red Inside: Light - pink
Length of flower	70 cm
Diameter of flower	30 cm
Length of flower stalk	69,5 cm
Number of sucker/ cluster	1-2
Number of hand/ bunch	1 – 2
Number of finger/ hand	1, 3, 10 – 18
Fruit weight per bunch	10 – 15 kg

<b>Observation component</b>	<b>Result</b>
Bunch diameter	122 cm
Length of stalk' bunch	58 cm
Diameter of stalk' bunch	18 cm
Weight of fruit finger	500 – 650 gr
Length of fruit finger	33 – 36 cm
Diameter of fruit finger	19 cm
Length of finger stalk	5,17 cm
Fruit skin thickness	0,34 cm
Fruit flesh colour	Redish - yellow
Fruit flesh colour of optimal ripe	Light - pink
Colour of processed plantain - Cooked - Chips	Yellow Yellow
Shape of horizontal fruit	Rounded
Fruit taste at optimal ripe	Sweet with light sour
Chemical analysis of optimal ripe:	
Vitamin C (mg/ 100 gr fruit)	6,51
Sour (%)	0,515
Sugar (%)	9,88
Tecsture of fruit flesh (kg)	5,0
Chemical analysis of optimal ripe 20 minute after cooking	
Vitamin C (mg/ 100 gr fruit)	3,99
Sour (%)	0,66
Sugar (%)	7,27
Tecsture of fruit flesh (kg)	3,50
Fruit storage	3 – 4 weeks after harvesting
Pests and diseases resistency <i>E. thrax</i> <i>N. octosema</i> <i>Sigatoka disease</i>	Moderat Resistant Resistant

### Conclusion

- This plantain grow well at 475 – 600 m above sea level
- The consumers' preference: Banana plantain of Agung Semeru variety can be used for: banana chip, banana cooking, banana flour, and others.  
Besides that the fruit have long life storage
- ❖ Agung Semeru variety resistant to the Sigatoka disease compared to the other plantain cultivars

### References

- Allard, R.W. 1989. Pemuliaan Tanaman 2. Bina Aksara. Jakarta. Hal. 339 – 409.
- BPTP Sumut. 1997. Petunjuk teknis budidaya pisang barangan. 30 h.
- Cabang Dinas Pertanian Senduro. 2002. Laporan perkembangan areal dan populasi tanaman pisang di Kecamatan Senduro.
- Direktorat Bina Perlindungan Tanaman. 1997. Penyebaran penyakit penting pada tanaman hortikultura prioritas (buah-buahan). 86 h.
- Ernawanto, Q.D., D.D. Wijayanto, E. Sugiartini dan F. Kasijadi. 1997. Pengkajian Paket Teknik Budidaya Pisang di Lahan Kering. Laporan Hasil Penelitian TA 1996/1997. BPTP Karangploso Malang.
- Handoko, L. Rosmahani, M.C. Mahfud, C. Hermanto dan N.I. Sidik. 1996. Aplikasi Penegendalian Hama dan Penyakit Penting Pada Tanaman Pisang di Lahan Kering. Laporan Hasil Penelitian TA 1995/ 1996. BPTP Karangploso Malang.
- Horber E. 1979. Types and classification of resistance. Eds: Maxwell FG and Jennings PR. Breeding plants resistant to insects. 684 p.
- Kasijadi, F. 2001. Prospek Pengembangan Pisang agung di Kabupaten Lumajang. Makalah disampaikan pada Temu Teknis Penyuluh Pertanian Kabupaten Lumajang. 13 hal.
- Kogan M, Ortman EE. 1978. Antixenosis a new term proposed to replace Painters "Nonpreference" modality of resistance. ESA Bull 24.
- Kusumo, S; R.E. Nasution; H. Sunarjono. F.A. Bahar dan S. Pratikno. 1996. Koleksi, Konservasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Pisang. Laporan Hasil Penelitian RUT I. Proyek Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Serpong. 40 hal.
- Prahardini, P.E.R. 2003. Teknologi Pembibitan Pisang secara Konvensional dan Kultur Jaringan. Makalah disampaikan pada Temu Aplikasi Teknologi antara Peneliti, Penyuluh, Petani, Dinas Pertanian dan Dinas Terkait di Kabupaten Trenggalek tanggal 21 Juli 2003. 13 hal.
- Saraswati, D.P., Suyamto, H., D. Setyorini, Al. G. Pratomo dan L.Y. Krisnadi. 2001. Zona Agroekologi Jawa Timur. Buku 1 Zonasi dan Karakterisasi Sumberdaya Lahan. BPTP Jawa Timur. 28 hal.
- Sumarno. 2003. Potensi dan Peluang Usaha Agribisnis Buah Tropika dalam Era Pasar Bebas. Seminar Nasional "Daya Saing Sektor Pertanian Memasuki AFTA 2003" BPTP Jawa Timur. Malang. 14 hal.

**TUMBUHAN PAKU BERKHASIAH OBAT DI BUKIT BATU MALANG LEPAU,  
KABUPATEN BELITUNG TIMUR, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA-  
BELITUNG**

**Priyanti, Etyun Yunita, Sekar Melati**

Program Studi Biologi, FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta  
Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

**ABSTRACT**

The research of Pteridophyta as medicinal plants in Bukit Batu Malang Lepau, East Belitung Regency, Bangka-Belitung Province was conducted. The aim of this research was to inventory of Pteridophyta that had a medicinal potentially. To collect the Pteridophyta used survey method and the information of the medicinal plant collected from the local people. The result found seven species of medicinal plants from Pteridophyta such as *Gleichenia linearis* (Burm.) Clarke, *Trichomanes javanicum* Bl., *Angiopteris avecta* Hoofin., *Drynaria quersifolia* J. Sm., *D. sparsisora* Moore, *Lygodium circinatum* Sw., dan *L. flexuosum* (L.) Sw. Pteridophyta is a potential plant as a material for medicine.

Key Words: Medicinal plants, Pteridophyta, Bukit Batu Malang Lepau, East Belitung Regency

**PENDAHULUAN**

Bahan baku obat-obatan dari tetumbuhan masih sangat diperlukan mengingat harga obat-obatan yang semakin tinggi dikarenakan bahan bakunya masih harus diimpor dari negara lain. Beberapa penelitian telah dilakukan oleh para ahli farmasi dan kimia untuk menguji kandungan kimia yang terdapat pada beberapa jenis tumbuhan yang berkhasiat obat dan umumnya telah digunakan oleh masyarakat secara tradisional, misalnya daun sirih, kunyit, temu lawak, jahe, ketimun dan kumis kucing. Dari sekian banyak tumbuhan yang diteliti, masih sedikit informasi mengenai tumbuhan paku yang berkhasiat obat padahal dari 10.000 jenis tumbuhan paku yang ada di dunia, lebih dari 1.500 jenis tumbuhan paku tersebut tumbuh di Indonesia (Sastrapradja dkk, 1979).

Tumbuhan paku mudah sekali dikenali secara kasat mata yaitu pertumbuhan pucuknya yang melingkar. Permukaan bawah daunnya terdapat bintik-bintik berwarna coklat kehitaman yang letaknya teratur dalam barisan, menggerombol ataupun tersebar. Bintik coklat kehitaman tersebut adalah kotak spora atau Sporangium. Spora ini merupakan alat untuk memperbanyak diri bagi tumbuhan paku. Tumbuhan paku biasanya hidup di daerah yang lembab. Tempat hidupnya bisa di atas tanah atau menumpang pada tumbuhan lain, ada beberapa jenis yang menyukai tempat-tempat terlindung namun ada juga yang dapat hidup di daerah terbuka.

Bukit Batu Malang Lepau merupakan salah satu kawasan wisata terpadu di Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung dengan luas 20 hektar (BPS & Bappekab Belitung, 2002), keanekaragaman tumbuhan yang ada belum terinventarisasi dan teridentifikasi namun sejak lama masyarakat di sekitar kawasan ini telah memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang ada untuk berbagai keperluan yang salah satunya adalah mengambil beberapa jenis tumbuhan paku untuk dijadikan obat. Oleh karena itu perlu dilakukan inventarisasi dan identifikasi jenis-jenis tumbuhan paku yang berkhasiat obat di kawasan tersebut.

**BAHAN DAN METODE**



Material tumbuhan paku yang dikumpulkan berupa anakan dan tanaman lengkap dengan data morfologi, habitus dan habitatnya. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan cara menentukan satu titik kemudian mengelilingi kawasan bukit secara bertahap sehingga semua material tercatat dan teramati. Informasi tentang khasiat obat dari tumbuhan paku dilakukan dengan mewawancarai penduduk yang tinggal di sekitar bukit. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah dan Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bidang Botani Cibinong Bogor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Keanekaragaman jenis tumbuhan paku yang berkhasiat obat di Bukit Batu Malang Lepau sebanyak tujuh jenis dari empat suku (*Gleicheniaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Marattiaceae* dan *Osmundaceae*). Ketujuh jenis tumbuhan paku tersebut adalah *Gleichenia linearis*, *Trichomanes javanicum*, *Angiopteris avecta*, *Drynaria quersifolia*, *D. sparsisora*, *Lygodium circinatum*, dan *L. flexuosum*. Data selengkapnya dapat dilihat pada Table 1.

Bagian-bagian tumbuhan paku yang digunakan sebagai obat secara tradisional adalah akar dua jenis, daun empat jenis, dan seluruh bagian tumbuhan satu jenis. Hasil wawancara dengan penduduk sekitar bukit diperoleh data tentang jenis-jenis tumbuhan paku yang digunakan untuk mengobati penyakit diare (satu jenis), sakit kepala (satu jenis), pendarahan (satu jenis), memar atau bengkak (dua jenis), demam (dua jenis), luka (satu jenis), dan penyakit kulit (satu jenis).

Berdasarkan hasil penelitian, kawasan Bukit Batu Malang Lepau merupakan sumber plasma nutfah dan dapat memberikan manfaat yang banyak kepada masyarakat di sekitarnya yaitu sebagai sumber genetik tumbuhan obat yang perlu dikembangkan atau dibudidayakan di pekarangan rumah mereka. Pengetahuan dan pengalaman masyarakat sekitar dalam memanfaatkan tumbuhan paku sebagai obat amat berharga bagi perkembangan penelitian dan industri di bidang farmasi.

Perlu adanya pemantauan yang terus-menerus oleh pemerintah daerah setempat terhadap kawasan Bukit Batu Malang Lepau karena fungsinya sebagai kawasan wisata terpadu. Banyaknya aktivitas para pengunjung di kawasan ini dapat mempengaruhi kelestarian keanekaragaman tumbuhan obat terutama tumbuhan paku.

## KESIMPULAN

Terdapat tujuh jenis dari empat suku tumbuhan paku yang berkhasiat obat di Bukit Batu Malang Lepa. Ketujuh jenis tumbuhan paku tersebut adalah *Gleichenia linearis*, *Trichomanes javanicum*, *Angiopteris avecta.*, *Drynaria quersifolia*, *D. sparsisora*, *Lygodium circinatum*, dan *L. flexuosum*. Setelah dikelompokkan terdapat empat suku tumbuhan paku yang berkhasiat obat di Bukit Batu Malang Lepau yaitu *Gleicheniaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Marattiaceae* dan *Osmundaceae*.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS & Bappekab Belitung. 2002. Belitung dalam Angka 2001. BPS & Bappekab Belitung. Tanjung Pandan
- Sastrapraja, S, J.J. Afriastini, D. Darnaedi dan E. A. Widjaja. 1979. Jenis Paku Indonesia. Lembaga Biologi Nasional – LIPI
- Winarno, M.W dan D. Sundari. 1996. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Diare di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran* No. 109: 26

## LAMPIRAN

Tabel 1. Daftar Jenis Tumbuhan Paku yang Berkhasiat Obat di Bukit Batu Malang

## Lepau, Kabupaten Belitung Timur, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung

Suku	Jenis	Nama daerah	Bagian yang digunakan	Kegunaan	Habitus
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia linearis</i> (Burm.) Clarke (Burm.) Clarke	Pakuk Resam	daun	diare *)	Herba
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes javanicum</i> Bl.	Pakuk Kartam	seluruh bagian tumbuhan	sakit kepala	Herba
Marattiaceae	<i>Angiopteris avecta</i> Hoofm.	Pakuk Kedundong	akar	pendarahan	Herba
	<i>Drynaria quersifolia</i> J. Sm.	Pakuk Tupai	daun	bengkak demam memar / bengkak	Herba
	<i>D. sparsisora</i> Moore		akar		Herba
Osmundaceae	<i>Lygodium circinatum</i> Sw	Pakuk Rambat	daun	luka	Liana
	<i>L. flexuosum</i> (L.) Sw.	Ibu-ibu	daun	kulit demam	Liana

Keterangan:

\*) Dikutip dari Winarno dan Sundari (1996)

**DIVERGENSI MORFOLOGI ANTAR POPULASI SIMPATRIK  
IKAN BAUNG (*Hemibagrus velox* Tan et Ng)  
DI DANAU SINGKARAK SUMATERA BARAT**

**Putra Santoso, Syaifullah, Djong Hon Tjong, Dewi Imelda Roesma**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang  
Kampus Unand Limau Manih Padang, Sumatera Barat

**ABSTRACT**

*Hemibagrus velox* is one of new potential catfishes species found in Sumatra. In order to explore intraspecific variation and morphological differentiation among sympatric populations of this species in Singkarak Lake at West Sumatra, field study and morphological analysis were conducted using direct observation and morphometric methods on three populations in Singkarak Lake (Sumani, Muaro Pingai and Sumpur) and one population in Ombilin River (outflow of Singkarak Lake). Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average (UPGMA) was used to identify the pattern of morphological divergence and two nonparametric statistical tests (Kruskall-Wallis test and Mann-Whitney *U* test) were generated to analyze the morphological variations and differentiations. It was found some morphological divergences among sympatric populations with clear separation between lake and river populations, Sumani and Batang Ombilin River were the most different sympatric populations morphologically. There were three characters with highly significant variation and differentiation among populations such as second mandibular barbel length (PSB2), distance between anterior part of pectoral fin base to anterior part of dorsal fin base (T15), and distance between anterior part of pelvic fin base to anterior part of dorsal fin base (T17). These morphological divergences could be induced by ecological differentiations among populations.

*Key words: Catfish, Hemibagrus velox, morphological divergence, sympatric population*

**PENDAHULUAN**

Kelompok ikan (Pisces) merupakan kekayaan hayati Indonesia yang potensial baik dari aspek ekologis maupun ekonomis yang hingga saat ini belum terekplorasi secara komprehensif, salah satunya adalah Bagridae atau *catfish* yang juga dikenal dengan Ikan Baung (Kotelat *et al.*, 1993). Spesies Bagridae yang tergolong baru ditemukan adalah *Hemibagrus velox* Tan et Ng yang sebelumnya dideskripsikan sebagai varian dari *Mystus planiceps*. Spesies tersebut hanya ditemukan di Sumatera dan belum pernah ditemukan di pulau-pulau lain di Indonesia maupun di wilayah-wilayah yang lebih luas di Asia. Di Sumatera, spesies tersebut secara alami terdapat di beberapa lokasi yaitu di Danau Ranau (Sumatera Selatan), Danau Kerinci dan Sungai Penuh (Jambi), Deli Serdang, Sungai Seruai dan Sungai Ular (Sumatera Utara), Sungai Gangsal (Riau) serta di Danau Singkarak, Sumatera Barat (Tan and Ng, 2000).

Danau Singkarak merupakan danau terluas kedua di Sumatera setelah Danau Toba, yang secara geologis dihasilkan oleh proses bendungan alami material vulkanis. Secara geografis danau tersebut terletak pada 0°50' LU dan 100°49' BT dengan luas 107.8 km<sup>2</sup>, panjang maksimum 21 km, lebar maksimum 7 km dan kedalaman maksimum 268 m dan ketinggian 362 m dpl. Beberapa sungai mengalir ke dalam Danau Singkarak diantaranya adalah Batang Lembang, Sungai Sumpur, Paninggahan dan Sungai Muaro Pingai. Sedangkan aliran keluarnya secara alami adalah Batang Ombilin yang mengalir ke pantai timur Sumatera (Zein, 1971).

Sebagai ekosistem danau yang cukup luas, Singkarak berkemungkinan besar memiliki pola ekotipik yang berbeda antara satu lokasi dengan lokasi lainnya baik antar lokasi di dalam danau maupun antara lokasi di danau dengan sungai aliran masuk dan aliran keluarnya. Perbedaan tersebut antara lain meliputi tingkat tekanan antropogenik, intensitas polusi, dan faktor fisika-kimia alami perairan. Menurut Stiassny and Meyer (1999) perbedaan ekotipik akan bermanifestasi terhadap pola perkembangan ikan selama ontogeni. Selain itu juga terjadi perbedaan daerah pemijahan dan adanya hibridisasi atau isolasi kelompok antar populasi-populasi yang simpatrik (Rutaisire *et al.*, 2005). Akumulasi dari semua faktor tersebut adalah munculnya divergensi karakter antar populasi terutama karakter morfologi yang merupakan hasil interaksi faktor genotip dan faktor lingkungan. Hal tersebut juga berarti meningkatnya diversitas karakter intraspecies.

Hingga saat ini, kajian mengenai divergensi morfologi ikan antar populasi simpatrik di Singkarak dan sungai-sungai sekitarnya masih sangat terbatas dan khusus untuk kelompok Bagridae belum ada. Oleh sebab itu, dilakukanlah studi variasi dan diferensiasi morfologi pada Ikan Baung (*H. velox*) di Singkarak. **Tujuan dari penelitian** ini adalah (1) untuk menganalisis pola divergensi morfologi antar populasi simpatrik *H. velox* di dalam danau dan antar populasi simpatrik di danau dengan di sungai aliran keluarnya, dan (2) untuk menganalisis karakter-karakter morfologi yang memperlihatkan variasi dan diferensiasi signifikan antar populasi.

## BAHAN DAN METODA

### Koleksi dan Pengawetan Sampel di Lapangan

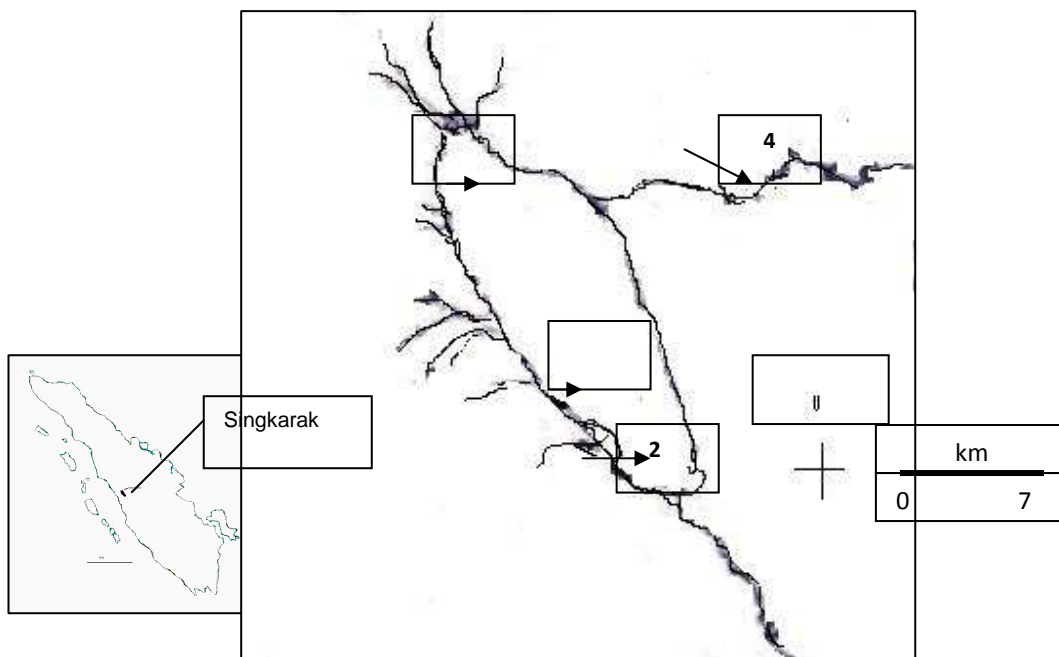
Pengoleksian sampel dilakukan di 4 lokasi yang berbeda yaitu 3 lokasi di dalam Danau Singkarak dan 1 lokasi di Batang Ombilin (Tabel 1, Gb.1). Ikan ditangkap dengan menggunakan jaring nelayan, kail dan setrum listrik sesuai dengan kondisi lokasi pengoleksian. Seluruh sampel dibunuh dengan menginjeksikan formalin 10% di bagian kepala dan abdomen. Sampel kemudian dimasukkan kedalam kotak plastik yang telah diisi dengan formalin 4%, direntang sedemikian rupa posisi tubuh dan sirip-siripnya dan dibawa ke laboratorium.

### Analisis Morfometrik dan Meristik

Analisis morfometrik dan meristik mengacu kepada prosedur standar dari Roux (1971) *cit.* Costa, de Almeida, and Costa (2003), Strauss and Bookstein (1982), dan Tan and Ng (2000). Karakter morfometrik yang dianalisis terdiri atas 24 parameter standar dan 7 karakter meristik (Tabel 2) dan dikombinasikan dengan 28 parameter truss (Gb. 2). Sampel diukur dari sisi kiri spesimen dengan menggunakan kaliper digital dengan akurasi 0.01. Penghitungan karakter meristik dilakukan dengan bantuan stereo mikroskop.

Tabel 1. Lokasi Pengoleksian Sampel, Kode Lokasi, dan Jumlah Sampel

No.	Lokasi	Kode	Posisi Geografis	Jml. Indv
1.	Danau Singkarak Muaro Pingai	DS-MP	06°73'638" LS; 99°24'476" BT	9
2.	Danau Singkarak Sumani	DS-SMNI	06°76'533" LS; 99°22'692" BT	10
3.	Danau Singkarak Sumpur	DS-SPR	06°66'069" LS; 99°40'468" BT	17
4.	Batang Ombilin (out flow)	BTOMB	06°78'864" LS; 99°38'874" BT	24
	Total Individu			60



Gambar 1. Lokasi Pengoleksian Sampel *H. velox* di Danau Singkarak dan Sungai Aliran Keluarnya.

Keterangan (1) Danau Singkarak di Muaro Pingai, (2) Danau Singkarak di Sumani, (3) Danau Singkarak di Sumpur, (4) Batang Ombilin.

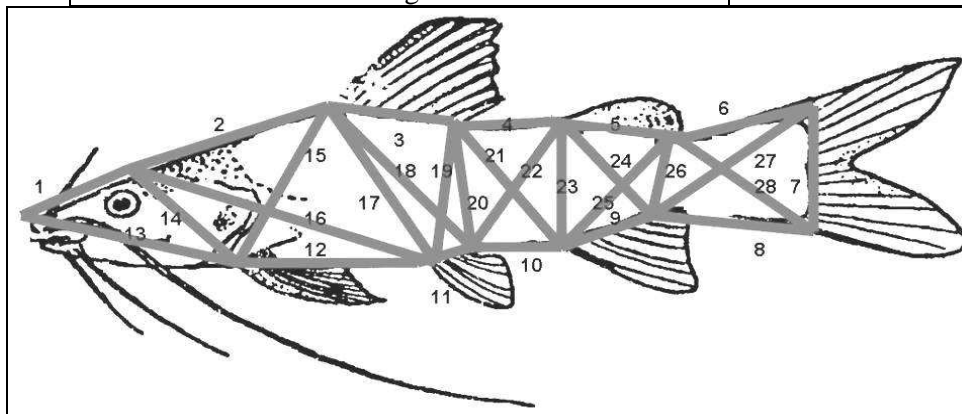
### Analisis Statistik

Untuk menstandarisasi data dan mereduksi efek ukuran pada seluruh spesimen maka seluruh data morfometrik dikonversi ke dalam bentuk rasio dengan panjang standar (PS). Data kemudian ditransformasi dalam bentuk  $\log_{10}$  dan dilanjutkan dengan analisis cluster UPGMA menggunakan program NTSYS PC ver.2.02 (Program diperoleh dari Herbarium ANDA). Variasi dan diferensiasi karakter antar populasi dianalisis dengan uji statistik non parametrik Kruskal-Wallis test dan Mann-Whitney  $U$  test ( $p \leq 5\%$ ) dengan menggunakan program SPSS.

Tabel 2. Karakter Morfometrik dan Merisitik yang Dianalisis Pada *H. Velox*

Karakter	Kode
<i>Morfometrik Standar</i>	
Panjang Total	PT
Panjang Standar	PS
Panjang Garpu	PG
Tinggi Batang Ekor	TBE
Tinggi Badan dari Anal	TBA
Tinggi Badan dari bagian tengah badan	TBB
Panjang Kepala dari ujung occipital	PKA
Panjang Kepala dari preoverculum	PKB
Jarak ujung occipital - pangkal sirip dorsal	OspD
Lebar Kepala	LK

Jarak Antar Orbital	JAO
Diameter Mata	DM
Panjang Moncong	PM
Panjang Maksila	PRA
Panjang Preanal	PprA
Panjang Prekaudal	PPrC
Panjang Duri Sirip Dorsal	PDD
Panjang Duri Sirip Pelvik	PDPe
Panjang Sirip Adiposa	PSAd
Jarak Antar Insang	JAI
Panjang Sungut Maksila	PSM
Panjang Sungut Nasal	PSN
Panjang Sungut Mandibula sebelah luar	PSB1
Panjang Sungut Mandibula sebelah dalam	PSB2
<i>Karakter Meristik</i>	
Jumlah Duri Sirip Dorsal	JDS
Jumlah Jari-Jari Sirip Dorsal	JJSD
Jumlah Jari-Jari Sirip Anal	JJSA
Jumlah Duri Sirip Pektoral	DPT
Jumlah Duri Sirip Pelvik	DpeT
Jumlah Jari-Jari Sirip Kaudal	JJSK
Jumlah Jari-Jari Brakhiostegal	JJBR



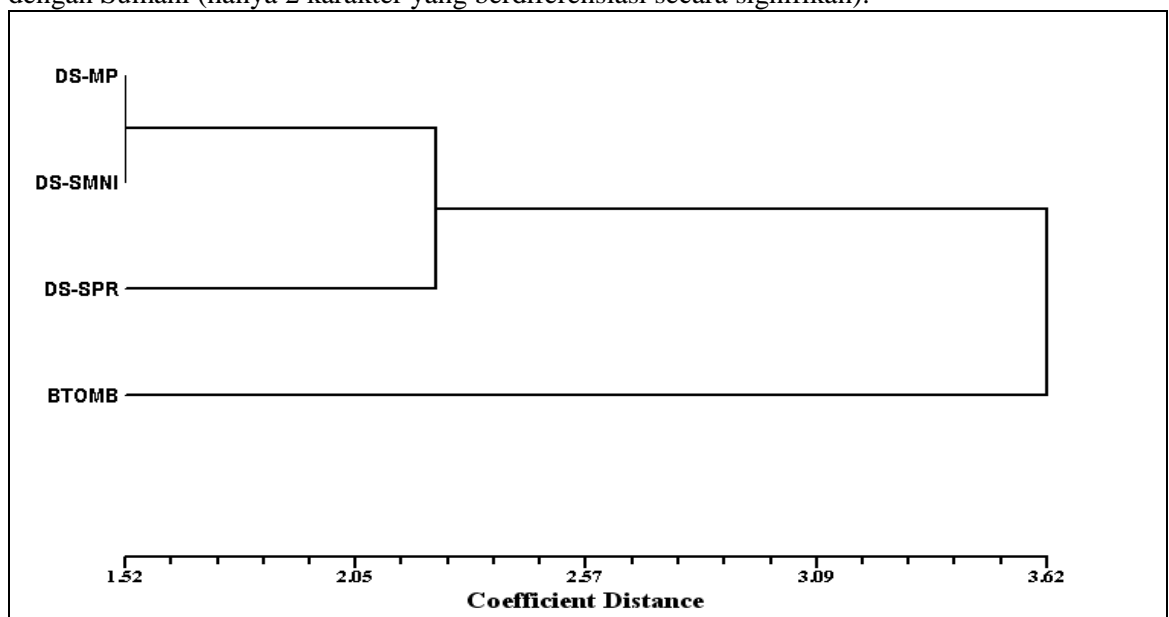
Gambar 2. Parameter Truss untuk analisis morfometrik pada *H. velox*. Keterangan: Nomor pada setiap garis mengindikasikan nomor seri dalam pengukuran parameter truss yang dilambangkan dengan T1, T2, T3 dan seterusnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi-populasi simpatrik *H. velox* di Singkarak memperlihatkan divergensi morfologi yang cukup terpola (Gb.3). Populasi di sungai (Batang Ombilin) terpisah jelas dengan populasi-populasi di danau, sedangkan antar sesama populasi di danau juga memperlihatkan kecenderungan divergensi yaitu antara populasi di Muaro Pingai dan Sumani dengan populasi di Sumpur. Divergensi morfologi antar populasi di danau

mengikuti pola spasial dimana secara geografis populasi di Sumpur berada paling jauh dengan populasi di Muaro Pingai dan Sumani.

Berdasarkan hasil analisis Kruskal-Wallis test diketahui bahwa terdapat 3 karakter yang memperlihatkan variabilitas tinggi untuk keseluruhan populasi yang dikaji yaitu panjang sungut mandibula sebelah dalam (PSB2,  $p = 0.029$ ), jarak antara bagian depan dasar sirip pektoral dengan bagian depan dasar sirip dorsal (T15,  $p = 0.005$ ), dan jarak antara bagian depan dasar sirip pelvik dengan bagian depan dasar sirip dorsal (T17,  $p = 0.043$ ). Dari hasil analisis Mann-Whitney U test diketahui bahwa populasi yang paling berbeda adalah antara populasi dalam danau di Sumani dengan populasi di Batang Ombilin (7 karakter berdiferensiasi secara signifikan), kemudian antara populasi di Muaro Pingai dengan Batang Ombilin (6 karakter berdiferensiasi secara signifikan). Populasi yang paling mirip secara morfologi adalah antara populasi di Muaro Pingai dengan Sumani (hanya 2 karakter yang berdiferensiasi secara signifikan).



Gambar 3. Fenogram divergensi morfologi yang dikonstruksi berdasarkan analisis cluster pada populasi-populasi simpatrik *H. velox* di Danau Singkarak dan Sungai Aliran Keluarnya. Kode populasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Karakter Morfologi yang Berdiferensiasi Antar Populasi Simpatrik di Sungai dan Danau Berdasarkan Hasil Analisis Mann-Whitney U test.

Karakter	Populasi di Danau			Populasi Danau vs Sungai		
	DS-MP VS DS-SMNI	DS-MP VS DS-SPR	DS-SMNI VS DS-SPR	DS-SPR VS BTOMB	DS-MP VS BTOMB	DS-SMNI VS BTOMB
PT	-	-	-	+	-	-
PS	+	-	+	-	-	-
PG	-	-	-	-	+	+
PSM	-	-	-	-	+	-
PSB2	-	+	+	-	+	+
T5	-	+	-	+	-	-
T14	-	-	-	-	+	+

T15	+	+	-		+	-	-
T16	-	-	-		+	-	+
T17	-	-	+		-	+	+
T22	-	-	+		-	-	+
T25	-	-	-		-	-	+
Total	2	3	4		4	6	7

Keterangan : (+) karakter berdiferensiasi, (-) karakter tidak berdiferensiasi. Kode populasi dapat dilihat pada Tabel 1, keterangan karakter dapat dilihat pada cara kerja.

Divergensi morfologi pada populasi-populasi simpatrik *H. velox* baik antar sesama populasi di danau Singkarak maupun antar populasi di danau dengan sungai merupakan indikator adanya mekanisme peningkatan diversitas karakter intraspesies yang signifikan. Sebagai populasi-populasi yang simpatrik, tidak terdapat barrier geografis yang menghalangi pertemuan antar satu populasi dengan populasi lainnya sehingga secara alami peluang untuk berhibridisasi dan percampuran antar populasi sangat tinggi terutama antar sesama populasi yang berada di dalam danau. Akan tetapi, adanya variasi dan diferensiasi karakter antar populasi menunjukkan bahwa mekanisme hibridisasi dan percampuran antar populasi tersebut mungkin jarang terjadi terutama antar populasi yang saling berjauhan. Populasi di Batang Ombilin yang merupakan populasi paling berbeda secara morfologi dengan populasi lainnya di danau mengindikasikan bahwa perbedaan ekotipik antar habitat sungai dan danau telah bermanifestasi terhadap divergensi intraspesies.

Menurut Hinder and Johnson (1993) diferensiasi fenotipik pada populasi simpatrik dapat terjadi sebagai respon terhadap perbedaan kondisi ekologis lingkungan selama ontogeni. Diferensiasi tersebut mungkin bersifat permanen dan berbasis genetik atau hanya berupa plastisitas fenotip. Naesje, Vuorinen and Sandlund (2004) melaporkan adanya diferensiasi morfologi yang berkorelasi dengan diferensiasi genetik pada populasi-populasi simpatrik ikan *Coregonus lavaretus* di Danau Femund, Norwegia yang diperkirakan karena adanya perbedaan ekologis daerah pemijahan dan asal-usul induk dari masing-masing populasi. Rutaisire *et al.* (2005) menyatakan divergensi antar populasi simpatrik di danau dapat disebabkan oleh adanya perbedaan faktor lingkungan yang signifikan antar habitat dan perbedaan intensitas tekanan faktor antropogenik terhadap spesies.

Populasi *H. velox* di Batang Ombilin memiliki bentuk tubuh yang lebih langsing dan sungut lebih pendek daripada populasi di Danau Singkarak sebagai bentuk adaptasinya terhadap ekosistem berarus kuat dan turbiditas lebih rendah. Dynes *et al.* (1999) melaporkan adanya perbedaan yang signifikan dari aspek kelangsingan badan (body sliming) pada ikan *Locustrine* yang hidup di sungai dan danau. Organ yang mengalami modifikasi sehubungan dengan perbedaan turbiditas antara ekosistem yang keruh dan jernih adalah sungut sehubungan dengan fungsinya dalam penginderaan dan deteksi makanan. McGuigan (2002) juga melaporkan bahwa terdapat pola adaptasi morfologi yang berbeda antara ikan *Rainbow (Melanotaenia spp.)* yang hidup di sungai dan danau pada aspek kelangsingan badan dan sirip sebagai adaptasi terhadap efek perbedaan arus air.

## KESIMPULAN

Populasi-populasi simpatrik *H. velox* di Danau Singkarak dan sungai aliran keluarnya di Batang Ombilin memperlihatkan kecenderungan divergensi yang terpolo terutama antar populasi di sungai dengan di danau dan antar populasi di dalam danau



yang saling berjauhan secara geografis. Variasi dan diferensiasi yang didominasi oleh karakter panjang sungut dan ukuran tubuh mengindikasikan bahwa perbedaan faktor ekologis antar habitat menjadi faktor utama pemicu divergensi tersebut. Hasil analisis ini harus dikonfirmasi dengan penelitian dari aspek lain seperti genetika molekuler, ekologi dan tingka laku sehingga diketahui secara mendetail penyebab, mekanisme, manifestasi dan bentuk divergensi yang terjadi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Costa, J. L., P. R. de Almeida, M. J. Costa. 2003. A Morphometric and Meristic Investigation of Lusitanian Toadfish *Halobatrachus didactylus* (Bloch and Schneider, 1801): Evidence of Population Fragmentation on Portuguese Coast. *Sci. Mar.* 67 (2): 219-231
- Dynes, J., P. Magnin, L. Bernatchez, and M. A. Rodriguez. 1999. Genetic and Morphological Variation Between Two Forms of Locustrine Brook Charf. *J. of Fish. Biol* (54): 955-972
- Hindar, K., B. Jonsson. 1993. Ecological Polymorphism in Arctic Charr. *Biological Journal of the Linnean Society* (48): 63-74
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari dan S. Wirdjoadmodjo. 1993. *Ikan Air Tawar Indonesia Bagian barat dan Sulawesi*. Periplus Editions (HK), Ltd. Jakarta.
- McGuigan, K., C. E. Franklin, C. M. Moritz, and M. Blows. 2002. Adaptation of Rainbow Fish to Lake and Stream Habitat. *Evolution*, 51(1):104-118
- Naesje, T. F., J. A. Vourinen, and O. T. Sandlund. 2004. Genetic and Morphometric Differentiation Among Sympatric Spawning Stocks of Whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in Lake Femund, Norway. *J. Limnol.* 63(2):233 – 243
- Rutaisire, J., A. J. Booth, C. Mosambe, S. Nyakaana and V. B. Muwanika. 2005. Morphometric and Genetic Differentiation of Two *Labeo victorianus* Populations in Lake Victoria. *African Zoology* 40 (2): 309-317
- Stiassny, M.L.J., A. Meyer. 1999. *Cichlids of the Rift Lakes: The Extraordinary Diversity of Cichlid Fishes challenges Entrenched Ideas of How Quickly New Speceis Can Arise*. Scientific Amerikan Publishers.
- Strauss, R. E. and F. L. Bookstein. 1982. The Truss: Body Form Reconstruction in Morphometrics. *Syt. Zool.* (31): 113-135
- Tan, H. H., and H. H. Ng. 2000. The Catfishes (Teleostei: Siluriformes) of Central Sumatera. *Journal of Nat. History* (34): 267-303
- Zein, M. T. 1971. Structural Origin of Lake Singkarak in Central Sumatera. *Buletin of Volcanology Vol.* 35 (2): 453-461

**CHARACTERISTIC AND GROWTH OF THE BLOWOUT IN WEST  
MONSOON SEASON ON SEAGRASS MEADOWS BONE BATANG ISLAND,  
SPERMONDE ARCHIPELAGO**

**Radhiyah RH<sup>1</sup>, Wilem Moka<sup>1</sup>, Karunia Alie<sup>1</sup>, Dominik Kneer<sup>2</sup>**

1 Hasanuddin University

2 Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Sylt-German  
[ruhond@yahoo.com](mailto:ruhond@yahoo.com)

**ABSTRACT**

Blowouts are seagrass-free depressions within continuous seagrass meadows. This study was conducted on blowouts in an exposed seagrass meadow on Bone Batang Island, Spermonde Archipelago. The objective was to determine the characteristics and the speed of the growth and recolonization during one west monsoon season from October 2008 to March 2009. Six representative blowout structures were chosen. Bottom topography, water depth, age of vegetation and sediment characteristics were measured. Blowout size and the percent cover of seagrass in their vicinity were determined, at the beginning and at the end of the study. The seagrass meadow studied was located  $\pm 20$  cm below the spring low tide and the blowouts floor was situated  $\pm 40$  cm deeper. Sediment on the bare blowout floor was composed of coarser grains compared to seagrass meadow sediment. Erosion progressed fastest on the eastern and southern margin which mostly exposed. Accordingly, seagrass percent cover also declined on those sides. It is concluded that blowouts increase in size during the west monsoon season but might be recolonized within the east monsoon season where no measurements were made yet. The presence of blowouts in the studied area might explain the high percentage of pioneering seagrass species on Bone Batang island.

**DINAMIKA TUMBUHAN LANTAI HUTAN DAN STATUS MIKORHIZA DI BAWAH TEGAKAN GAMAL (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.) DAN AKASIA (*Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Benth.) DI HUTAN WANAGAMA I**

**Retno Peni Sancayaningsih<sup>1</sup>, Ratna Margawati<sup>2</sup>**

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta  
Program Pasca, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta  
E-mail : retpeni@yahoo.com

**ABSTRAK**

Hutan merupakan ekosistem yang tersusun atas pohon, tumbuhan lantai dan jasad renik yang hidup di dalam dan di atas permukaan tanah. Tumbuhan lantai hutan merupakan tumbuhan 'ruderal' yang akan mengalami suksesi secara 'cyclic'. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dinamika tumbuhan lantai hutan, serta hubungan jenis tumbuhan lantai hutan yang dominan dengan status mikorhizanya di bawah 2 tegakan. Penelitian dilaksanakan di hutan Wanagama I Kecamatan Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta, pada tegakan Gamal (*Gliricidia sepium*) dan tegakan Akasia (*Acacia auriculiformis*). Sejumlah 8 plot kuadrat ukuran 1m x 1m ditempatkan secara acak pada masing-masing tegakan, kemudian dinamika tumbuhan lantai hutan diamati setiap 2 minggu, sejak tanggal 30 juli sampai tanggal 9 Desember 2007. Terdapat 9 jenis tumbuhan lantai hutan (8 familia) di bawah tegakan Gamal, dan 7 jenis (7 familia) di bawah tegakan Akasia. Komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Gamal mempunyai stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan di bawah tegakan Akasia, yang diduga ada hubungannya dengan status mikorhiza. Asosiasi positif antara *Barleria prionitis*, *Oplismenus burmanii* *Eupatorium inulifolium*, dan *Cucurbita* sp. merupakan asosiasi stabil di kedua tegakan, walaupun terdapat penekanan asosiatif terhadap 3 species terakhir pada tegakan Akasia. Hasil analisis ordinasi terhadap perubahan musim menunjukkan dinamika tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Akasia lebih cepat mengalami perubahan dibandingkan dinamika tumbuhan lantai di bawah tegakan Gamal.

**PENDAHULUAN**

Hutan pendidikan Wanagama I terletak di desa Banaran, Kecamatan Playen, Kab. Gunung Kidul, Yogyakarta. Kawasan hutan Wanagama terletak di perbukitan dengan ketinggian rata-rata 120 dpl dengan batuan induk kapur (karst), jenis tanah lithosol, renzina, dan mediteran, dengan pH tanah berkisar antara 6,5 – 7,5. Suhu udara berkisar antara 25 – 29 C dengan curah hujan tahunan rata-rata 1500 – 2000 mm.

Sejak tahun 1964, dilakukan penghijauan kembali hutan Wanagama, sekarang terdapat lebih dari 65 jenis kayu dan ratusan jenis herba (Anonim, 2007). Di antara berbagai tegakan yang berkembang baik di daerah karst, dipilih tegakan gamal (*Gliricidia sepium*) dan akasia (*Acacia auriculiformis*).

Mikorhiza (akar-cendawan), merupakan bentuk simbiosis mutualistis antara jamur tanah non patogen dan sel akar hidup. Menurut Brundrett *et al.*, (1996) mikorhiza secara umum memiliki manfaat besar, yaitu dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tanah, terutama unsur P (potensi sebagai agen pupuk biologi), memperbaiki struktur tanah, dan pelindung tumbuhan terhadap jamur patogen. Setidaknya terdapat 6 jenis mikorhiza dominan di Wanagama berasosiasi dengan berbagai tegakan (Sancayaningsih, 1991).

Dokumentasi suksesi dapat diungkapkan dengan mencatat kuantifikasi atribut struktural komunitas, termasuk indeks diversitas (Barbour *et al.*, 1987), dan kajian

dinamika komunitas dianalisis dengan ordinasi. Dominasi tumbuhan lantai hutan dapat berpengaruh terhadap habitat dan organisme lain yang ada di dalam tanah, termasuk keberadaan mikorhiza dalam sistem perakarannya. Perbedaan naungan tanaman gamal dan akasia merupakan hal yang dapat berpengaruh terhadap jenis tumbuhan lantai hutan yang tumbuh di bawahnya, ataupun mungkin sebaliknya. Adakah keberhasilan jenis tegakan untuk tetap eksis di daerah karst berhubungan dengan tumbuhan lantai hutan maupun mikorhiza? Hal inilah yang mendorong perlunya dilakukan penelitian tentang dinamika tumbuhan lantai hutan dan status mikorhizanya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dinamika tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan gamal (*Gliricidia sepium*) dan akasia (*Acacia auriculiformis*), mengetahui asosiasi antar jenis dominan tumbuhan lantai hutan dan mempelajari korelasi status mikorhizanya.

### Bahan dan Cara kerja

Dibuat masing-masing sebanyak 8 plot kuadrat permanen ukuran 1m x 1m (Barbour *et al.*, 1987) secara acak di bawah tegakan gamal (*Gliricidia sepium*) dan akasia (*Acacia auriculiformis*). Pengamatan dinamika tumbuhan lantai hutan dilakukan setiap 2 minggu sekali sejak tanggal 30 Juli - 9 Desember 2007. Pengukuran parameter lingkungan (suhu udara, suhu tanah, dan pH tanah) dilakukan setiap kali pengamatan vegetasi tumbuhan lantai hutan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi dan analisis ordinasi.

Identifikasi tumbuhan dilakukan untuk menentukan jenis dan nama ilmiah tumbuhan lantai hutan, sedangkan untuk mengetahui status mikorhiza tumbuhan lantai hutan dengan metode pengecatan (Phillips and Hayman, 1964 dalam Sancayaningsih, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Struktur dan Komposisi Vegetasi Lantai Hutan

#### 1. Vegetasi Lantai Hutan di bawah Tegakan Gamal (*Gliricidia sepium*)

Terdapat 9 jenis tumbuhan lantai hutan yang termasuk dalam 8 familia berada di bawah tegakan gamal. Dua jenis diantaranya termasuk dalam Familia Papilionaceae, dan masing-masing 1 jenis termasuk dalam anggota Familia Acanthaceae, Caesalpiniaceae, Compositae, Poaceae, Vitaceae, Agavaceae, dan Familia Cucurbitaceae. Jenis tumbuhan yang mempunyai penyebaran merata, yaitu: *Cucurbita* sp, *Barleria prionitis*, *Eupatorium inulifolium*, *Oplismenus burmanni*, dan *Bauhinia* sp. Jenis-jenis yang mempunyai penyebaran terbatas adalah: *Indigofera sumatrana*, *Flemingia lineata*, *Ampelopsis arborea*, dan *Sansevieria trifasciata*. Lima jenis dominan ditampilkan pada Tabel 1.

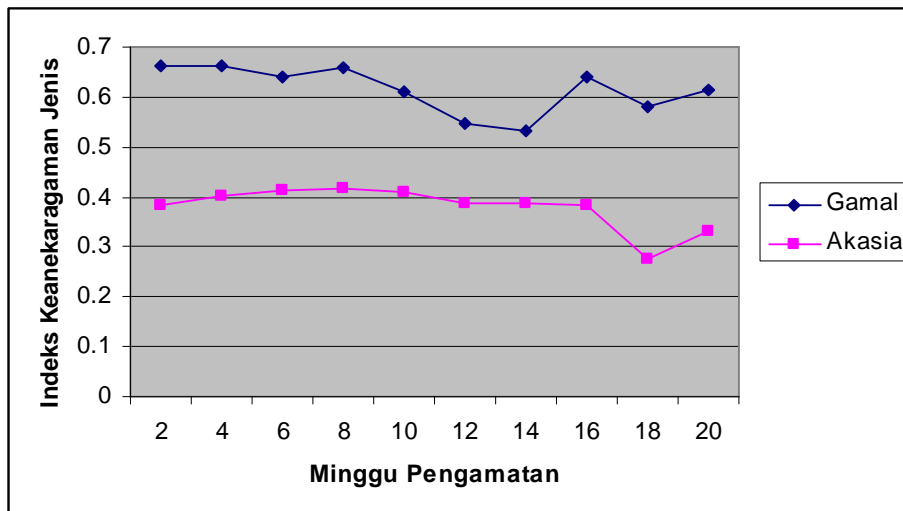
**Tabel 1.** Sebaran dan kelimpahan 5 tumbuhan lantai hutan dominan di bawah tegakan Gamal (*Gliricidia sepium*) selama penelitian berlangsung

No	Jenis	K (ind/m <sup>2</sup> )	F (%)	NP (%)
1	<i>Barleria prionitis</i>	23,1	75,0	73,3
2	<i>Oplismenus burmanni</i>	4,3	72,5	28,0
3	<i>Cucurbita</i> sp.	2,7	80,0	25,2
4	<i>Eupatorium inulifolium</i>	3,9	60,0	24,5
5	<i>Bauhinia</i> sp.	5,3	47,5	24,4

Ket.: K= kerapatan; F= frekuensi; dan NP= nilai penting.

Di musim kemarau, terjadi asosiasi positif sub-komunitas antara *Barleria prionitis*, *Oplismenus burmanni*, *Eupatorium inulifolium*, dan *Cucurbita* sp. di satu kelompok, sedang *Bauhinia* sp. di kelompok lain. Pada musim penghujan, *Eupatorium inulifolium* menggeser *Oplismenus burmanni* dan *Cucurbita* sp. berasosiasi dengan *Barleria prionitis*, dan di kelompok lain asosiasi terbentuk antara *Bauhinia* sp. dan *Oplismenus burmanni*. Hal ini karena pertumbuhan tanaman berbanding lurus dengan persediaan air dalam tanah, termasuk *Eupatorium inulifolium* yang bersifat agresif (Winaya, 1983). Selain itu, daya kompetisi *Eupatorium inulifolium* tinggi karena mampu menghasilkan zat alelopati pada biji-bijinya (Tjitrosoedirdjo *et al*, 1984 dalam Supriyadi, 1999), sehingga mampu menggeser jenis yang lain.

Secara umum, komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Gamal mempunyai stabilitas yang lebih tinggi dibandingkan komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Akasia. Hal ini ditunjukkan dari lebih besarnya nilai indeks keanekaragaman di bawah tegakan Gamal ( $0,62 > 0,38$ ) (Gambar 1.), dan hal ini juga diduga ada hubungannya dengan status mikorhiza.



**Gambar 1.** Nilai indeks keanekaragaman tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Gamal dan Akasia pada waktu pengamatan

## 2. Vegetasi Lantai Hutan di bawah Tegakan Akasia (*Acacia auriculiformis*)

Pada lokasi di bawah tegakan akasia ditemukan 7 jenis tumbuhan yang termasuk dalam 7 familia. *Barleria prionitis* dan *Bauhinia* sp tersebar hampir di seluruh plot, jenis yang lain terbatas pada plot - plot tertentu dengan penyebaran kurang dari 20%, berturut-turut adalah: *Cucurbita* sp., *Oplismenus burmanni*, *Ampelopsis arborea*, *Eupatorium inulifolium* dan *Indigo sumatrana*. Seperti di bawah tegakan Gamal, *Barleria prionitis* mendominasi komunitas lantai hutan di bawah tegakan Akasia, 5 jenis tumbuhan dominan ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Sebaran dan kelimpahan 5 jenis tumbuhan lantai hutan dominan di bawah tegakan Akasia (*Acacia auriculiformis*) selama penelitian berlangsung.

No	Jenis	K (ind/m <sup>2</sup> )	F ( % )	NP ( % )
----	-------	-------------------------	---------	----------

1	<i>Barleria prionitis</i>	20,2	100,0	106,0
2	<i>Bauhinia</i> sp.	7,0	73,8	55,2
3	<i>Cucurbitace</i> sp.	0,7	37,5	16,8
4	<i>Oplismenus burmanni</i>	0,8	25,0	12,8
5	<i>Ampelopsis arborea</i>	0,5	12,5	6,7

Ket.: K= kerapatan; F= frekuensi; dan NP= nilai penting.

Yang menarik pada komunitas lantai hutan di bawah tegakan Akasia adalah netralitas asosiasi sub-komunitas antara *Barleria prionitis*, *Cucurbita* sp., an *Oplismenus burmanni* di satu kelompok, dan *Bauhinia* sp. di kelompok lain. Bahkan *Eupatorium inulifolium* tertekan penyebarannya, sehingga berasosiasi negatif dengan sub-komunitasnya. Rindangnya kanopi mungkin menjadi penyebab rendahnya penyebaran *Eupatorium inulifolium* serta 3 jenis “sun-tolerant” lainnya. Lambatnya seresah terdekomposisi (Rohmah, 2008) karena kandungan unsur tertentu pada daun Akasia, dapat jadi berpengaruh terhadap rendahnya penyebaran jenis yang lain (Tabel 2.), serta netralitas atau asosiasi negatif antar jenis.

**Tabel 3.** Faktor lingkungan habitat lantai hutan gamal dan lantai hutan Akasia Selama penelitian berlangsung.

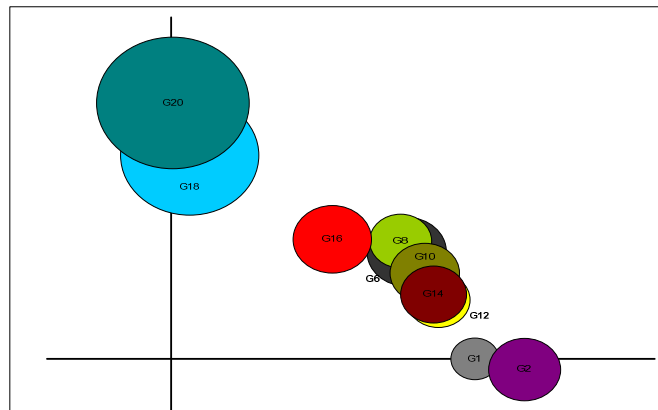
<b>Faktor Lingkungan</b>	<b>Gamal</b>	<b>Akasia</b>
Suhu udara (°C)	28,1	28,5
Suhu tanah (°C)	26,8	26,2
pH tanah (%)	6,6	6,4

## **b. Dinamika Vegetasi Lantai Hutan**

### **1. Analisis Ordinasi Komunitas Lantai Hutan di bawah Tegakan Gamal**

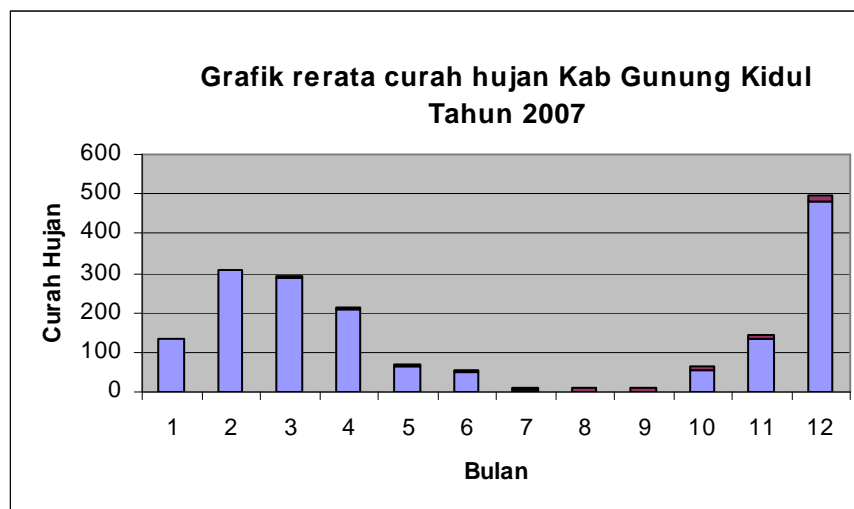
Komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan gamal mengalami perubahan dengan berubahnya musim (Gambar 2.). Hampir semua jenis tumbuhan di bawah tegakan gamal mampu hidup pada musim kemarau dan musim hujan, kecuali jenis *Flemingia lineata* dan *Vitaceae* sp. dan *Flemingia lineata* sempat hilang pada musim kemarau. Tumbuhan yang muncul setelah musim hujan adalah *Ampelopsis arborea* dan *Flemingia lineata*. Hal ini mungkin terjadi karena propagul masih terdapat di dalam tanah, atau penyebaran propagul oleh binatang tanah (Hadiwinoto, dkk., 2001)

Bertahannya komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Gamal pada musim kemarau diduga jenis tumbuhan lantai hutan bersifat “sun tolerant” karena ditilik naungan kanopi Gamal tidaklah meluas (Supriyadi & Wiyono, 2000) dan iklim mikro tidak menguntungkan (Tabel 4.). Akan tetapi, kandungan hara tanahnya lebih baik (kandungan hara N total, P total, dan K tersedianya 0,45 %, 51 ppm, dan 17 ppm). Selain itu, status mikorhiza pada tumbuhan dominan juga lebih baik dibandingkan dengan komunitas di bawah tegakan Akasia (55% - 70% dibandingkan dengan 35%-70% untuk 3 jenis dominan penyusun komunitas). Tambahan lagi, seresah Gamal lebih mudah terdekomposisi (Rohmah, 2008), sehingga kandungan hara tanahnya lebih baik.



**Gambar 2.** Ordinası komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Gamal

Menumpuknya seresah di lantai hutan menyebabkan iklim mikro di bawah tanah tidak begitu panas, sehingga evapotranspirasi tidak terlalu besar dan mengakibatkan iklim mikro turun (Fitter, 1981). Cacah individu terus meningkat setelah musim hujan sampai akhir pengamatan. Pada kondisi tersebut tanah cukup air, sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bagi tumbuhan.



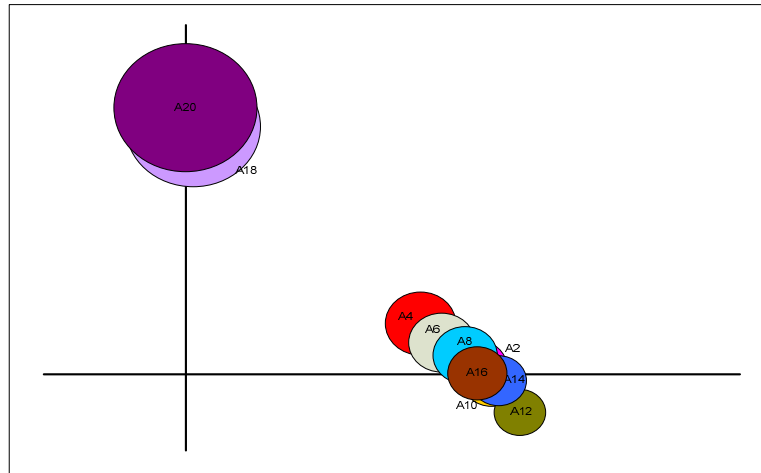
**Gambar 3.** Grafik rerata curah hujan di Kabupaten Gunung Kidul Tahun 2007

Hadiwinoto dkk., (2001) mengatakan bahwa tegakan bagi tumbuhan lantai hutan memberikan perlindungan terhadap intensitas cahaya yang terlalu tinggi, sehingga intensitas cahaya yang sampai di lantai hutan teredam. Kondisi ini membuat pertumbuhan tumbuhan lantai hutan menjadi optimal.

## 2. Analisis Ordinası Komunitas Lantai Hutan di bawah Tegakan Akasia

Tumbuhan yang dominan dan sampai akhir pengamatan masih ada adalah; *Barleria prionitis* dan *Bauhinia sp.* (Tabel 2.). Semua jenis tumbuhan di bawah tegakan Akasia mampu hidup pada musim kemarau dan hujan, kecuali *Eupatorium inulifolium* dan *Indigofera sumatrana*.

Hasil ordinasasi menunjukkan bentuk sebaran mengelompok (Gambar 4.). Komunitas akhir November – Desember sangat berbeda dengan komunitas awal Oktober, ditunjukkan dengan cacah individu yang berbeda, karena awal Oktober masih musim kemarau dengan kondisi lingkungan yang kering (Gambar 3.). Akibat musim kemarau maka suhu udara dan suhu tanah tinggi serta curah hujan masih sedikit, menyebabkan kandungan air dalam tanah minim. Winaya (1983) mengatakan bahwa pertumbuhan tanaman berbanding lurus dengan persediaan air dalam tanah.



**Gambar 4.** Ordinasasi komunitas tumbuhan lantai hutan di bawah tegakan Akasia

Secara umum perubahan komunitas di bawah tegakan Gamal dan Akasia arahnya sama. Komunitas di bawah Gamal lebih stabil dan cepat terjadi perubahan dibandingkan komunitas di bawah Akasia dengan berubahnya musim. Asosiasi positif antara *Barleria prionitis*, *Oplismenus burmani*, *Eupatorium inulifolium*, dan *Cucurbita* sp. merupakan asosiasi stabil di kedua tegakan, tetapi terdapat penekanan asosiatif terhadap 3 species terakhir pada tegakan Akasia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Barbour, M. G., J. H. Burk & W. D. Pitts. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin Cunnings Publishing Company. Inc. New York.
- Brundrett, M; N. Bougher, T. Grove, N. Malajczuk. 1996. *Working with Mycorrhiza in Forestry and Agriculture*. ACIAR. Canberra.
- Fitter, A.H., R. K. M. Hay. 1981. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Penerjemah Sri Andani & E.D. Purbayanti. Editor B. Srigandono. Universitas Gadjah Mada Press.
- Hardiwinoto, S., Budiadi, D. T. Adriyanti, & S. Sabarnuridin. 2001. Biomassa Tumbuhan Bawah pada beberapa Jenis Tanaman Pohon Eksotik Cepat Tumbuh pada Lahan Bekas Ladang di Jambi. *Buletin Kehutanan* 47. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Lumban, G. M. 1996. *Struktur dan Komposisi Komunitas Gulma pada Lahan Tanaman Jagung di Sawah Beririgasi, Tadah Hujan, dan Tegal di Desa Hargobinangun Pakem Kabupaten Sleman Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.



- Mueller – Dumbois. D., & H. Ellenberg. 1971. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York.
- Odum, H.T. 1992. *Ekologi Sistem Suatu Pengantar*. UGM. Press.
- Rohmah M. 2008. *Komunitas Mikroarthropoda Tanah Yang Berkontribusi Dalam Dekomposisi Seresah Daun Di Lantai Hutan Gliricidia (Gliricidia sepium (Jacq.) Walp) Dan Mahoni (Swietenia macrophylla. King) Pada Ekosistem Karst*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sancayaningsih, R.P. 1991. *Studies of Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza in Wanagama I Forest Research Center, Yogyakarta, Indonesia*. The University of British Columbia. 1991.
- Supriyadi & Wiyono. 2000. Dinamika Komunitas Tumbuhan Bawah di Hutan Jati. *Jurnal Konservasi Kehutanan I (1)*. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Tjitrosoedirdjo, A., I. H. Utomo, & J. Wiroatmojo. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta.
- Van Steenis, C. G. G. J. 1987. *FLORA Untuk Sekolah di Indonesia*. Diterjemahkan oleh Moeso Surjowinoto. Cetakan keempat. Pradnya Paramita Jakarta.
- Winaya, D. P. 1983. *Kesuburan Tanah dan Pupuk*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar

## **PERANAN MORFOLOGI SEMAI DALAM MENGIDENTIFIKASI JENIS TUMBUHAN BERHABITUS POHON**

**R.S. Purwantoro, Mudjahidin, Winda Utami Putri**

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor - LIPI

### **ABSTRACT**

Plants inventory needs knowledge about plant identification specially specific information on plants morphology characteristic that can differentiate one plant from the other. This paper will give information about plant identification method through observation on plant seedlings. Plant identification can be done by observing and take notes of all plant specific information. Plant identification based on seedlings can be done by observing seedlings that grow naturally under its mother tree and from seedlings that grow from seeds germination. Based on observation, plants has different seedling characteristic, so identification on seedling can be use as an alternative method to identified plants.

Keywords : Plants, Identification, seedling

### **PENDAHULUAN**

Keragaman jenis tumbuhan dengan berbagai macam manfaat merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam kehidupan di muka bumi. Dilihat dari sisi ekologi dalam suatu ekosistem tumbuhan sebagai bagian mata rantai makanan yang statusnya sebagai produsen. Dari sisi lain seluruh vegetasi di dunia menghasilkan oksigen sebagai kunci kehidupan organisme tingkat tinggi baik manusia maupun hewan sampai dengan organisme tingkat rendah yang membutuhkan oksigen. Di samping itu, sejak zaman purbakala tumbuhan merupakan bagian kehidupan manusia yang menyediakan sandang, papan, pangan, dan lingkungan hidup yang nyaman hingga sekarang. Untuk dapat memanfaatkan keragaman tumbuhan berbagai tujuan tersebut di atas, tentu saja manusia sejak dulu memerlukan pengetahuan untuk dapat mengenal keragaman tumbuhan.

Ketika manusia mulai memanfaatkan jenis-jenis tumbuhan untuk keperluan kehidupannya pada saat itu juga manusia mulai mengidentifikasi, memberi nama, dan mengelompok-kelompokkan tumbuhan. Pada saat menginventarisasi keragaman tumbuhan baik di habitat asli maupun yang telah ditempatkan di tempat tertentu diperlukan pengetahuan tentang ciri-ciri morfologi tumbuhan yang spesifik yang dapat membedakan jenis tumbuhan satu dengan jenis lainnya. Pengetahuan praktis tersebut sangat penting dalam memilah-milah tumbuhan berdasarkan jenisnya atau takson tingkat marga, bangsa dan seterusnya. Ciri-ciri morfologi tumbuhan kemudian dikembangkan sehingga menjadi bidang tersendiri yang disebut Ilmu Morfologi Tumbuhan. Ciri-ciri yang telah dikenal melalui Ilmu Morfologi Tumbuhan diperlukan untuk pengelompokan keragaman tumbuhan berdasarkan ciri takson tertentu yang diperdalam dalam Ilmu Taksonomi Tumbuhan.

Tumbuhan memiliki karakteristik tertentu yang membedakannya dari tumbuhan lain. Karakteristik tersebut dapat dilihat dari beberapa bagian pada tumbuhan. Bagian-bagian ini disebut sebagai kunci dalam pengenalan jenis tumbuhan. Dalam bagian-bagian tumbuhan terlihat sifat-sifat morfologi tumbuhan yang dapat membantu dalam pengenalan jenis, beberapa diantaranya adalah sifat-sifat perawakan, batang, tajuk, kulit batang, kayu, getah, daun, bunga, buah, biji, atau bagian tumbuhan lainnya yang mudah dilihat atau diraba. Sifat morfologi tumbuhan telah lama dijadikan dasar dalam

pengenalan jenis tumbuhan, oleh karena itu amat penting untuk mengetahui sifat-sifat morfologi dari tumbuhan yang ingin diidentifikasi jenisnya. Beberapa kendala dalam menggunakan sifat morfologi tumbuhan untuk mengidentifikasi suatu jenis tumbuhan adalah adanya kemungkinan tumbuhan sedang dalam kondisi tidak berbunga pada saat akan dilakukan identifikasi jenis, tidak semua jenis tumbuhan memiliki ciri khusus yang khas pada bagian batangnya, dan pohon yang diamati relatif tinggi sehingga sulit untuk melihat bagian-bagian yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pohon tersebut.

Di dalam kawasan hutan sulit sekali untuk mengidentifikasi suatu jenis tumbuhan terutama yang berhabitus pohon. Dalam kondisi seperti ini, tanaman muda (seedling) yang tumbuh berkelompok di bawah pohon induknya atau tersebar ke tempat lain karena terbawa arus air hujan dan hewan pemakan buah atau biji dapat digunakan sebagai panduan dalam mengidentifikasi jenis tumbuhan tersebut. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk memberikan informasi mengenai metode pengenalan tumbuhan berhabitus pohon melalui pengamatan pada morfologi semai.

## **METODE PENGENALAN JENIS TUMBUHAN DENGAN MENGGUNAKAN SEMAI**

Untuk dapat mengenal jenis-jenis tumbuhan yang ada baik di habitat aslinya maupun di lingkungan buatan dikelompokkan ke dalam 2 kelompok besar yaitu pengenalan secara praktis berdasarkan ciri-ciri di lapangan dan pengenalan secara detail yang tersusun dalam bentuk deskripsi lengkap. Pengenalan secara praktis di lapangan bertujuan untuk dapat menentukan jenis tumbuhan berdasarkan pengamatan bagian-bagian yang mudah dilihat ciri khasnya secara langsung. Untuk memiliki pengetahuan demikian membutuhkan pengalaman dalam dunia tumbuhan berbunga. Pengenalan secara praktis juga dapat membantu melengkapi pengidentifikasian secara menyeluruh. Pengenalan jenis tumbuhan secara detail dilakukan dengan mencatat seluruh ciri-ciri tumbuhan yang dilengkapi dengan material herbarium sehingga didapatkan bahan deskripsi secara keseluruhan dari setiap spesimen yang didapatkan dari lapangan.

Pengenalan jenis tumbuhan yang dilakukan di lapangan akan dengan mudah dilakukan apabila bagian-bagian kunci dari tumbuhan dapat dilihat secara langsung. Pada kondisi tertentu hal tersebut mungkin saja tidak dapat dilakukan, terutama pada saat di hutan. Seringkali tumbuhan yang di temui di lapangan masih berada pada tahap semai. Hal ini dapat menghambat proses pengenalan jenis tanaman, karena pada tahap semai bagian-bagian tumbuhan belum berkembang secara keseluruhan, sehingga bagian-bagian kunci yang dapat membantu pengenalan jenis tumbuhan belum dapat dilihat.

Metode pengenalan tumbuhan yang akan disampaikan pada makalah ini adalah metode pengenalan tumbuhan dengan menggunakan semai. Pengamatan dilakukan terhadap semai dari beberapa jenis tumbuhan yang merupakan hasil perbanyakan di pembibitan Sub Bidang Reintroduksi Tumbuhan Kebun Raya Bogor. Lima jenis semai diamati di pembibitan dan lima jenis lainnya diamati di bawah pohon induknya. Selain diamati, semai juga diambil gambarnya untuk membantu dalam pendeskripsian tumbuhan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengenalan jenis tumbuhan dapat dilakukan dengan melihat kecambah atau bibit muda dari tumbuhan. Kecambah dan bibit muda ini sering dijumpai di permukaan tanah di sekitar pohon induknya. Tentunya hal tersebut bisa dijumpai setelah musim buah berlalu. Setiap jenis tumbuhan memiliki karakteristik yang berbeda pada biji maupun

bentuk perkecambahannya. Pada tumbuhan yang daun lembaga (*cotyledon*) bersifat *persisten* atau masih tetap bertahan dalam waktu tertentu pada masa perkecambahannya, jenis tumbuhan ini mudah dikenali. Hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap beberapa jenis semai menunjukkan bahwa masing-masing jenis memiliki karakteristik yang berbeda. Beberapa semai yang berhasil diamati adalah :

**a. Semai yang diamati di pembibitan**

1. *Terminalia catappa*

Pada *Terminalia catappa* (Gambar 1), *cotyledon* terdiri dari 2-4 helai yang menggulung dan tersusun seperti bunga mawar berwarna kuning.

2. *Dryobalanops beccarii*

Pada jenis ini, *cotyledon* mengeriting dan berwarna kemerahan. Ciri ini dapat membedakan jenis dalam satu marga. Pada *D. lanceolata* memiliki *cotyledon* sedikit bergelombang dan berwarna kehijauan.



Gambar 2. Kecambah *Dryobalanops beccarii*

3. *Canarium decumanum*

Semai *Canarium* memiliki ciri khas tersendiri yang cukup menarik yaitu cotyledonnya yang muncul setelah biji membuka menyerupai laba-laba hijau.



Gambar 3. Kecambah *Canarium decumanum*

4. *Shorea pinanga*

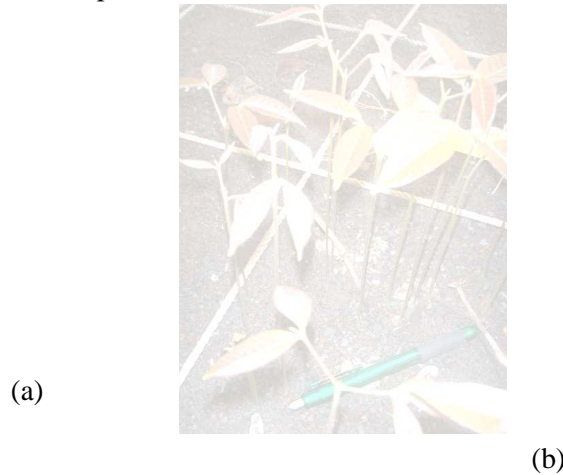
Semai jenis tanaman ini juga memiliki bentuk yang sangat unik. Kotiledon pada kecambah muncul ke permukaan tanah. Pada Gambar 4 (b) dapat dilihat kotiledon berwarna hijau, tebal dan berbentuk seperti jangkar.

(a)

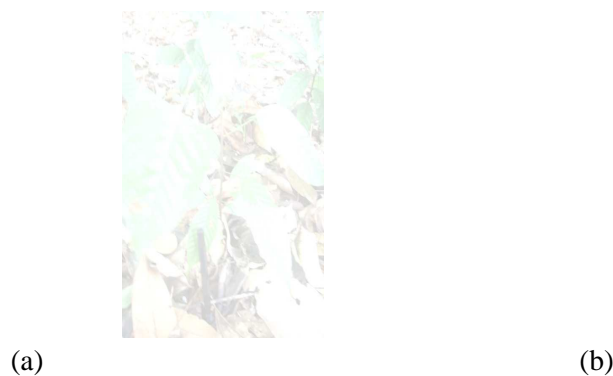
(b)

Gambar 4. *Shorea pinanga*; (a) buah; (b) semai5. *Nephelium lappaceum*

Semai *Nephelium* juga memiliki karakteristik yang khas. Pada awal pertumbuhannya tanaman ini berwarna merah kekuningan baik batang maupun daunnya. Kotiledon tidak muncul ke permukaan dan epikotil tumbuh memanjang. Daun majemuk berseling terdiri atas 3-11 anak daun, tepi daun rata.

Gambar 5. *Nephelium lappaceum*; (a) biji; (b) semai**b. Semai yang diamati di bawah tanaman induk**1. *Shorea sumatrana*

Jenis *Shorea* memiliki bentuk buah yang unik. Buah tanaman ini memiliki sayap. Buah yang matang berwarna kecoklatan. Pada *Shorea sumatrana*, jumlah sayap mencapai 2-4 helai. Semai yang ditemukan di bawah pohon induk menunjukkan karakteristik permukaan daun yang kasar, lancet, pertulangan daun tegas dan berseling. Daun berwarna hijau muda.

Gambar 6. *Shorea sumatrana*; (a) buah; (b) semai2. *Intsia bijuga*

Tumbuhan ini memiliki karakteristik biji berkulit keras, sehingga perkecambahannya membutuhkan waktu yang relatif panjang. Berdasarkan pengamatan pada semai yang tumbuh di bawah pohon induk, semai *Intsia bijuga* memiliki daun dengan permukaan

yang halus dan mengkilap, warna daun hijau tua. Bagian batang berwarna coklat tua dan relatif kokoh.

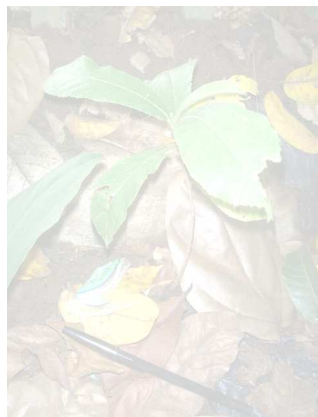
(a)  
(b)



Gambar 7. *Intsia bijuga*; (a) biji; (b) semai

### 3. *Antiaris toxicaria*

Tumbuhan ini merupakan tumbuhan unik karena adanya kandungan racun pada kulit batangnya. Percabangan ranting pada waktu muda berbulu coklat. Daun penumpu melanset mudah gugur. Tangkai daun berbulu tebal dan lembar daun jorong sampai membulat telur. Permukaan daun mengkilap, berwarna hijau muda hingga tua.



(a)  
(b)

Gambar 8. *Antiaris toxicaria*; (a) buah; (b) semai

### 4. *Pangium edule*

Tumbuhan ini memiliki bentuk daun yang unik. Daun lebar menjantung-membundar telur tepi bercangap tiga, panjang tangkai daun dan panjang daun relatif sama. Daun berwarna hijau tua dan permukannya mengkilap. Buah besar membulat, berbiji banyak membulat pipih.

(a)  
(b)



Gambar 9. *Pangium edule*; (a) buah; (b) semai

### 5. *Jatropha curcas*

Tumbuhan ini memiliki habitus berupa pohon kecil/semak, tingginya mencapai 6 m dengan menyebar, seluruh bagian bergetah seperti susu transparan. Daun tunggal membundar telur, bercangap 3-5, duduk berseling, terpusat di bagian atas. Daun berwarna hijau muda dan permukannya kasar. Buah seperti kapsul, biji hitam lonjong.



(a) (b)  
Gambar 10. *Jatropha curcas*; (a) buah dan biji; (b) semai

Pada tahapan semai, tidak semua bagian tumbuhan sudah berkembang. Hal ini menjadi kelemahan dalam metode pengenalan tumbuhan menggunakan semai. Hanya beberapa jenis tumbuhan yang memiliki semai dengan karakteristik tertentu yang dapat digunakan dalam identifikasi tumbuhan. Sedangkan semai dengan karakteristik yang kurang khas tidak dapat digunakan dalam identifikasi tumbuhan karena cenderung menyulitkan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada sepuluh jenis tumbuhan dapat diketahui bahwa masing-masing jenis tanaman memiliki semai dengan karakteristik yang khas. Karakteristik tersebut dapat digunakan untuk membantu dalam proses pengenalan suatu jenis tumbuhan. Pengenalan pada semai dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam identifikasi tanaman. Namun, metode ini masih memiliki kelemahan karena belum lengkapnya bagian-bagian tumbuhan pada tahap semai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. & R.C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1963. *Flora of Java, Vol.1*. N.V.P. Noordhoff, Groningen: 647 p.
- \_\_\_\_\_. 1965. *Flora of Java, Vol.2*. N.V.P. Noordhoff, Groningen: 641 p.
- Corner, E.J.H. & K. Watanabe. 1969. *Illustrated Guide to Tropical Plants*. Hirokawa Publish. Comp. Inc., Tokyo: 1147 hlm.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia, Vo.III*. Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Kalima, T., Purnadjaja, U. Sutisna. 1998. *Pedoman Pengenalan Pohon Hutan di Indonesia*. Yayasan Prosea – Pusat Diklat Pegawai dan SDM Kehutanan. Bogor
- Mandang, Y. I., I Ketut Nuridja Pandit. 1997. *Pedoman Identifikasi Jenis Kayu di Lapangan*. Yayasan Prosea – Pusat Diklat Pegawai dan SDM Kehutanan. Bogor
- Mujahidin, D. M. Puspitaningtyas, Sutrisno. 2005. *Tumbuhan Koleksi Kebun Raya Bukit Sari Jambi*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor

- Soerianegara, I. & R.H.M. Leminens (eds.). 1994. Timber trees: Major Commercial Timbers. *Prosea* 5(1): 634 hlm.
- Suselo, T.B. (1987). *Autecology of E. zwageri T. & B. (Lauraceae) as applied to forest regeneration*. In: Proc. Symp. Forest Regeneration in South East Asia. Biotrop Special Publication No. 25 BIOTROP



**PERBANYAKAN BAMBU HIAS LEMANG-KUNING (*Schyzostachyum brachycladum* Kurz ) MELALUI STEK BATANG DAN STEK CABANG**

**Saefudin**

Puslitbang Biologi-LIPI, JL. Jakarta-Bogor km 46, Cibinong, Bogor

**ABSTRACT**

Exotic lemong-yellow bamboo (*Schyzostachyum brachycladum* Kurz.) usually propagated by separating its rizome from its tools. Present research was conducted to know three rate of its propagation, successful by growing rizom, stem and branch grafting. We used factorial design with three origins of grafting criteria (rizom, stem and brunch), each kinds consist of (2, 3 and 4 ) nodes with five replications. The results shows that origin of grafting material significantly influenced grafting ability and root system of bamboo shoots. As the base propagation, rate growth of interaction between stem grafting materials and 3 nodes was 64,4%.

Key words: vegetative propagation, material grafting, node

**I. PENGANTAR**

Perbanyakan tanaman bambu dapat dilakukan melalui stek cabang, stek batang, stek rizom dan kultur jaringan. Cara perbanyakan yang lazim dilakukan oleh petani dan penggemar tanaman hias saat ini adalah dengan stek rizom. Selain dapat menghasilkan tunas dan anakan yang lebih cepat, stek rizom juga menghasilkan system perakaran yang mampu menopang bibit tanaman bambu yang lebih kuat dan lebih cepat tumbuh.

Bambu lemong kuning termasuk salah satu jenis tanaman hias komersial yang sulit diperbanyak. Dalam percobaan pendahuluan, perbanyakan bambu lemong dengan stek batang menghasilkan prosentase tumbuh yang belum memuaskan karena hanya berkisar antara 10,2-19,5%. Faktor yang menyebabkan bambu ini sulit diperbanyak antara lain ketidakmampuan bahan tanam membentuk akar (Saefudin, 2002).

Pembentukan akar dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar dari bambu (Kramer dan Theodore, 1960). Faktor dalam dan faktor luar bekerjasama saling mempengaruhi sampai membentuk keseimbangan yang paling menguntungkan untuk pembentukan akar. Faktor dari dalam yang paling menentukan adalah faktor genetik, sedangkan faktor dari luar adalah suhu dan kelembaban tempat tumbuh, media dan hormon penyeimbang (Omura, 1967). Faktor yang mempengaruhi daya pembentukan akar pada suatu jenis tanaman ketika distek antara lain tersedianya cadangan makanan, terutama karbohidrat dan keseimbangan hormon dalam bahan stek itu sendiri (Curtis dan Clair, 1963; Mahstade, dan Ernes, 1962). Bahan stek yang memiliki calon tunas akan memiliki peluang pembentukan akar lebih baik terutama bila tunas sedang mulai aktif tumbuh. Kondisi bahan yang memiliki hormon seimbang pengaruhnya lebih nyata dalam merangsang pembentukan akar (Meyer dan Anderson, 1952).

Percobaan perbanyakan melalui stek cabang dan batang bertujuan untuk mengetahui prosentase tumbuh tunas, pertumbuhan dan sistem perakaran bambu hingga tingkat keberhasilannya sampai tumbuh menjadi bibit.

**II. BAHAN DAN CARA KERJA**

45 petak lahan untuk uji coba dengan ukuran masing-masing (1 X 1) m<sup>2</sup> disiapkan di lahan percobaan CSC di Cibinong, Bogor. Lahan tersebut adalah bekas penanaman singkong yang digilir. Sebanyak 225 stek cabang, batang dan rizom (sebagai

pembanding) bambu lemas dengan ukuran diameter 4 - 5 cm ditanam dengan cara dibenam sedalam 10 cm. Setiap petak percobaan ditanami 5 bahan stek yang sebelumnya telah direndam dalam hormon perangsang tumbuh akar. Pada tahap awal penanaman untuk setiap petak diberikan pupuk dasar N-P-K 20 gr dan kompos 2 kg.

Pelaksanaan percobaan dilakukan pada musim hujan untuk menghindari penyiraman. Selama percobaan pemberantasan hama penyakit dengan pestisida tidak dilakukan, hanya menjaga sanitasi dan menghindari genangan air hujan. Pemeliharaan tanaman terutama ditujukan untuk penyiangan dan pemeliharaan kelembaban.

Pertumbuhan vegetatif diamati secara berkala setiap dua minggu mulai minggu ke-3 sejak penanaman sampai minggu ke-14. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan tumbuh, banyaknya tumbuh tunas dan panjang tunas. Sistem perakaran diamati menjelang pemindahan ke dalam polibag setelah umur 14 minggu dan 2 bulan setelah tanam dalam polibag. Parameter yang diamati meliputi panjang akar dan jumlah akar.

Analisa statistik yang digunakan dalam percobaan ini adalah rancangan faktorial dengan faktor pertama asal stek (cabang, batang dan rizom) dan faktor kedua adalah 3 perlakuan banyaknya mata tunas yaitu: 2, 3 dan 4 mata tunas. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

### **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pertumbuhan tunas**

Prosentase tunas tumbuh dihitung berdasarkan ruas yang terus tumbuh sampai tanaman siap dipindahkan ke polibag pada minggu ke-14.

Dari hasil pengamatan awal diketahui bahwa gejala mata tunas mulai tampak pada minggu ke-3 dan jumlahnya bertambah pada setiap pengamatan Mata tunas membentuk tonjolan kecil yang dalam perkembangannya akan tumbuh menjadi tunas. Dari setiap mata tunas akan terbentuk 2-6 tunas tumbuh. Berdasarkan hasil penelitian, untuk pertumbuhan tunas diperlukan bahan pembangun, antara lain cadangan karbohidrat yang terdapat pada bahan stek dan hormon yang dihasilkan oleh daun dan tunas itu sendiri (Curtis dan Clair, 1963; Shimazu dan Tajima, 1972).

Pada pengamatan ke-5, tunas yang terus tumbuh tampak stabil namun di pengamatan ke-6 dan seterusnya sebagian tunas mengering dan mati. Bagian tunas yang mengering adalah pada stek cabang, terutama di bagian paling atas dari ruas ke 3 dan 4. Jumlah tunas tumbuh mencapai stabil sejak minggu ke-14 dan selanjutnya dapat dipindah ke pot-pot semai dengan cara memotong ruas menjadi beberapa bibit.

Penampilan bibit bambu lemas di dalam polibag mulai tumbuh tunas dan menunjukkan variasi dari setiap petak percobaan. Petak-petak yang ditumbuhkan stek batang dan stek rizom menunjukkan prosentase hidup tertinggi yaitu antara 41-64% dan 57-87%, sedangkan stek cabang hanya 14-16%. Jumlah tunas tumbuh dan panjang tunas pada stek rizom dan batang juga menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan stek cabang. Secara statistik perbedaan tersebut juga sangat nyata (Tabel 1).

Keberhasilan stek rizom dan stek batang dalam prosentasi tumbuh dan pertumbuhan tunas selain dipengaruhi oleh faktor dari bahan stek terutama cadangan makanan dan keseimbangan hormon juga karena kemampuan stek tersebut membentuk akar. Cadangan makanan pada stek rizom dan stek batang lebih banyak, ukuran steknya lebih panjang dan lebih berat dibanding stek cabang. Pada stek batang, cadangan makanan terutama karbohidrat berkisar antara 14,20-15,02%, lemak 3,13-3,57% dan protein 0,20-0,43%. Selain itu banyaknya mata tunas aktif yang didukung hormon tumbuh, khususnya auxin yang ada dalam bahan stek juga sangat mendukung pertumbuhan stek batang dan rizom, sehingga memberi kesempatan terbentuknya akar

yang lebih banyak dan prosentase tumbuh yang lebih besar (Meyer dan Anderson, 1952). Faktor hormon dan bahan stek sangat menentukan keberhasilan dalam pemecahan tunas tumbuh, terutama bila perakaran sudah berkembang (Omura, 1967; Saefudin, 2007). Tunas yang sedang aktif tumbuh memiliki hormon yang seimbang, sehingga dapat mempengaruhi pembentukan akar (Curtis dan Clair, 1963; Mahstade dan Ernes, 1962).

Banyaknya mata tunas pada stek batang sangat menentukan jumlah tunas tumbuh. Perbedaan ini nampak jelas pada perlakuan jumlah mata tunas 2 dengan jumlah mata tunas 3 dan 4, masing-masing 41,3%; 64,4%; 65,1% (Tabel 2). Pengaruh yang serupa juga terjadi pada panjang tunas, tetapi hanya berbeda nyata antara panjang tunas asal 2 mata tunas dengan 3 mata tunas. Sedangkan panjang tunas antara perlakuan 3 dan 4 mata tunas tidak mencolok. Pengaruh ini serupa dengan percobaan perbanyak jenis bambu yang lain, sebagai contoh bambu apus dan bambu ampel.

Perbanyak bambu lemag asal stek batang pada percobaan ini lebih berhasil dibandingkan percobaan pendahuluan. Pada percobaan pendahuluan tingkat keberhasilan 2 ruas (internode) tanpa pemberian perangsang akar hanya berkisar antara 10,1-19,5% atau rata-rata 15,7%. Penggunaan stek batang 3 ruas dengan ditambahkan hormon perangsang akar dinilai lebih meningkatkan prosentase tumbuh hingga mencapai 64,4%.

Keunggulan perbanyak bambu lemag melalui stek batang dibanding stek cabang adalah ukuran bibit yang dihasilkan lebih besar, bibit dapat langsung ditanam di lapangan ketika dipisahkan dari ruas-ruas yang ditumbuhi tunas, memiliki sistem perakaran yang lebih panjang dengan percabangan yang lebih banyak tanpa melalui perlakuan khusus.

Tabel 1. Perlakuan jumlah asal stek dan mata tunas pada pertumbuhan bibit bambu lemag kuning (umur 2 bulan)

Perlakuan	Rata-rata		
	Prosentase tumbuh	Jumlah tunas	Panjang tunas
Asal stek			
Cabang	14,8a	2,74a	13,17b
Batang	56,4b	3,70b	14,43b
rizom	76,3c	3,27b	21,27a
Jumlah mata tunas			
4	55,30b	3,43b	15,87a
3	54,83b	3,06b	13,43a
2	27,26a	2,47a	11,10a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama tidak nyata dalam uji Duncan pada taraf 5%.

Interaksi jumlah mata tunas dan asal bahan stek, berkorelasi sangat nyata pada pertumbuhan bibit, khususnya dalam prosentase tumbuh stek dan banyaknya tunas. Interaksi 3 dan 4 mata tunas dengan stek batang dan rizom cenderung memberi pengaruh lebih positif, khususnya pada prosentase tumbuh dan jumlah tunas yaitu 64,5 dan 85,6%. Sebaliknya interaksi jumlah mata tunas dengan stek cabang bambu lemag tidak berpengaruh nyata yaitu hanya 15,9% (Tabel 2). Keberhasilan prosentase tumbuh stek batang dengan 3 mata tunas juga terjadi pada jumlah tunas tumbuh dan panjang tunas dengan masing-masing 3,2 cm dan 14,9 cm, dan pada 4 mata tunas adalah 3,6 cm dan 14,9 cm.

Dibandingkan dengan interaksi stek cabang, maka keberhasilan stek batang menjadi sangat mencolok. Hal ini berhubungan dengan kemampuannya membangun

sistem perakaran, terutama setelah tumbuh tunas. Hasil yang serupa juga terjadi pada perbanyakan bambu betung dan bambu apus. Perbanyakan dengan bahan stek batang lebih berhasil dibandingkan dengan bahan stek cabang (Saefudin, 2002 dan 2007). Karena ukuran stek cabang yang kecil, maka cadangan makanannya hanya sedikit dan ketika tumbuh tunas di awal penyemaian banyak yang kelangsungan tumbuhnya kecil.

Tabel 2. Penampilan tumbuh dan sistem perakaran bibit bambu lemag

Perlakuan		Rata-rata				
Asal stek	Jumlah mata tunas	Prosen tumbuh (%)	Jumlah tunas	Panjang tunas (cm)	Jumlah akar	Panjang akar (cm)
Rizom	2	56,7c	3,0abc	16,9b	22,5b	17,4a
	3	85,4a	4,0a	22,1a	24,0b	18,5a
	4	86,8a	4,1a	24,8a	30,4a	19,8a
Batang	2	41,3d	3,0abc	13,5b	8,4cd	14,5b
	3	64,4b	3,2abc	14,9b	11,3d	14,4b
	4	64,5b	3,6ab	14,9b	10,7d	10,3c
Cabang	2	13,8e	1,4d	13,5b	2,4f	2,9e
	3	14,7e	2,0cd	13,3b	6,5cd	5,7d
	4	15,9e	2,6cd	12,7b	5,0e	6,0d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf sama tidak beda nyata dalam uji Duncan taraf 5%.

## B. Sistem perakaran

Pengamatan awal di minggu ke-2 belum tampak adanya gejala tumbuh akar pada stek cabang, batang maupun rizom. Yang baru muncul hanya mata tunas. Berdasarkan hasil penelitian Kramer dan Theodore (1960), titik awal akar akan muncul kalau ada stimulus dan keseimbangan sistem hormonal dari dalam bahan stek. Sebagian besar bahan stek baru mulai tumbuh akar di minggu ke-4 dengan jumlah akar berkisar antara 1-3 dan panjang 0,4-3,1 cm. Pada pengamatan ke-6 dan ke-7 diketahui bahan stek yang tidak tumbuh akar telah mengering dan akhirnya mati.

Pada minggu ke-14 yaitu saat menjelang pemindahan bibit ke dalam polibag, hasil pengukuran bibit lemag kuning menunjukkan peningkatan dengan jumlah akar rata-rata menjadi 12,5 cm dan panjang akar rata-rata 3,90 cm (Tabel 3). Akar buku atau adventif/nodal muncul pada bagian bawah buku berjumlah antara 3-8 dan panjang 7-11 cm, banyak bercabang tetapi tidak sehalus akar seminal. Bila jumlah dan panjang akar yang tumbuh pada saat pembongkaran sangat minim maka peluang tunas untuk terus tumbuh menjadi berkurang ketika dipindahkan ke dalam pot. Hal ini sering dialami bibit yang berasal dari 2 mata tunas. Sistem perakaran menjadi sangat penting dalam perbanyakan dengan stek karena sangat erat kaitannya dengan kelangsungan tumbuh bibit tersebut sampai pemindahan ke lapangan. Tanaman bambu tidak memiliki akar tunggang sehingga untuk tumbuh optimal perlu sistem perakaran yang panjang, rapat dan dalam jumlah yang banyak. Dengan kondisi yang demikian menurut Nanavaty (1965) kemampuan akar menyerap air dan hara dari dalam tanah akan lebih baik.

Akar mulai muncul dua minggu setelah tunas tumbuh lebih dulu. Hal ini terjadi pada semua bahan stek 2, 3 dan 4 mata tunas. Kemampuan stek batang dan rizom dalam merangsang tunas untuk membentuk akar lebih banyak dibandingkan stek cabang. Namun dibanding stek batang, secara visual stek rizom lebih padat sistem perakarannya dan lebih tahan bila dipindahkan ke lapangan.

Tabel 3. Sistem perakaran stek batang pada umur 14 minggu

Rata- rata	Perlakuan		
	2 mata tunas	3 mata tunas	4 mata tunas
Jumlah akar	10,8	12,5	13,3
Panjang akar (cm)	4,1	3,90	4,7
Kerapatan (gr/m <sup>3</sup> )	128,3	233,4	335,5

Dari uraian tersebut di atas dapat dirumuskan bahwa sekalipun stek rizom menghasilkan prosentase tumbuh, pertumbuhan tunas dan sistem perakaran yang terbaik di antara dua bahan stek lainnya (Tabel 2 dan 3), namun perbanyakkan bambu leang dengan bahan stek batang, terutama dengan 3 da 4 mata tunas lebih efisien karena setiap buku yang tumbuh dapat diperbanyak lagi dengan cara memisahkan atau memotong ruas-ruas di tempat tunas.

#### IV. KESIMPULAN

1. Asal bahan stek dan banyaknya mata tunas sangat mempengaruhi kemampuan tumbuh dan pertumbuhan bibit bambu hias leang kuning.
2. Banyaknya mata tunas pada setiap bahan stek berkorelasi dengan prosentase tumbuh, jumlah tunas tumbuh dan pertumbuhan akar.
3. Perbanyakkan bambu leang kuning dengan bahan stek batang, terutama dengan 3 dan 4 mata tunas lebih efisien karena setiap buku yang tumbuh dapat diperbanyak lagi dengan cara memisahkan atau memotong ruas-ruas di tempat tunas tanpa harus membongkar rumpun seperti perbanyakkan dengan stek rizom.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Curtis, O.P. and D. G. Clair. 1963. *An Introduction to Plant Physiology*. Mc. Graw Hill Book Co. Inc, New York, Toronto, London: 752 p.
- Kramer, P.Y and T.K.Theodore. 1960. *Physiology of Trees*. Mc. Grow Hill Book Co. New York, Toronto, London: 634.
- Mahstade, J.P. and S. Ernes. 1962. *Plant Propagation*. John Willey and Son. NewYork: 413p.
- Meyer, B.S. and D. B. Anderson. 1952. *Plant Physiology*. Manuren Co. Tokyo, 2<sup>nd</sup>. 784p.
- Nanavaty, M.M. 1965. *Silk from Grub to Glamour*. Paramount. Publishing House, Bombay. pp. 114-116.
- Omura, S. 1967. *Introduction of Silkworm Rearing the Japan Silk Associations, Inc.* Tokyo, Japan. pp. 32-39.
- Saefudin. 2002. Perbanyakkan Vegetative Lima Jenis Bambu Setelah Perlakuan Indole Butiric Acid. *Laporan Teknik Puslit Biologi*. hal. 89-92.
- Saefudin. 2007. Percobaan Budidaya Bambu dalam Sistem Reklamasi Lahan Marginal DAS Ciapus Hulu. *Seminar Nasional Mapeki X*. Pontianak, Kalbar.
- Shimazu, M. and J.Tajima. 1972. *Handbook of silkworm rearing The Japan Silk Associations, Inc.* Tokyo, Japan. pp. 32-39.

**Ketertarikan Arthropoda Pada Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Bawangan (*Commelina benghalensis* L.) di Lahan Budidaya Porang Madiun**

**Sagita Nur Fillaeli, Bagyo Yanuwidi, Zulfaidah Penata Gama.**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Brawijaya, Malang, 2009.

**ABSTRACT**

Porang is a developing plant and has been explored by East Java society. The problem in Porang culture is pest. Alternatif controlling pest except pesticides is uses natural enemies because pesticides have been known negatif effect. Conservation natural enemies can be increased by adding Refugia area. Kunyit and Bawangan are plant olfactometerily can make natural enemies insect be interest. This reseach to know kind and role Arthropod that interest at Kunyit and Bawangan and also temporal distribution of identified Arthropod. As base identification, insects were caught by net insects and it was identified using insect key determination. The method uses visual control, with distance between observer and object is 1,5-2 m. Visualize do every hour, start from 07.00 am until 03.00 pm. Bawangan is visualized at 0-15 minutes, and Kunyit at 30-45 minutes. Analysis do deskriptifly and temporal distribution data compiled using Microsoft Excel. A number of Arthropod visitor at Bawangan is 24 family. The higher intensity of visitor are Oxyopidae (natural enemy), Thomisidae (natural enemy), and Chrysomelidae (pest). At Kunyit a number of Arthropod visitor is 14 family. The higher intensity of visitor are Linyphiidae (natural enemy), Vespidae (natural enemy), and Lepismatidae (pest). Kunyit and Bawangan have different temporal distribution form. Top temporal distribution of Bawangan at 09.00-10.00 am, and Kunyit at 11.30 am until 00.30 pm. Kunyit and Bawangan are plants that can make natural enemies and pests be interest. Bawangan is rekomendasi plant as Refugia because can make Arthropod in bigger number be interest, so that it is expected more effective to control pests by natural enemies.

Key word : arthropod, bawangan, kunyit, natural enemy, pest, porang.

**PENERAPAN TEKNOLOGI BUDIDAYA RUMPUT LAUT MARGA  
EUCHEUMA (RHODOPHYTA) DAN KEMUNGKINAN PENGEMBANGANNYA  
DI PERAIRAN TELUK KOTANIA SERAM BAGIAN BARAT**

**Ir. Saleh Papalia, M.Si**

UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon,  
Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI

**ABSTRAK**

Penerapan teknologi budidaya rumput laut marga *Eucheuma* (Rhodophyta) telah dilakukan di perairan Teluk Kotania, Seram Bagian Barat, Maluku Tengah. Budidaya rumput laut dengan menerapkan metode rakit apung (floating method) dan lepas dasar (off bottom). Penelitian bertujuan untuk mengetahui produktivitas biomassa rumput laut optimum dan metode penanaman yang tepat. Desain statistik dengan menggunakan Acak Lengkap pola Faktorial 2 x 2 dengan 3 ulangan, Jenis rumput laut sebagai factor A yang terdiri dari A1 (*Eucheuma cottonii*) dan A2 (*Kappaphycus striatum*). Sedangkan metode budidaya sebagai factor B yang terdiri dari B1 (metode apung) dan B2 (metode lepas dasar). Hasil analisa statistik terlihat bahwa perlakuan jenis rumput (factor A) maupun metode budidaya (factor B) memberikan respons yang sangat nyata, demikian juga interaksi kedua factor (AxB) memberikan respons yang nyata terhadap laju pertumbuhan rumput laut. Kondisi lingkungan turut dibahas dalam makalah ini.

Kata kunci : Penerapan teknologi budidaya, rumput laut marga *Eucheuma*, Laju pertumbuhan, kondisi lingkungan, Teluk kotania, Seram Bagian Barat,

**SENYAWA ANTIBAKTERI DARI DAUN JAMBU BIOA (*Eugenia densiflora* (Bl.)  
Duthie var. *angustifolia* Ridl.)**

**Salni, Harmida, Eliza nurnawati**

Staf dosen jurusan Biologi FMIPA UNSRI

**ABSTRACT**

The compound antibacterial have been done isolation from jambu bioa (*Eugenia densiflora* (Bl.) Duthie var. *angustifolia* Ridl.). Active compound of jambu Bioa leaves extract which included in phenol was called N1. Minimum inhibit concentration (MIC) isolat N1 that is 1,95 µg/ml at *Staphylococcus aureus* and 7,81µg/ml at *Escherichia coli*. 1 µg/ml N1 equivalent with 4,64 µg/ml tetracycline to *Staphylococcus aureus* and 1,44 µg/ml to *Escherichia coli*, 1µg/ml isolat. The isolates N1 was identified as dehidroksieugenol,

Key words : *Eugenia densiflora*, antibacterial

**PENGANTAR**

Penyakit infeksi masih merupakan persoalan global dan pemakaian antibiotik merupakan keharusan dalam menanggulangi infeksi. Dalam beberapa tahun terakhir ini terdapat peningkatan angka resistensi terhadap antibiotik dari beberapa patogen penyebab infeksi. Ancaman resistensi mikroorganisme terhadap antibiotika selayaknya menjadi pertimbangan utama dalam mencari senyawa antibakteri baru yang lebih aman. Hal ini dikarenakan senyawa antibakteri yang ada sekarang ini dapat menimbulkan resistensi pada mikroorganisme yang sebelumnya peka terhadap antibiotika tertentu (Junaidi *et al.* 1982).

Tumbuhan dikenal mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain, atau sering disebut sebagai senyawa bioaktif. Kurang lebih 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan obat. Telah banyak senyawa aktif asal tumbuhan yang memasuki aplikasi komersial untuk berbagai kegunaan. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan, juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa model untuk merancang senyawa baru yang lebih aktif dengan sifat toksik yang lebih rendah (Sasongko & Asmara 2002).

Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) merupakan hutan tropis yang luas dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi. Di duga beberapa jenis tumbuhan di hutan ini mempunyai potensi sebagai sumber bahan bioaktif antibakteri.

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri di Hutan TNKS adalah tumbuhan jambu bioa (*Eugenia densiflora* (Bl.) Duthie var. *angustifolia* Ridl.). Daun jambu bioa secara tradisional digunakan oleh penduduk setempat sebagai lalapan yang berfungsi untuk mengobati penyakit wasir dan penyakit infeksi kulit.

**TUJUAN**

Tujuan penelitian adalah :

- 1). Menemukan senyawa antibakteri dari tumbuhan jambu bioa yang dapat digunakan sebagai bahan antibakteri alternatif.
- 2). Mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan



- kesetaraan dengan antibiotika tetrasiklin dari senyawa antibakteri yang diperoleh
- 3). Menentukan struktur senyawa antibakteri yang ditemukan

## **CARA KERJA**

### **1. Sampel dan Ekstraksi**

Sampel tumbuhan jambu bioa diambil di Hutan Taman Nasional Kerinci Seblat (TNKS) yang berdekatan dengan desa Napal Licin, kecamatan Rawas Ulu, Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Ekstraksi dilakukan secara sinambung dengan menggunakan alat Soxhlet. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi berdasarkan kepolaran menaik yaitu n-heksana, etilasetat dan etanol. Ekstrak n-heksana cair, etilasetat cair dan etanol cair diuapkan dengan alat penguap vakum putar.

### **2. Uji aktivitas antibakteri ekstrak**

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram 6 mm. Ekstrak yang diuji 10 µL dengan konsentrasi 1 % (10 mg/mL). Ekstrak dilarutkan dalam DMSO (dimetilsulfoksida).

### **3. Fraksinasi Ekstrak**

Ekstrak aktif difraksinasi dengan metode kromatografi cair vakum (KCV) dengan penyerap silika gel, hasil fraksinasi diuji aktivitas antibakterinya. Uji aktivitas antibakteri fraksi sama dengan cara yang dilakukan terhadap uji aktivitas antibakteri ekstrak. Fraksi yang aktif diuji secara bioautografi dan diisolasi senyawa aktifnya.

### **4. Uji bioautografi**

Fraksi yang aktif diuji secara bioautografi. Uji bioautografi dilakukan untuk mengetahui harga Rf senyawa aktif antibakteri dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Metode yang digunakan menurut Betina, (1973).

### **5. Isolasi senyawa aktif**

Dari hasil uji bioautografi diketahui bercak yang aktif yang menunjukkan ciri-ciri senyawa aktif. Selanjutnya senyawa aktif akan diisolasi dengan metode kromatografi kolom dengan penjerap silika gel. Senyawa aktif yang diperoleh ditentukan strukturnya.

### **6. Uji penentuan nilai KHM isolat aktif**

Penentuan nilai konsentrasi hambat minimum dilakukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan kertas cakram dengan diameter 6 mm. konsentrasi yang digunakan untuk menentukan KHM adalah 1000, 500, 250, 125, 62,5, 31,25 µg/mL.

### **7. Uji kesetaraan isolat dengan antibiotik tetrasiklin**

Uji kesetaraan isolat N1 dengan antibiotika tetrasiklin hidroklorida dilakukan dengan cara memasukkan data diameter hambatan kedalam kurva standar tetrasiklin. Untuk menentukan diameter hambatan tetrasiklin dibuat larutan tetrasiklin dengan konsentrasi 1000, 500, 100, 50, 10 dan 1 µg/mL, larutan ini diujikan terhadap pertumbuhan koloni bakteri dengan metode difusi agar dan dibuat kurva standar antara diameter hambatan dengan log konsentrasi tetrasiklin.

### **8. Karakterisasi senyawa aktif**

Struktur senyawa aktif ditentukan dengan melakukan karakterisasi secara spektrometri massa (MS), spektrofotometri inframerah (IR), spektrofotometri ultraviolet (UV), spektrometri resonansi magnet inti (MNR).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antibakteri

Dari uji aktivitas yang dilakukan, ekstrak yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah ekstrak N-heksan dan ekstrak etilasetat, ekstrak etanol tidak aktif (Tabel 1). Hal ini berarti senyawa antibakteri pada daun jambu bioa terdapat dalam pelarut N-heksan dan pelarut etilasetat.

Tabel 1. Aktivitas antibakteri beberapa macam ekstrak daun jambu bioa terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

No	Pelarut	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1.	N-Heksana	16,57 ± 0,34	11,83 ± 0,57
2.	Etil Asetat	10,13 ± 0,49	9,98 ± 0,73
3.	Etanol	-	-

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terbesar terdapat pada ekstrak yang menggunakan pelarut N-heksan yaitu berturut-turut 16,57 mm dan 11,83 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak N-heksan lebih aktif dibandingkan dengan ekstrak dengan pelarut etilasetat. Ekstrak N-heksan dan etilasetat di fraksinasi untuk diisolasi senyawa aktif.

### 2. Fraksinasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri

Fraksinasi dilakukan dengan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV) dengan menggunakan ekstrak N-heksan dan etilasetat. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa fraksi 7,8 dan 9 dari ekstrak n-heksan dan etilasetat mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. ini berarti senyawa antibakteri berada dalam fraksi tersebut. Ketiga fraksi ini digabung selanjutnya diuji secara bioautografi dan diisolasi senyawa antibakterinya.

### 3. Uji Bioautografi dan Penentuan Golongan Senyawa Aktif

Tabel 2 Hasil Pengujian Bioautografi dan Penentuan Golongan fraksi N8.

No	Fraksi Aktif	Rf (mm)	Warna	Senyawa Aktif
1.	N8	0,17	Kuning Tua	Fenol

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa senyawa dalam fraksi N8 mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan nilai Rf 0,17. Hal ini dapat dilihat dari adanya daerah bening yang menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri dan merupakan daerah senyawa aktif tersebut berada.

Warna bercak yang terbentuk dari penentuan golongan senyawa aktif adalah kuning tua. Warna ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung pada daun jambu bioa adalah fenol. Mekanisme aktivitas antibakteri menurut pendapat Pelczar & Chan (1988), menyatakan bahwa zat-zat antimikrobia merusak sel mikroba dengan berbagai cara, yaitu dengan merusak dinding sel, merusak membran sitoplasma yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel, mendenaturasikan protein dan asam-asam nukleat, menghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Dari penelitian ini, diperoleh senyawa fenol yang memiliki

kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme kerja senyawa fenol menyerang lapisan lipopolisakarida yang terdapat pada dinding sel. Penelitian serupa dilakukan oleh Naim (2004) yang memperoleh bahan bioaktif terpenoid pada cabe yang dikenal dengan capsacin bersifat bakterisida (membunuh bakteri) terhadap *Helicobacter pylori*. Selain itu terdapat terpenoid yang dinamakan *petalostemumol* yang memiliki aktivitas terhadap *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*.

#### 4. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Isolat N1

Tabel 3. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Isolat N1, terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Jenis isolat	Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ( $\mu\text{g/ml}$ )	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
N1	1,95	7,81

Dari pengujian KHM pada tabel 3 diatas diketahui bahwa isolat N1 memiliki nilai KHM yaitu 1,95  $\mu\text{g/ml}$  pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 7,81  $\mu\text{g/ml}$  terhadap bakteri *Escherichia coli*. Senyawa antibakteri yang diperoleh tergolong kedalam antibakteri yang mempunyai aktivitas sangat kuat karena mempunyai KHM kurang dari 100  $\mu\text{g/ml}$ , menurut Holetz *et al* (2002) bahwa berdasarkan nilai KHM, maka senyawa antibakteri dibedakan menjadi 4, yaitu : senyawa aktif yang memiliki KHM kurang dari 100  $\mu\text{g/ml}$  digolongkan sebagai senyawa yang memiliki tingkat aktivitas antn ibakteri yang sangat kuat. Senyawa ini sangat baik untuk dijadikan sebagai senyawa obat. Senyawa aktif yang memiliki nilai KHM antara 100 – 500  $\mu\text{g/ml}$  digolongkan sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yang cukup kuat. Senyawa aktif yang memiliki nilai KHM antara 500 – 1000  $\mu\text{g/ml}$  digolongkan sebagai senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri yang lemah, dan senyawa senyawa aktif yang memiliki KHM lebih dari 1000  $\mu\text{g/ml}$  digolongkan sebagai senyawa yang tidak memiliki aktivitas antibakteri.

#### 5. Uji Kesetaraan Isolat N1 dengan Tetrasiklin Anhidrat

Hasil uji kesetaraan isolat N1 dengan antibiotik tetrasiklin didapatkan 1  $\mu\text{g/ml}$  N1 setara dengan 4,64  $\mu\text{g/ml}$  tetrasiklin anhidrat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 1,44  $\mu\text{g/ml}$  terhadap bakteri *Escherichia coli*, (Tabel 4). Dari hasil uji kesetaraan tersebut, isolat N1 lebih tinggi aktivitasnya dibandingkan dengan antibiotik tetrasiklin, maka isolat N1 lebih potensial dibandingkan tetrasiklin anhidrat sehingga sangat baik digunakan sebagai senyawa antibakteri.

Tabel 4. Hasil Uji Kesetaraan Isolat N1 dengan Tetrasiklin Anhidrat

Jenis Isolat	Tetrasiklin anhidrat ( $\mu\text{g/ml}$ )	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
1 $\mu\text{g/ml}$ N1	4,64	1,44

#### 4. Karakterisasi isolat N1

##### a. Analisis spektrometri ultraviolet (UV)

Spektrum ultraviolet dalam MeOH isolat N1 pada rentang panjang gelombang 200 - 400 nm, seperti tercantum pada Gambar 5.11, menunjukkan serapan maksimum berturut-turut pada panjang gelombang,  $\lambda$  : 201, dan 366 nm.

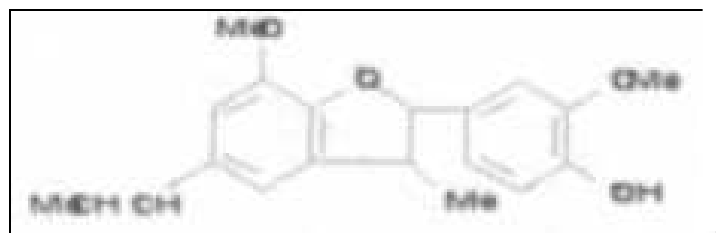
##### b. Analisis spektrometri inframerah (IR)

Spektrum inframerah (IR) isolat N1 menunjukkan beberapa gugus penting, serapan pada bilangan gelombang  $\nu$  : Pita serapan melebar pada daerah  $3440,8 \text{ cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus hidroksil (OH), pada  $2923,9 \text{ cm}^{-1}$  sesuai dengan serapan untuk getaran ulur gugus metil ( $\text{CH}_3$ ), pada  $2854,5 \text{ cm}^{-1}$  sesuai dengan serapan untuk getaran ulur gugus metilen ( $\text{CH}_2$ ), pada 2727,2 dan 2680,9 serapan lemah untuk gugus, pada  $1732,0 \text{ cm}^{-1}$  merupakan serapan untuk gugus karbonil ( $\text{C}=\text{O}$ ), pada 1658,7 dan  $1604,7 \text{ cm}^{-1}$  merupakan serapan untuk getar ulur  $-\text{CH}-$  aromatic, pada 1461,9 dan 1377,9 untuk  $\text{C}=\text{C}$  pada cincin karbon aromatic, pada 1245,9 ; 1172 serapan khas regangan pada aromatic (Gambar 5.12). Dari data IR dapat diketahui isolat N1 merupakan senyawa aromatik yang mempunyai gugus hidroksil (OH), karbonil ( $\text{C}=\text{O}$ ), metil ( $\text{CH}_3$ ) dan metilen ( $\text{CH}_2$ ).

##### c. Analisis spektrometri massa (MS)

Analisis gas kromatografi Pengukuran spektrometri massa dilakukan dengan spektrometri massa secara tabrakan elektron (EIMS). Hasil pengukuran spektrometri massa didapatkan berat molekul relatif  $m/z = 326$ , dengan frakmentasi  $m/z$  326, 309, 283, , 202, 189, 165, 149, 135, 115, 103, 89, 77, 65 dan 43. Berat molekul relatif 326 sesuai dengan rumus molekul  $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{O}_4$ . Fragmentasi yang diusulkan untuk isolat N1 adalah : molekul  $\text{C}_{14}\text{H}_{17}\text{O}_4$  dengan bobot molekul 326 kehilangan gugus OH (17) menjadi bobot molekul 309, selanjutnya kehilangan gugus  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3$  (26) menjadi bobot molekul 283, kehilangan gugus O (16) menjadi bobot molekul 267, kehilangan gugus  $\text{C}_5\text{H}_5$  (65) menjadi bobot molekul 202, dan kehilangan gugus CH (13) menjadi bobot molekul 189. kehilangan gugus  $\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$  (40) menjadi bobot molekul 149. kehilangan  $\text{CH}_2$  (14) menjadi 135, kehilangan gugus  $\text{O}-\text{CH}_3$  (31) menjadi 103

Dari analisis data UV, IR dan MS yang telah dilakukan dan analisis struktur dibanding senyawa lain yang mirip maka disimpulkan isolat NI merupakan senyawa turunan Eugenol yaitu Dehidroksieugenol (2,3-dihidroksi-8-metoksi-3-metil-5-(1-propenil)-2- benzene dengan rumus molekul  $\text{C}_{20}\text{H}_{22}\text{O}_4$  Struktur seperti Gambar 1



Gambar 1 Struktur senyawa isolat N1

#### KESIMPULAN

Dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Bahan bioaktif dari daun jambu bioa berupa ekstrak n-heksana dan fraksi fraksi N8. Senyawa aktif antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun jambu bioa disebut isolate N1.
- 2) Konsentrasi hambat minimum (KHM) isolat N1 yaitu  $1,95 \mu\text{g/ml}$  pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan  $7,81 \mu\text{g/ml}$  terhadap bakteri *Escherichia coli*.

- 3) 1 µg/ml N1 setara dengan 4,64 µg/ml tetrasiklin anhidrat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 1,44 µg/ml terhadap bakteri *Escherichia coli*, 1µg/ml
- 4) Isolat N1 dikarakterisasi sebagai senyawa dehidroksieugenol

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Betina, V., (1973), Bioautography in paper and thin layer chromatography and its scope in the antibiotic field, *J. Chromatogr.*, (78), 41- 51.
2. Holetz, F.B., G.L. Pessini, N.R. Sancest., D.A.G. Cortez., C.V. Nakamura & B.P.D. Filho. 2002. Screening of Some Plants Used in the Brazilian Folk Medicine for the treatment of Infectious Disease. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, vol 97(7) ([www.bioline.org/br/request?oc02229-31k](http://www.bioline.org/br/request?oc02229-31k)), diakses 14 Januari 2006.
3. Junaidi, P., A. S. Soemasto & H. Amelz. 1982. *Kapita Selekt Kedokteran*. Media Aesculapias. Fakultas Kedokteran. UI Press. Jakarta : 794 hlm.
4. Naim, R. 2005. Senyawa Antimikroba dari Tanaman. *Kompas (Koran)*, (<http://kompas.com/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.html/>) diakses 3 Agustus 2005.
5. Pelczar, J.R., M.J & E.C.S. Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi II*. Hadjoetomo, R.S. Imas, T.SS & S.L. Angka (Penerjemah). Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
6. Sasongko, H & W. Asmara. 2002. Pengaruh Minyak Atsiri Dlingo (*Acorus calamus* L.) terhadap Profil Protein Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Teknosains*. **15** (3): 527-543.

**PENGETAHUAN TRADISIONAL PEMANFAATAN TANAMAN CAMPLONG  
(*Callophyllum inophyllum*) OLEH MASYARAKAT KECAMATAN CAMPLONG  
KABUPATEN SAMPANG MADURA**

**Sinar Suryawati, Diana Nurus S.**

Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

**ABSTRAK**

Tanaman camplong (*Callophyllum inophyllum*) tersebar luas di beberapa daerah di Pulau Madura, bahkan salah satu pesisir di Kabupaten Sampang dinamakan sesuai dengan nama tanaman ini yaitu kecamatan Camplong karena dahulu populasi tanaman ini sangat tinggi. Untuk menggali pengetahuan tradisional masyarakat Camplong tentang pemanfaatan tanaman camplong maka dilakukan penelitian ini dengan cara wawancara langsung dengan penduduk setempat dan untuk melengkapi data yang ada juga dilakukan pengambilan data sekunder di Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sampang serta penelusuran pustaka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu tanaman camplong dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai bahan rangka perahu sedangkan minyak yang berasal dari biji digunakan sebagai pelapis sambungan dinding perahu, obat luka dan minyak lampu. Namun saat ini terjadi penurunan populasi yang sangat tajam, untuk itu pemerintah daerah setempat mulai melakukan upaya penghijauan dengan tanaman tersebut. Mengingat potensi yang dimiliki tersebut, tanaman Camplong perlu dilestarikan dan diteliti lebih lanjut tentang potensi ekonominya.

Kata kunci : camplong, pengetahuan tradisional, Sampang

Camplong widespreads in many place of Madura Island, even one of the coastal in Sampang Region given name according to this plant name that is Camplong district because formerly this plant population was very high. Research on camplong utilization was done by interview with Camplong people and also complete information by taking sekunder information from forestry and plantation office of Sampang Region and also literature study. Research result show that camplong wood was used as a material of boat skeleton while the seed oil is used as coating of boat wall connection, treatment of wound and oil lamp for lights. Government replant Camplong to solve sharp population decrease. However Camplong is one of the high potential plant which needs reservation and intensive research about its economic potention.

Key word : Camplong, local knowledge, Sampang

**PENDAHULUAN**

Pengetahuan tradisional suatu masyarakat merupakan pengetahuan khas yang dimiliki oleh masyarakat tersebut dalam memanfaatkan lingkungan sekitarnya termasuk tanaman. Salah satu tanaman yang bisa ditemui di daerah pesisir timur Kabupaten Sampang adalah tanaman camplong.

Kondisi geografis dan iklim kering Madura secara umum cocok untuk pertumbuhan tanaman camplong. Tanaman ini tumbuh dengan baik pada ketinggian 0-200 m dpl terutama tanah dekat pantai dan berpasir, temperatur 37-48°C dan curah hujan 750-5000 mm (Anonim, 2009).

Camplong atau *Callophyllum inophyllum* adalah tanaman berkayu yang dapat tumbuh di hutan, pegunungan hingga rawa-rawa. Daunnya hijau mengkilat, berbentuk oval dan memiliki permukaan licin. Bunganya putih bergerombol, wangi dan benang sari berwarna kuning. Tingginya bisa mencapai 20 – 30 m dengan diameter mencapai 0,8 m. Batangnya berwarna abu-abu di sebelah luar dan merah muda pada bagian dalamnya (Heyne, 1987). Bila dilukai, tanaman ini mengeluarkan getah berwarna kuning kemerahan (Sulianti, dkk, 2005).

Buahnya hijau terusi, bulat dan sedikit runcing pada bagian ujungnya. Bijinya bundar dan memiliki kulit yang keras. Tanaman ini berbuah sepanjang tahun dan mencapai puncaknya pada bulan September – November (Heyne, 1987).

Camplong memiliki potensi untuk pengobatan maupun potensi ekonomi lainnya. Menurut hasil penapisan fitokimia, camplong mengandung minyak atsiri, triterpen, lemak, gula pereduksi, karotenoid dan tanin (Sulianti, dkk, 2005). Selain itu, juga mengandung kumarin yang bermanfaat sebagai obat HIV/AIDS (Sudradjat, 2008). Menurut Heyne (1987), semua bagian tanaman dapat digunakan sebagai obat tradisional, getahnya digunakan untuk mengobati luka, daunnya bila diseduh dapat digunakan untuk mencuci luka dan mata yang radang, kulit batangnya dapat mengobati rematik sedangkan bijinya menghasilkan minyak yang bermanfaat sebagai bahan bakar.

Penelitian ini bertujuan untuk menggali pengetahuan tradisional masyarakat Kecamatan Camplong dalam memanfaatkan tanaman Camplong untuk kehidupan sehari-hari serta upaya konservasi yang perlu dilakukan.

## METODE PENELITIAN

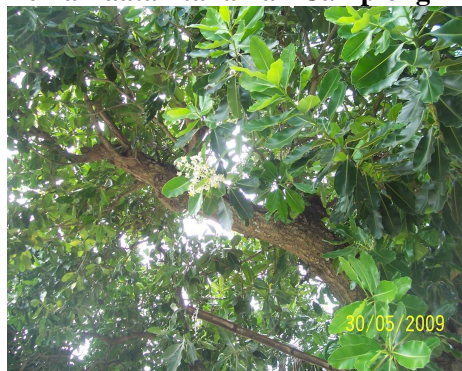
Penelitian dilakukan di Kecamatan Camplong yang terletak di daerah pesisir timur kabupaten Sampang. Daerah ini terletak pada  $113^{\circ}08' - 113^{\circ}39'$  BT dan  $06^{\circ}05' - 7^{\circ}13'$  LS, jenis tanah aluvial berpasir dan curah hujan rata-rata 94 mm/tahun. Metode yang digunakan adalah wawancara terhadap penduduk kecamatan Camplong, pengambilan data sekunder pada Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Sampang serta studi pustaka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kondisi Masyarakat

Masyarakat kecamatan Camplong mayoritas bermatapencaharian sebagai nelayan disamping sebagai petani. Hal ini mempengaruhi pola pemanfaatan tanaman Camplong yang antara lain sebagai bahan pembuat perahu. Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa dahulu populasi tanaman Camplong sangat tinggi sehingga daerah ini diberi nama Kecamatan Camplong, namun saat ini tanaman Camplong sulit ditemui.

### 2. Pemanfaatan tanaman Camplong



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Tanaman Camplong (a) pohon (b) bunga (c) buah

Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat diketahui bahwa pemanfaatan tanaman camplong meliputi:

1. Batang

Kayu tanaman camplong dapat dimanfaatkan setelah umur 5 tahun. Masyarakat menggunakan batang kayu tanaman camplong sebagai bahan kerangka atap rumah dan perahu karena kayu ini beratnya ringan hingga sedang tetapi sangat kuat, tahan rayap dan tahan terhadap paparan air laut. Pemanfaatan kayu dilakukan segera setelah ditebang, jika tidak segera digunakan maka kayu akan sulit dipotong dan dibentuk. Menurut Little and Skolmen (1989), hal ini terjadi karena kayu Camplong berserat tidak teratur dan memiliki densitas sedang, selain itu penyimpanan dapat menyebabkan penyusutan berat dan pembengkokan.

2. Buah



(a)



(b)

Gambar 2. Bahan Baku Pembuatan Minyak Camplong

(a) buah kering (b) biji

Buah camplong digunakan untuk mainan tradisional “gasing” karena bentuk ujung buahnya sedikit meruncing, sedangkan bijinya dimanfaatkan untuk membuat minyak melalui proses dan peralatan yang sangat sederhana

Pembuatan minyak dilakukan dengan cara :

1. Buah camplong dikeringkan kemudian dikupas kulitnya. Kulit buah camplong dapat digunakan sebagai pengganti kayu bakar untuk memasak menggunakan tungku
2. Biji camplong yang telah dikupas dijemur di bawah sinar matahari kemudian ditumbuk



3. Biji yang telah dihaluskan kembali dijemur di bawah sinar matahari
4. Serbuk biji camplong dikukus kemudian dipres hingga mengeluarkan minyak berwarna hijau gelap. Ampasnya dapat dijemur lagi kemudian dikukus dan kembali dipres hingga tiga kali pengulangan. Ampas sisa pembuatan minyak camplong biasa dimanfaatkan untuk penyubur tanaman tembakau



Gambar 3. Minyak Camplong

Minyak yang dihasilkan, digunakan masyarakat untuk berbagai keperluan antara lain sebagai :

- a. Bahan pelapis sambungan dinding perahu
 

Minyak digunakan sebagai bahan campuran dalam membuat pelapis (dempul) sambungan dinding perahu supaya tidak bocor. Cara membuatnya dengan mencampur serbuk kapur dengan minyak biji camplong secukupnya sambil ditumbuk hingga diperoleh bentuk pasta. Pasta ini harus segera digunakan karena mudah mengeras. Pelapisan ulang terhadap dinding perahu biasanya dilakukan setahun sekali pada saat nelayan libur melaut, hal ini menunjukkan lapisan yang dihasilkan cukup kuat dan tahan paparan air laut. Menurut Dweck dan Meadow (2002), minyak camplong mengandung resin. Resin adalah senyawa kental yang dapat mengeras dengan bantuan katalis, diduga akibat campuran antara minyak camplong dan kapur dapat menghasilkan lapisan yang keras dan kedap air.
- b. Obat luka
 

Masyarakat memanfaatkan minyak biji camplong sebagai obat luka baik luka gores maupun infeksi (borok). Caranya cukup sederhana yaitu dengan mengoleskan minyak pada luka. Kemampuan mengobati luka, disebabkan karena minyak ini mengandung derivat kumarin yang memiliki aktivitas antibakteri, antiviral dan anti inflamasi (Dweck, C. A and Meadow, T, 2002).
- c. Bahan bakar
 

Dahulu, masyarakat menggunakan minyak ini sebagai bahan bakar lampu minyak. Minyak biji nyamplung berpotensi sebagai bahan bakar bio yang potensial dan telah diteliti sejak 2005. Bahkan pada tahun 2008, biodisel camplong telah diteliti karakteristik fisiko kimianya dan di tes sebagai bahan bakar mobil tanpa menimbulkan masalah pada mesin sehingga

memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) (Sudradjat, 2008). Dibandingkan minyak tanah, minyak camplong memiliki lama dan daya bakar yang lebih tinggi (Anonim, 2008).

Pembuatan minyak camplong telah ditinggalkan oleh masyarakat kecamatan Camplong seiring penurunan populasi tanaman. Akan tetapi saat ini produsen minyak masih bisa ditemui di Kecamatan Omben Kabupaten Sampang yang memenuhi kebutuhan pengrajin batik Madura.

3. Daun  
Daun yang mempunyai permukaan licin digunakan untuk alas pada pembuatan makanan tradisional “gelelih”, sedangkan getahnya digunakan untuk mengobati luka baru.
4. Bunga  
Secara tradisional bunga tidak dimanfaatkan oleh masyarakat kecamatan Camplong.

Melihat potensinya sebagai bahan bakar bio dan menurunnya populasi tanaman camplong, pemerintah daerah Sampang tengah menggalakkan penghijauan dengan tanaman ini. Pada awal 2008 Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sampang melakukan penanaman bibit Camplong di areal bekas tambang minyak bumi di kecamatan Camplong sebanyak 2000 bibit sebagai langkah awal menggugah kesadaran masyarakat untuk kembali menanam tanaman tersebut dan pada tahun-tahun berikutnya tanaman ini masuk dalam daftar tanaman penghijauan.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Secara tradisional masyarakat memanfaatkan kayu tanaman camplong sebagai bahan rangka perahu sedangkan minyaknya digunakan sebagai pelapis sambungan dinding perahu, obat luka dan minyak lampu
2. Mengingat potensi yang dimiliki maka konservasi perlu dilakukan karena populasinya semakin menurun. Selain itu untuk meningkatkan peran masyarakat dalam konservasi tanaman Camplong perlu dilakukan penyuluhan tentang potensi ekonomi tanaman ini
3. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan senyawa kandungan tanaman camplong untuk bidang kesehatan misalnya bahan kosmetik dan bidang pertanian misalnya biopestisida dan pupuk organik

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2009. A Tree Species Reference and Selection Guide. World Agroforestry Center. Diakses tanggal : 25 Mei 2009. [www.SpeciesInfo.asp.com](http://www.SpeciesInfo.asp.com)
- Anonim, 2008. Sampang Dalam Angka. Sampang : Badan Pusat Statistik
- Anonim, 2008. Tanam Nyamplung 1000 ha di tahun 2008. Perum Perhutani Unit 1 Jawa Tengah KPH Banyumas Barat. Diakses tanggal : 25 Mei 2009. [www.kphbanyumasbarat.perumperhutani.com](http://www.kphbanyumasbarat.perumperhutani.com)
- Backer, C.A and Van Den Brink, B.C.R, 1963. Flora of Java. Volume I. Gronigen: N.V.P. Noordhiff
- Dweck, A, C and Meadows, T, 2002. Tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.)- the African, Asian, Polynesian and Pasific Panacea. International Jurnal of Cosmetic Science 2002, 24, 1 – 8
- Heyne, K. 1987. Tanaman Berguna Indonesia jilid III. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan

- Little ,E.L and Skolmen, R.G, 1989. Agricultural Handbook no. 679. Forest Service, U.S. Dept. of Agriculture, reprint version published by the College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii at Manoa, 2003
- Sudradjat, R. 2008. Forest Products Research and Development Centre  
has Accomplished Research on Manufacturing Nyamplung Biodiesel (*Calophyllum inophyllum* L.) (year 2005 – 2008). Jakarta: Pusat Litbang Hasil Hutan Departemen Kehutanan
- Sulianti, B, S, Kuncari, S,E dan Chaerul, M, S, 2006. Pemeriksaan Farmakognosi dan Penapisan Fitokimia. Biodiversitas Vol. 7 (1), 25-29

## ANATOMI DAUN DAN KANTUNG *Nepenthes reinwardtiana* Miq. (KANTUNG SEMAR)

**Sjahridal Dahlan\*, Mansyurdin\* dan Rasmifa\*\***

\*Jurusan Biologi FMIPA Unand, \*\* SMAN 2 Solok

### ABSTRAK

Penelitian tentang anatomi daun dan kantung *Nepenthes reinwardtiana* Miq. (kantung semar) telah dilakukan dengan pengamatan secara deskriptif dan preparat permanen yang dibuat dengan metoda parafin. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa anatomi daun *N. reinwardtiana* dorsiventral, terdiri dari satu lapis palisade dan beberapa lapis parenkim spons. Pada epidermis absial dan abaksial terdapat trikome berkelenjar dan stomata tipe anomatik terdapat pada epidermis abaksial. Kantung berasal dari sulur yang strukturnya hanya terdiri dari jaringan epidermis dan parenkim. Struktur kantung terdiri dari epidermis dan mesofil yang tidak terdiferensiasi ke dalam palisade dan spons. Epidermis bagian dalam kantung dilapisi oleh kutikula yang lebih tebal dan banyak sel kelenjar dan berukuran lebih besar terutama ke arah sulur. Ke arah tutup kantung sel kelenjar semakin berkurang dan berukuran lebih kecil. Pada epidermis tutup kantung (lid) terdapat stomata tipe anomosilik, trikome berkelenjar dan sel kelenjar.

Kata kunci : anatomi daun, kantung *N. reinwardtiana*

### PENDAHULUAN

*Nepenthes* adalah satu-satunya genus dari famili *Nepenthaceae*, ordo *Sarraceniales* (Backer dan van den Brink, 1968). Secara umum dikenal dengan nama tumbuhan berkantung (pitcher plant), karena pada ujung daun didapatkan sulur dimana pada ujung sulur didapatkan kantung. Menurut Tamin dan Hotta (1986), nama daerah untuk *Nepenthes* adalah : cerek-cerek (Padang), gabuak hantu (Pariaman), kumbuak hantu (Bukittinggi), katidiang baruak (Payakumbuh), kuran-kuran (Bonjol, Pasaman), kantong baruak (Minangkabau) dan kantong nera (nama Indonesia).

*Nepenthes* telah banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti batangnya yang kuat dan lentur biasa digunakan untuk mengikat barang-barang. Dari informasi masyarakat akar tumbuhan ini dipakai sebagai obat sakit perut dengan cara meminum air rebusannya. Air yang terdapat didalam kantung se-belum tutup kantung terbuka, dapat digunakan untuk obat sakit mata. Selain itu kantung dari *Nepenthes* ini dapat dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan tradisional godah yang terbuat dari campuran tepung beras, gula dan santan, kemudian dikukus. Makanan ini dijumpai di daerah Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. Sementara itu tanaman *Nepenthes* ini termasuk tumbuhan yang dilindungi, sesuai dengan Undang-Undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya dan Peraturan Pemerintah No. 7/1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. Hal ini berarti pemanfaatan langsung dari habitat tidak boleh dilakukan, misalnya mengambil dari hutan untuk dijual ( Dep. Kehutanan, 2003 ).

Marga *Nepenthes* merupakan tumbuhan yang tergolong unik karena di ujung-ujung lembaran daun terdapat kantung. Kantung ini berguna untuk menangkap dan mencerna serangga, guna memenuhi kebutuhan nutrisi (protein) tumbuhan tersebut, sehingga tumbuhan ini dikenal sebagai tumbuhan pemakan hewan (carnivorous plant). Bentuk, ukuran dan warna kantung bervariasi, yang merupakan daya tarik tersendiri dalam

pemanfaatannya sebagai tanaman hias yang kepopulerannya kini terus meningkat ( LIPI, 2005; Akhriadi, 2007).

Pada waktu muda berbatang roset, batang terus mengalami pertumbuhan memanjang. Daun yang dihasilkan dari pertumbuhan tersebut bisa menjadi sangat besar, pada beberapa spesies panjangnya bisa lebih dari satu meter. Daun *Nepenthes* sangat bervariasi, baik bentuk, warna, struktur dan ukurannya yang merupakan hal penting dalam taksonomi. Helaian daun disebut lamina. Dasar daun ada yang melekat langsung pada batang dan ada yang melekat pada petiole yang terdapat antara batang dengan lamina.

Sulur merupakan perpanjangan dari pertulangan daun utama yang nantinya akan memproduksi kantung di bagian ujungnya (Hernawati dan Akhriadi, 2006). Sulur berfungsi sebagai alat pengait untuk menggantungkan diri pada objek di sekitarnya. Pembentukan kantung sangat tergantung pada cahaya dan kelembaban. Kantung tidak akan terbentuk jika kurang cahaya dan suhu terlalu rendah, juga bila sulur terbentur benda keras secara terus menerus.

Kantung merupakan karakter penting untuk mengidentifikasi *Nepenthes*. Spesies yang berbeda akan memiliki kantung yang berbeda baik bentuk dan warnanya. Kantung merupakan modifikasi dari daun. Kantung muda berkembang dari benjolan kecil di ujung sulur. Ujung sulur akan membesar jika kantung mulai diproduksi (Clarke, 1997 dan Cheek dan Jeeb, 2001). Kantung merupakan bagian yang berfungsi untuk mendukung kehidupan tumbuhan ini. Enzim yang dihasilkan kelenjar di dalam kantung berguna untuk menghancurkan dan mencerna hewan kecil yang masuk untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang tidak diperoleh dari dalam tanah. *Nepenthes* yang tumbuh pada tanah yang kekurangan nutrisi akan mempunyai kantung yang besar dan yang tumbuh pada tanah yang kaya nutrisi akan mempunyai kantung yang kecil dan memiliki jumlah dan ukuran daun yang besar (Gorb, *et al.*(2004); Hernawati dan Akhriadi, 2006). Di alam seringkali terjadi hibrid diantara *Nepenthes*, sehingga terdapat variasi bentuk kantung atau daunnya.

*Nepenthes reinwardtiana* hidup menjalar atau memanjat. Kantung berwarna hijau muda atau merah tua, daun lanset sampai berbentuk sudip, tidak bertangkai. Bahagian dalam dekat mulut kantung ada dua bintik yang warnanya lebih terang (Gambar 1).



Gambar 1. Habit *N. reinwardtiana*

Hingga saat ini informasi ilmiah mengenai *Nepenthes* yang banyak di laporkan tentang morfologi, taksonomi dan ekologi, sedangkan mengenai anatominya sangat sedikit. Oleh sebab itu, untuk melengkapi informasi ilmiah telah dilakukan penelitian tentang struktur anatomi daun dan sulur serta perkembangan kantung *Nepenthes*, khususnya *Nepenthes reinwardtiana*..

#### BAHAN DAN METODA

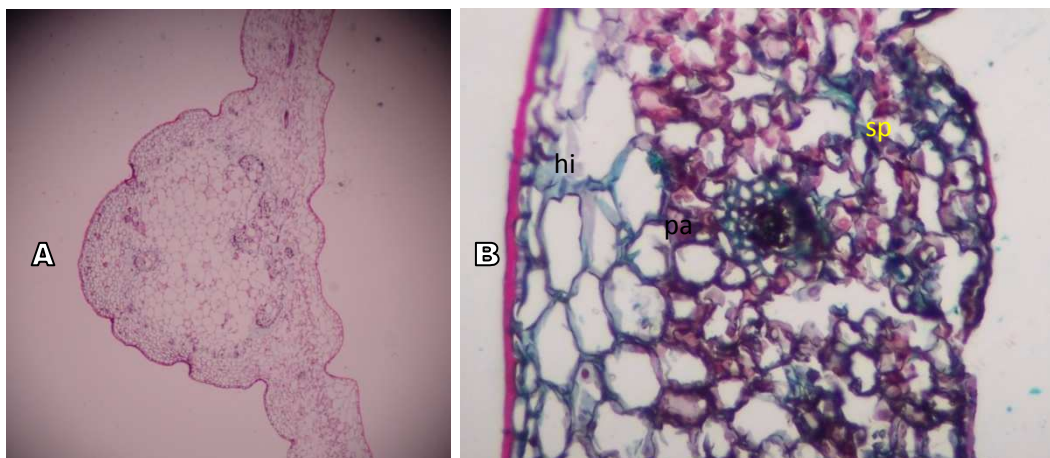
Sampel daun, sulur dan kantung di fiksasi di dalam Formalin Acetic acid Alcohol (FAA), didehidrasi dalam larutan serial Johansen, ditanam di dalam paraffin, dipotong dengan mikrotom putar setebal 8-10 mikron dan diwarnai dengan Safranin-fastgreen (Sass, 1958 )

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Struktur Anatomi Helaiian Daun

Daun tanaman ini tergolong dorsiventral. Jaringan epidermis bagian adaksial dan epidermis bagian abaksial, masing-masingnya terdiri dari satu lapisan sel. Sel epidermis dilapisi oleh kutikula, dimana lapisan kutikula pada bagian adaksial lebih tebal dan memiliki stomata tipe anomositik.

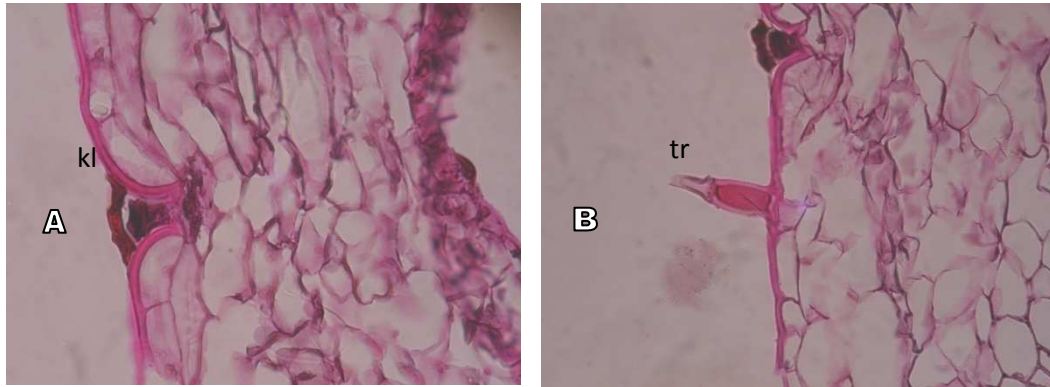
Di bawah epidermis adaksial terdapat tiga lapis sel hipodermis dengan bentuk poligonal, dimana ukuran selnya lebih besar dibandingkan dengan ukuran sel epidermis menempati hampir sepertiga tebal daun (Gambar 2). Menurut Engler (1908), di bawah epidermis atas terdapat jaringan aqueous yang terdiri dari 1-3 lapisan sel-sel memanjang. Pada *N. veitchii* daerah ini kira-kira seperempat bagian dari tebal daun.



Gambar 2 Struktur Anatomi Daun *N.r einwardtiana* A. Penampang melintang  
B. Sebagian penampang melintang daun hi: hipodermis; sp: jaringan spons

Pada epidermis helaiian daun terdapat trikoma berkelenjar yang terdiri dari dua lapisan sel dan berfungsi untuk memerangkap serangga. Selain itu juga terdapat trikoma dengan tipe uniseriet multiseluler. Trikoma berkelenjar ini terdapat pada epidermis adaksial maupun pada epidermis abaksial (Gambar 3).





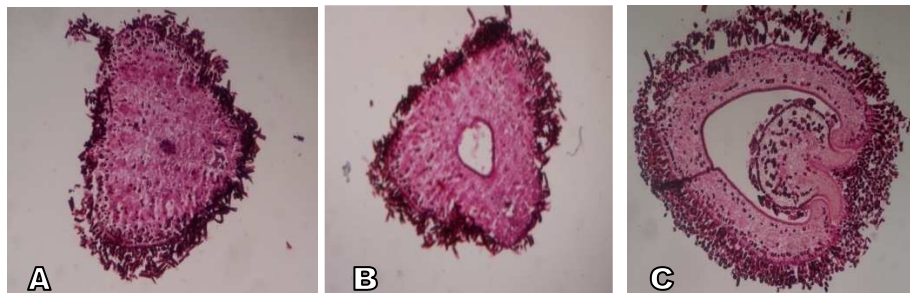
Gambar 3 : Trikoma pada penampang melintang daun.  
A. Permukaan adaksial. B. Permukaan abaksial

Engler (1908) berpendapat, trikoma pada epidermis strukturnya sangat ber-variati. Pada beberapa spesies tertentu ada yang tidak mempunyai trikoma, misal-nya pada *N. bicalcarata*, *N. northtiana* dan *N. ventricosa*. Menurut Metcalfe dan Chalk (1950,a), karakter anatomi trikoma, stomata, epidermis dan hipodermis adalah penting dalam taksonomi. Menurut Metcalfe dan Chalk (1950,b), kelenjar madu pada *N. mirabilis* biasanya terbenam dan tersebar secara luas pada daun dan batang. Sedangkan menurut Esau (1977), trikoma pada daun dari tumbuhan insektivora mensekresikan mukopolisakarida yang memerangkap serangga dan juga mensekresikan enzim proteolitik untuk mencerna serangga yang ter-perangkap tersebut.

Struktur anatomi sulur terdiri dari epidermis dan jaringan parenkim. Epidermis terdiri atas satu lapisan sel yang tersusun rapat. Pada epidermis terdapat trikoma berkelenjar.

### Struktur Anatomi Kantung

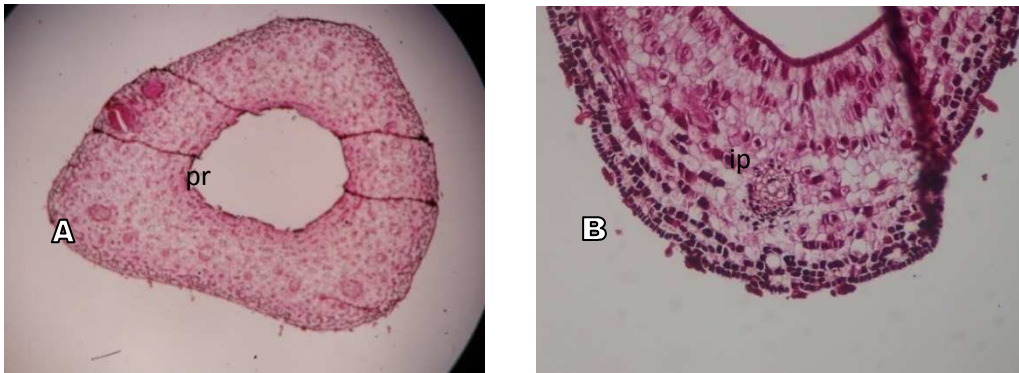
Pada sayatan melintang, bagian pangkal (proksimal) tampak sebagian sel-sel parenkim empulur di bagian tengah berwarna lebih gelap dibandingkan dengan sel-sel parenkim di sekelilingnya (Gambar 4A). Pada bagian tengah tampak rongga yang dibatasi oleh selapis sel dermis. Sel-sel tersebut berwarna lebih gelap dan ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan sel sekelilingnya.(Gambar 4B). Pada bagian ujung (distal) tampak rongga dengan dinding kantung melekok ke dalam diantara dua pertulangan kantung. (Gambar 4C).



Gambar 4 Sayatan melintang dari benjolan pada sulur seri daun pertama.  
A. Bagian proksimal; B. Bagian tengah; C. Bagian distal;

Berdasarkan data histologi tersebut dapat dinyatakan bahwa rongga pada kantung sudah terbentuk pada saat ujung sulur masih berupa benjolan kecil pada seri daun pertama.

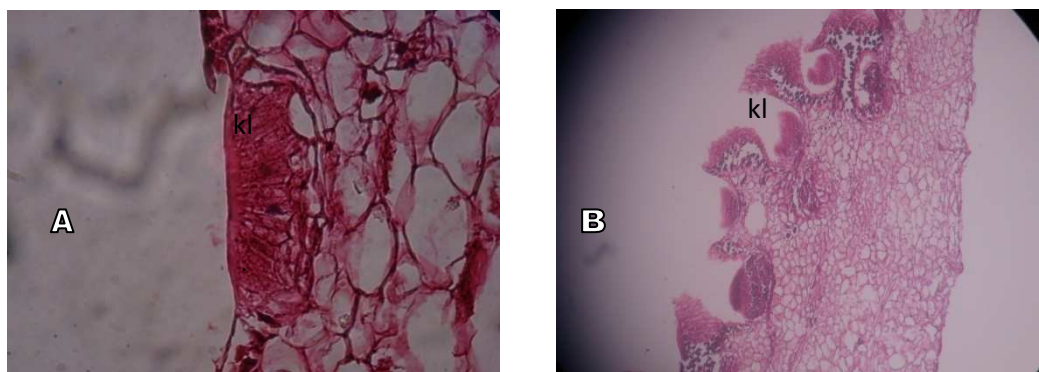
Kantung dewasa pada sayatan melintang terdiri dari epidermis, mesofil yang tidak terdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan spons serta ikatan pembuluh tersebar pada jaringan mesofil (Gambar 5).



Gambar 5. Struktur Anatomi Kantung Dewasa *N. Reinwardtiana*  
A. Penampang melintang B. Sebagian penampang melintang pr: parenkim; ip: ikatan pembuluh

Epidermis luar kantung terdiri dari satu lapis sel yang tersusun rapat dengan bentuk sel mendekati bujur sangkar dan dilapisi oleh kutikula. Pada epidermis luar kantung terdapat stomata dengan tipe anomositik. Diantara lapisan epidermis luar kantung dengan lapisan epidermis dalam kantung terdapat jaringan mesofil yang tidak terdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan jaringan spons.

Pada epidermis dalam kantung tidak ada stomata tapi banyak terdapat sel-sel kelenjar (Gambar 6). Sel kelenjar pada kantung berbeda bentuknya dengan sel kelenjar yang terdapat pada epidermis daun. Pada bagian kantung dekat sulur sel kelenjar sangat banyak dan berukuran besar. Semakin ke atas (arah tutup kantung), jumlah sel kelenjar semakin berkurang dan berukuran lebih kecil.



Gambar 6. Penampang melintang sebagian kantung *N. Reinwardtiana*.  
A. Kelenjar pada bagian dalam kantung. B. Kelenjar pada sayatan paradermal kantung ; kl: kelenjar

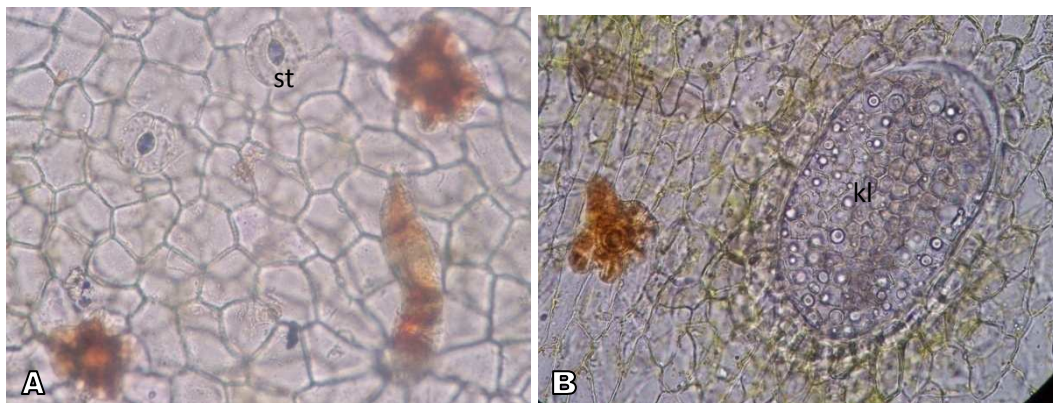
Menurut Metcalfe dan Chalk (1950,b) organ perangkap pada tumbuhan karnivor (*Nepenthes*) biasanya daun yang mengalami modifikasi. Serangga tertarik oleh organ perangkap karena warna yang menarik, bau wangi dan sekresi nektar. Keuntungan nutrisi



diambil dari mangsa yang tertangkap. Mangsa dicerna oleh enzim proteolitik yang disekresikan oleh organ perangkap yaitu trikoma berkelenjar. Pada *Sarrecenia purpurea* makanan diambil dari penguraian mangsa yang jatuh ke dalam kantung. Sebahagian besar serangga terdiri dari semut, laba-laba, kumbang dan lain-lain (Butler Atwater dan Ellison, 1992).

Gorb *et al.*, (2004) melaporkan bahwa permukaan kantung berbeda-beda bentuknya dalam fungsi menangkap dan mencerna serangga. Pada *N. ventrata* sel-sel kelenjar multiseluler terdapat pada epidermis kantung. Owen dan Lennon, (1999) melaporkan bahwa pada *N. alata* terdapat kelenjer madu yang besar (sel kelenjar multiseluler) pada daerah bagian atas dari kantung. Kelenjar madu ini berkembang dari bagian asimetris sel-sel epidermis. Kelenjar ini juga dengan berkas pembuluh yang menyediakan cairan menuju kantung tertutup yang belum dewasa. Penyebaran sel kelenjar seperti yang terdapat pada *N. reinwardtiana* juga ditemui pada *N. allata* Blanco, *N. gracilis* Korth dan *N. khasiana* Hook. Pada *N. ampullaria*, *N. bicalcarata* dan *N. lowii*, kelenjer pencernaan tersebar secara merata di atas permukaan bagian dalam kantung (Metcalf dan Chalk, 1950,b). Sel-sel kelenjar ini ada hubungannya dengan sekresi enzim proteolitik untuk mencerna serangga yang masuk ke dalam kantung dan terperangkap di dasar kantung yang akhirnya akan tercerna. Menurut Huae dan Lie (2005), cairan segar di dalam kantung menenggelamkan, mem-bunuh dan mencerna mangsa sampai hancur di dalamnya. Cairan itu mencapai jumlah maksimum pada saat kantung membuka.

Pada epidermis atas tutup kantung (Gambar 6), terdapat stomata dengan tipe anomositik dan trikoma berkelenjar. Pada lapisan epidermis bawah selain stomata dan trikoma berkelenjar juga terdapat kelenjar pencernaan yang sama bentuknya dengan kelenjar pencernaan yang terdapat bagian dalam kantung.



Gambar 6. Struktur Anatomi Tutup Kantung (Lid) *N. reinwardtiana*  
A. epidermis atas, B. epidermis bawah. kl : kelenjar; st : stomata

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang Struktur Anatomi Daun dan Sultur serta Perkembangan Kantung Pada Kantung Semar (*N. reinwardtiana*), maka didapat-kan beberapa kesimpulan :

1. Struktur anatomi daun tersusun dari satu lapis sel epidermis yang dilapisi oleh kutikula. Di bawah epidermis adaksial terdapat dua lapisan sel hipodermis yang menempati sepertiga tebal daun. Mesofil terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim spons. Stomata hanya terdapat pada permukaan adaksial daun dengan tipe anomositik.
2. Struktur anatomi kantung dewasa tersusun dari satu lapis sel epidermis yang dilapisi oleh kutikula. Pada lapisan epidermis dalam kantung terdapat sel-sel

kelenjer dan pada lapisan luar kantung terdapat stomata. Jaringan mesofil pada kantung tidak terdiferensiasi menjadi jaringan palisade dan spons.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akhriadi, P. 2007. Kajian Taksonomi Hibrid Alami *Nepenthes* (Nepenthaceae) di Kerinci. Tesis Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Backer, C.A and R.C.B. van den Brink. 1963. Flora of Java ( *Spermatophytes* only ). N.V.P. Noordhoff-Groning- The Netherlands.
- Butler, J.L; D.Z. Atwater and A.M. Ellison. 1992. An unusual nutrient source for northern pitcher plants. *Northeastern Naturalist*. Volume 257, (5076); 1491 – 1495.
- Cheek, M and Jebb. 2001. *Nepenthaceae* Flora Malesiana. Series I, vol. 15 (2000): 1-57
- Clarke.C. 1997. *Nepenthes* of Borneo. Science and Technology Unit Sabah.
- Dahlan, S. 1983. Anatomi Perkembangan *Stevia reboudiana Bertoni* (Compositae) Institut Teknologi Bandung.
- Departemen Kehutanan. 2003. Kumpulan Peraturan Perundang-Undangan Bidang Kehutanan Dan Konservasi.
- Engler, A. 1908. Das Pflanzenreich Regni Vegetabilis Conspectus. Leipzig Verlag von Wilhelm Engelmann.
- Esau, K. 1976. Anatomy of Seed Plant. Second Edition. Willey Eastern Limited New Delhi.
- Hernawati and P. Akhriadi.2006. A Field Guide to the *Nepenthes* of Sumatra. Published by PILI-NGO Movement and *Nepenthes* Team.
- Huae, Y and H. Lie. 2005. Food web and fluid in pitcher of *Nepenthes mirabilis* In Zhuhai, China. *Acta Bot. Gallica*, 152 (2), 165-175.
- LIPI. 2005. Laporan. Ekplorasi Flora di Kawasan Suaka Alam Bukit Barisan.
- Metcalf, C.R and L. Chalk a. 1950. Anatomy Of The Dicotyledons. Volume I. Oxford At The Clarendon Press, England.
- \_\_\_\_\_ b. 1950. Anatomy Of The Dicotyledons. Volume II. Oxford At The Clarendon Press, England.
- Owen Jr, T.P and K.A. Lennon. 1990. Structure and development of the pitcher from the carnivorous plant *Nepenthes alata* (Nepenthaceae). *American Journal of Botany*, 86: 1382-1390.
- Sass, E.J. 1958. Botanical Microtechnique. Third Edition. The Lowe State. University Press, Ames Iowa.

**LAYANAN LINGKUNGAN HUTAN *in-situ* KEBUN RAYA PURWODADI:  
CADANGAN KARBON DALAM BIOMASSA POHON, TUMBUHAN BAWAH  
DAN BAHAN ORGANIK TANAH**

**Siti Sofiah**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI  
Jl. Raya Surabaya-Malang Km. 65, Purwodadi  
Pasuruan – Jawa Timur 67163  
Telp/fax : (0343) 615033  
Email: [sofie2291@yahoo.com](mailto:sofie2291@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Environment quantity and quality rapidly degrades. Global warming is one of natural damage form, caused by the increase of green house gasses in the atmosphere. The decrease of CO<sub>2</sub> in the atmosphere by vegetation, used to be estimated by vegetation biomass inner carbon stock measuring and soil organic matter. C-Stock or carbon stock is biomass and soil total carbon stock content (Murdiyarso, 1994 *in* Arifin, 2001). This research held in Purwodadi Botanical Garden *in-situ* (forested area) since April until May 2009. This research goal is estimating C-Stock amount in Purwodadi Botanical Garden *in-situ* forest. Estimating vegetation and understory biomass done by dbh (diameter breath height) measuring and vegetation height. Allometrik equation used to estimate upright biomass dry weight. Soil carbon stock estimated by soil organic matter content analysis. The research results vegetation total biomass is 0,003 kg m<sup>-2</sup> and understory total biomass is 0,93 kg m<sup>-2</sup>. Whereas manure total biomass is 24,95 kg m<sup>-2</sup> and soil organic matter total biomass is 7,5 kg m<sup>-2</sup>. Manure is the highest C-Stock estimated in *in-situ* Purwodadi Botanical Garden

Key words : C-Stock, Purwodadi Botanical Garden, In-situ forest

**PENGANTAR**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar di dunia. Kekayaan alam yang dimiliki ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang mempunyai posisi strategis dalam pengaruhnya terhadap pengurangan pemanasan global di dunia. Melalui Mekanisme Pengembangan Bersih atau *Clean Development Mechanism* (CDM), telah disepakati bahwa adanya pembangunan harus berlandaskan pada kelestarian lingkungan. Masyarakat internasional mengimplementasikannya dalam Protokol Kyoto, dimana isu penting yang terdapat didalamnya adalah mengenai perubahan lingkungan yaitu, kesepakatan negara-negara maju untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) pada tingkat emisi tahun 1990 pada periode 2008-2012 nanti (Murdiyarso, 2003 *dalam* Ulumuddin, 2005). Negara-negara maju/ industri bersedia membayar insentif kepada negara-negara berkembang yang mempertahankan fungsi hutan sebagai penyerap karbondioksida.

Pertambahan penduduk menimbulkan konsekuensi adanya peningkatan akan kebutuhan termasuk diantaranya kebutuhan akan pangan dan kayu. Adanya pemenuhan kebutuhan ini, menyebabkan maraknya pembalakan hutan atau alih fungsi hutan menjadi ladang pertanian. Tindakan yang tidak mengikuti kaidah-kaidah kearifan lingkungan menyebabkan terjadinya degradasi fungsi hutan baik secara ekologis, hidrologis maupun keanekaragaman hayatinya. Penurunan fungsi hutan ini berpengaruh pula pada pemanasan global dimana hutan berperan dalam mengurangi penyerapan karbondioksida di atmosfer. Hal ini berpengaruh terhadap layanan lingkungan, baik skala lahan maupun

global. Layanan lingkungan yang dihasilkan dari setiap lahan berbeda-beda, tergantung dari kerapatan dan keragaman tumbuhannya, jenis tanah dan pengelolaannya. Pengukuran peran lahan dalam mengurangi kandungan karbondioksida umumnya dilakukan melalui pengukuran karbon (C) pada biomassa pohon, tumbuhan bawah, kandungan bahan organik tanah pada lapisan organik dan di dalam tanah (Hairiah et al., 2001a; Montagnini dan Nair, 2004).

Kebun Raya Purwodadi memiliki peranan yang penting dalam mengurangi dampak pemanasan global. Selain berperan dalam fungsinya sebagai lembaga konservasi tumbuhan, keanekaragaman hayati tumbuhan yang terdapat didalamnya turut serta dalam mengurangi kandungan karbondioksida di atmosfer, melalui mekanisme fotosintesisnya. Kebun Raya Purwodadi sebagai hutan kota juga memiliki peran penting dalam menjaga ketersediaan unsur hara, keseimbangan ekohidrologi dan iklim mikro. Terjaganya fungsi itu terkait dengan adanya berbagai vegetasi dengan berbagai macam tajuk dan penutupan, kedalaman perakaran dan adanya serasah pada permukaan tanahnya. Kebun Raya Purwodadi memiliki kawasan hutan *in-situ* atau disebut juga *forested area*. Kawasan “dihutankan” ini berfungsi sebagai area contoh terjadinya proses regenerasi dan suksesi tumbuhan di suatu habitat. Area ini juga berfungsi sebagai kawasan tangkapan air (*water catchment*) dan tempat berlindung dan bersarangnya keanekaragaman hewan seperti ular, burung, musang, kadal dan serangga.

## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan stok karbon pada kawasan hutan *in-situ* Kebun Raya Purwodadi.

## CARA KERJA

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan April sampai dengan Mei 2009, di kawasan *forested area* di Kebun Raya Purwodadi, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Pasuruan. Secara geografis lokasi ini berada pada ketinggian 300 mdpl. Curah hujan rata-rata tahunan 2.372 mm/ tahun dengan bulan basah November-Maret. Bulan-bulan kering tanpa hujan sama sekali pada musim kemarau dapat berlangsung selama 4-5 bulan, yaitu pada bulan Juni-Oktober yang ditunjukkan fenomena daun-daun kering dan banyak yang gugur (Putri, 2009). Suhu udara rata-rata harian 32-33°C dan kelembaban udara 77%.

Penentuan estimasi kandungan C-stok pohon dilakukan dengan pembuatan plot berukuran 10 m x 20 m (Hairiah et al, 2001) . Estimasi biomassa pohon ditentukan dengan mengukur dbh-nya (diameter setinggi dada atau diameter pada ketinggian 1,3 m dari permukaan tanah), kemudian digunakan persamaan alometrik yang telah dikembangkan, yaitu menggunakan rumus (Hairiah dan Subekti, 2007):

$$\text{Biomassa pohon} = 0,11 \times \rho \times D^{2,62}$$

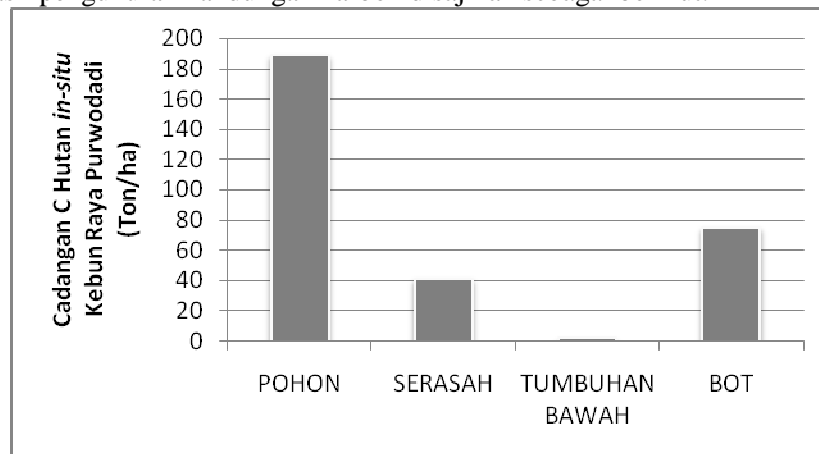
Dengan  $\rho$  = berat jenis kayu, D = diameter pohon.

Pengukuran estimasi karbon tumbuhan bawah dilakukan dengan pembuatan subplot 0.5 m x 0,5 m. Subplot dibuat dengan enam kali ulangan. Pengambilan contoh tumbuhan bawah dilakukan dengan cara perusakan tanaman (*destructive*) dengan memotong semua tumbuhan yang berdiameter < 5 cm. Kemudian tumbuhan tersebut dioven dengan suhu 80°C selama 48 jam dan dihitung berat keringnya. Contoh serasah dilakukan pada petak yang sama dengan mengambil serasah yang ada pada permukaan tanah. Serasah dicuci dalam air, dijemur, lalu dikeringovenkan selama 48 jam dengan suhu 80°C dan ditimbang berat keringnya.

Cadangan estimasi karbon yang ada di dalam tanah adalah karbon yang tersimpan dalam bahan organik tanah. Contoh tanah diambil pada petak subplot, yang masing-masing diambil pada lima titik, dengan kedalaman 0-5 cm. Kemudian tanah dicampur rata, diayak dengan mata ayakan 2 mm. Tanah yang lolos ayakan dianalisis pHH<sub>2</sub>O, pHKCl, dan total C (Walkey dan Black). Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi, tali raffia, cutter, kertas label, kantong plastik, jangka sorong, tali meteran, kayu pembatas area plot, timbangan analitik dan oven.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Total cadangan karbon yang diukur adalah cadangan karbon di atas dan di bawah permukaan tanah. Diatas permukaan tanah terdiri dari pohon, tumbuhan bawah dan serasah, baik yang sebagian telah mengalami pelapukan maupun yang masih utuh. Sedangkan dibawah permukaan tanah meliputi pengukuran kandungan bahan organik tanah. Hasil pengukuran kandungan karbon disajikan sebagai berikut:



Untuk mengetahui kandungan stok karbon dalam pohon, maka dilakukan analisis allometrik. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa total biomassa pohon pada lokasi in-situ Kebun Raya Purwodadi adalah bernilai 188,6 Ton ha<sup>-1</sup>. Sedangkan untuk tumbuhan bawah, serasah dan tanah berturut-turut memiliki nilai stok karbon 1,7 Ton ha<sup>-1</sup>, 41,2 Ton ha<sup>-1</sup> dan 75 Ton ha<sup>-1</sup>. Total keseluruhan nilai cadangan karbon di kawasan in-situ Kebun Raya Purwodadi adalah bernilai 306, 5 Ton ha<sup>-1</sup>. Nilai biomassa pohon dan tumbuhan bawah merupakan gambaran dari jumlah karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang diserap oleh tanaman. Melalui proses fotosintesis, CO<sub>2</sub> yang telah diserap akan diubah menjadi karbohidrat, disebarkan ke seluruh tubuh tanaman kemudian ditimbun dalam tubuh tanaman berupa daun, batang, ranting, bunga dan buah. Proses penimbunan ini dinamakan C-sekuestrasi. Dengan demikian mengukur jumlah C yang tersimpan dalam tubuh tumbuhan hidup (biomassa) dapat menggambarkan banyaknya CO<sub>2</sub> di atmosfer yang diserap oleh tanaman. Secara umum pohon yang terdapat di kawasan in-situ Kebun Raya Purwodadi terdiri dari beberapa jenis, diantaranya, mahoni (*Swietenia macrophylla* dan *Swietenia mahagonia*), angsana (*Pterocarpus indicus*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) serta piptadenia. Kisaran tinggi pohon antara 2-30 m. Diameter pohon bervariasi hingga mencapai 70 cm. Secara morfologi penampakan, variasi umur tanaman nampak terlihat, mulai dari seedling hingga tanaman dewasa. Hal ini menggambarkan adanya tingkat sukseksi dan regenerasi dari suatu habitat, yang merupakan salah satu fungsi dari kawasan ini.

Pengukuran jumlah karbon yang diserap oleh suatu kawasan diantaranya dapat melalui serasah. Serasah merupakan hasil dekomposisi dari bagian tanaman yang telah

mati. Kualitas serasah dapat ditentukan melalui morfologinya. Serasah pada kawasan in-situ Kebun Raya Purwodadi berwarna hitam, lentur dan lemas, yang menunjukkan bahwa serasah lambat dalam melapuk (Hairiah, 2000). Kualitas serasah berkaitan dengan kecepatan dekomposisinya. Semakin lambat melapuk, maka keberadaan serasah di atas permukaan tanah akan semakin lama.

Laju dekomposisi serasah sangat ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya abiotik, seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Hutan in-situ Kebun Raya Purwodadi merupakan kawasan forested area, dengan kondisi naungan cukup rapat oleh tutupan tajuk. Kondisi ini diduga yang mempengaruhi laju kecepatan dekomposisi serasah berjalan lambat. Serasah utama yang terdapat di kawasan ini berasal dari dedaunan mahoni (*Swietenia macrophylla*) dan *Piptadenia*. Kecepatan dekomposisi serasah dari daun mahoni berjalan lebih lambat, dibandingkan dengan lamtoro. *Piptadenia* merupakan jenis tanaman dari famili Fabaceae yang banyak mengandung unsur N (nitrogen). Serasah yang berasal dari tanaman dengan kandungan N yang tinggi akan mudah melapuk (Hairiah, 2004). Serasah merupakan bagian yang penting dalam mendukung keseimbangan fungsi ekosistem, diantaranya mengatur fungsi hidrologis suatu lahan atau kawasan. Serasah berperan dalam fungsi penutupan tanah melalui pegurangan laju limpasan permukaan pada lahan yang berlereng. Selain itu, serasah juga dapat meningkatkan porositas dan permeabilitas tanah, melalui suplai bahan organik dari pendekomposisinya, sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi dan perkolasi tanah. Pada musim kemarau, serasah dapat mengurangi penguapan oleh tanah (evaporasi), sehingga tanah tetap lembab dan terhindar dari kekeringan.

Stok karbon dalam tanah dipengaruhi oleh vegetasi di atasnya maupun sistem pengolahannya (Hairiah dkk, 2001). Di dalam tanah, sekuestrasi karbon terjadi secara langsung melalui kimia anorganik yang mengkonversi CO<sub>2</sub> menjadi komponen anorganik tanah seperti kalsium dan magnesium karbonat. Bahan organik tanah merupakan sisa tanaman atau hewan yang sebagian atau seluruhnya telah dirombak oleh organisme tanah sehingga melapuk dan menyatu dengan tanah. Penyimpanan karbon dalam suatu lahan salah satunya ditentukan oleh kondisi kesuburan tanahnya, melalui banyaknya karbon yang tersimpan dalam tanah. Dalam hal ini adalah bahan organik tanah (BOT). Berdasarkan hasil penelitian nilai C-organik tanah di kawasan in-situ Kebun Raya Purwodadi adalah 3,75%. Bila dikonversi dalam satuan bobot, maka nilai ini setara dengan 75 Ton ha<sup>-1</sup>. Kandungan C-organik bernilai 3,75% termasuk ke dalam kategori tinggi (Staf Pusat Penelitian Tanah, 2003 dalam Hardjowigeno, 2003). Kandungan bahan organik tertinggi umumnya berada pada lapisan atas tanah (top soil). Hal ini dikarenakan adanya pengembalian bahan organik melalui perakaran maupun serasah dari tegakan yang ada di atasnya. Kemasaman tanah (pH) di kawasan “dihutankan” Kebun Raya Purwodadi senilai 6,5 (cukup netral) yang menunjukkan bahwa unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman, dikarenakan unsur hara mudah larut dalam air (Hardjowigeno, 2003).

Tanah merupakan penyimpan karbon terbesar dalam ekosistem daratan dan memegang peranan penting dalam siklus karbon global. Tanah menyimpan sekitar 1400 x 10<sup>15</sup> gC (pada skala global) dan merupakan dua kali lipat biomasa hidup ataupun karbon atmosfer (Post et al, 1990 dalam Widjaja, 2002). Penyerapan karbon oleh tanah merupakan salah satu cara yang diperlukan untuk mengurangi akumulasi karbon di dalam atmosfer, sehingga mampu mengurangi resiko perubahan iklim. Karbon yang terserap dalam tanah dapat melalui tiga proses, diantaranya berasal dekomposisi dari tegakan yang berada di atasnya, perakaran dan biota tanah.

## KESIMPULAN

Hutan in-situ Kebun Raya Purwodadi tidak hanya berfungsi sebagai area contoh terjadinya proses regenerasi dan suksesi tumbuhan di suatu habitat saja, tetapi juga berpotensi dalam mempertahankan C. Besarnya cadangan C pada biomassa pohon sebesar bernilai 188,6 Ton ha<sup>-1</sup> dan tumbuhan bawah 1,7 Ton ha<sup>-1</sup>. Sedangkan serasah dan bahan organik tanah berturut-turut memiliki nilai stok karbon 41,2 Ton ha<sup>-1</sup> dan 75 Ton ha<sup>-1</sup>. Total keseluruhan estimasi cadangan C yang dimiliki oleh hutan in-situ Kebun Raya Purwodadi bernilai 306, 5 Ton ha<sup>-1</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J. 2001. Estimasi cadangan karbon pada berbagai sistem penggunaan lahan di kecamatan Ngantang, Malang. Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.  
<http://www.worldagroforestry.org/SEA/Publications/searchpub.asp?publishid=891>. Diakses tanggal 15 Juni 2009.
- Putri, D. P., Endang Arisoelaningsih dan Brian Rahardi. 2009. Significant Role of Purwodadi Botanical Garden as Plant Litter C-Sink of Excessive CO<sub>2</sub> in the Global Warming Era. [http://fisika.brawijaya.ac.id/bss-ub/proceeding/PDF%20FILES/BSS\\_199\\_1.pdf](http://fisika.brawijaya.ac.id/bss-ub/proceeding/PDF%20FILES/BSS_199_1.pdf). Di akses tanggal 5 Juli 2009.
- Hairiah, K., dkk. 2004. Ketebalan Serasah Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. World Agroforestri Centre. Bogor.
- Hairiah, K. dan Subekti R, S. 2007. Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika. Pressindo. Jakarta.
- Ulumuddin, I, Y., dkk. Korelasi Stok Karbon dengan Karakteristik Spektral Citra Landsat: Studi Kasus Gunung Papandayan. <file:///D:/STOK%20KARBON/korelasi%20stok%20karbon.pdf>. Diakses tanggal 3 November 2008.
- Widjaja, H. 2002. Penyimpanan Karbon dalam Tanah, Alternative Karbon Sink dari Pertanian Konservasi. Makalah Pengantar Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. [http://www.rudycr.com/PPS702-ipb/04212/hermanu\\_w.htm](http://www.rudycr.com/PPS702-ipb/04212/hermanu_w.htm). Diakses tanggal 30 Juni 2009.

**POPULASI ANGGREK RYNCHOSTYLIS RETUSA (L.) BI.PADA TEGAKAN  
JATI KAWASAN PERUM PERHUTANI RPH TEMBALANG, BKPH WLINGI,  
KPH BLITAR**

**Soejono**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Pasuruan  
[soejono@lipi.go.id](mailto:soejono@lipi.go.id)

**ABSTRACT**

Orchids can grow and multiply their self on properly habitat. The aim of this research is to know the population of *Rynchosytilis retusa* on teak forest, possession by Perum Perhutani RPH Tembalang, BKPH Wlingi KPH Blitar. The data was gathered by inventory of *Rynchosytilis retusa* population using a scoring system ranging from 0-4 on teak forest randomized definite. Score 0, 1, 2, 3 and 4 means that the teak trees is had not population of *Rynchosytilis retusa*, small, moderate and many respectively. Result indicates that from sample of teak trees in that area, recorded that it had not grown by *Rynchosytilis retusa* a number of 12.5 %, while a small, moderate and many quantity are 2.5 %; 10 % and 75 % severely. It can conclude that teak forest in Tembalang is properly for habitat of *Rynchosytilis retusa*.

Key words: *Rynchosytilis retusa*, Teak forest, Tembalang



## **KERAGAMAN JENIS POHON DI SEKITAR MATA AIR DI DUA DESA DALAM WILAYAH KECAMATAN PURWODADI KABUPATEN PASURUAN**

**Soejono**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI, Pasuruan  
[soejono@lipi.go.id](mailto:soejono@lipi.go.id)

### **ABSTRACT**

Plant diversity can be classified base on their habitat. The aim of this research is to know the trees diversity in around of spring water in two villages within Purwodadi Sub District area, Pasuruan. The data was gathered by inventory trees species around of spring water in that area with each spacious about one ha respectively. Further, the data was analyzed using Microsoft excel. The coordinate and altitude of every spring waters or its group's site were determinate by GPS to know where the position on the map is. Result indicates that there are at least 30 families which consist of 72 species of trees grown in around of spring water. The diversity and frequency of trees species from Moraceae shows higher than others. Commonly, the spring water observed is located in slope of hills and bank of rivers.

Key words: Plant diversity, spring water, Purwodadi Pasuruan.

### **I. PENDAHULUAN**

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman tumbuhannya, meskipun hanya memiliki daratan seluas 1,32 % dari seluruh daratan di dunia (bappenas, 1993 dalam Primack, 1998). Para ahli memperkirakan bahwa jumlah keanekaragaman tumbuhan di Indonesia tidak kurang dari 25.000 jenis, namun dari jumlah itu masih sangat sedikit yang telah dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia dan bahkan beberapa jenis di antaranya telah mengalami proses pelangkaan yang serius oleh berbagai faktor penyebab. Kerusakan habitat terjadi dimana-mana dengan luasan kumulatif hutan terdegradasi hampir setengah luasan hutan (59,2 juta hektar) dan percepatan pertumbuhan yang sangat mengkhawatirkan. Selain itu bencana alam seakan tidak terputus, kebakaran hutan yang memusnahkan biodiversitas juga terjadi (Kaban, 2005). Ngadiono (2004) menyatakan bahwa dengan semangat otoda diiringi dengan eforia yang berlebihan menyebabkan kerusakan hutan semakin meningkat, mencapai 14,2 juta ha pada hutan produksi dan 5,9 juta ha pada hutan konservasi dan hutan lindung. Data resmi terakhir menyatakan bahwa di seluruh Indonesia laju deforestasi rata-rata 1,6-2,4 juta ha per tahun (Anonymous, 2003). Kegiatan pelestarian tumbuhan dan ekosistemnya baik secara *in-situ* maupun *ex-situ* sangat penting untuk menjaga keberadaan tumbuhan dari ancaman kepunahan. Kegiatan ini menjadi lebih penting mengingat percepatan berbagai kegiatan misalnya eksploitasi berlebihan, pembangunan tempat pemukiman, pembukaan lahan untuk pertanian dan bencana alam misalnya banjir, tanah longsor dan lain-lain yang belakangan ini makin memprihatinkan. Problema ancaman keragaman tumbuhan dan solusi konservasi ternyata telah disadari oleh masyarakat dunia. Oleh sebab itu pada tahun 2000, Indonesia bersama 189 negara dalam keanggotaan PBB telah bertekad untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan melalui *Millenium Development Goal's* (MDGs). Satu di antara delapan sasaran yang ingin dicapai pada tahun 2015 adalah terjaminnya keberlanjutan sumber daya alam dan lingkungan hidup. Agar sasaran MDGs lebih cepat tercapai maka pada pertemuan puncak mengenai pembangunan berkelanjutan (tahun 2002) yang diselenggarakan oleh PBB telah disepakati untuk lebih fokus dan

mengintegrasikan upaya-upaya pada bidang air, energi, kesehatan, pertanian dan keanekaragaman hayati (*WEHAB= Water, energy, health, agriculture, biodiversity*) (Anonimous, 2007).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keragaman jenis pohon di sekitar mata air di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi, kabupaten Pasuruan.

## **BAHAN DAN METODE**

Informasi lokasi sumber air diperoleh dari penduduk setempat. Setiap sumber air atau kelompok sumber air yang telah ditentukan diukur koordinat dan ketinggiannya menggunakan GPS. Pengumpulan data dilakukan dengan cara inventarisasi jenis pohon di sekitar mata air masing-masing dengan luasan kurang lebih satu hektar. Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan *Microsoft excel* untuk mengetahui keragaman jenis pohon dan frekuensi keterdapatannya di sekitar mata air. Posisi sumber air dianalisis menggunakan GIS dan ditampilkan dalam peta kutipan dari simtaru Kabupaten Pasuruan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

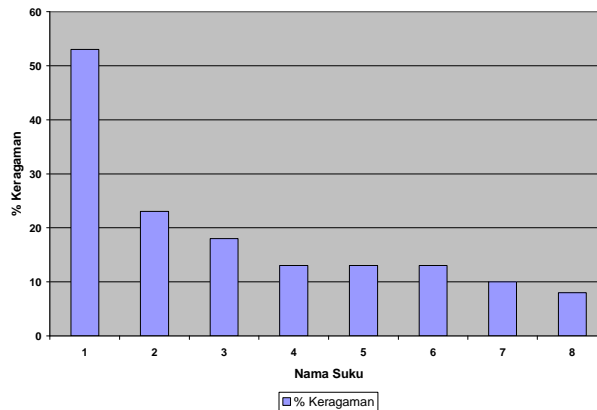
### **a. Keadaan Umum Daerah**

Secara administratif wilayah kabupaten Pasuruan terbagi atas 24 wilayah kecamatan, 341 desa dan 24 wilayah Kelurahan. Keadaan topografi wilayah kabupaten Pasuruan terdiri dari daerah pegunungan berbukit dan daerah dataran rendah yang secara rinci dibagi mejandi 3 bagian yaitu bagian selatan terdiri dari pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian permukaan tanah antara 186 m dan 2700 m dpl. yang membentang mulai dari wilayah kecamatan Tukur, Purwodadi dan Prigen. Bagian tengah terdiri dari dataran rendah yang berbukit dengan ketinggian permukaan antara 6 dan 91 m., sedangkan bagian utara terdiri dari dataran rendah pantai yang tanahnya relatif kurang subur dengan ketinggian permukaan tanah antara 2 dan 8 m dpl. Daerah ini membentang dari timur mulai kecamatan Nguling ke arah barat yaitu kecamatan Lekok, Rejoso, Kraton dan Bangil. Dengan demikian topografi wilayah Kabupaten Pasuruan secara umum miring ke arah utara. Potensi hidrografi memberi peluang bagi pertumbuhan ekonomi baik melalui penyediaan air minum, irigasi, pariwisata maupun industri. Potensi hidrografi tersebut tercatat antara lain 310 sumber air termasuk sumber air Umbulan yang memiliki debit air terbesar sebesar 4.616 l/dt. yang telah digunakan untuk keperluan air minum Kabupaten Pasuruan, kota Pasuruan, Kota Surabaya dan menurut rencana akan diperbesar ke wilayah Sidoarjo dan Gresik. Debit air yang digunakan masih dapat ditingkatkan menjadi 6.607,51 l/ detik. Di Wilayah Kabupaten Pasuruan mengalir beberapa anak sungai yang tertampung ke dalam 6 sungai besar yaitu Sungai Lawean bermuara di desa Penunggul, Kecamatan Nguling; Sugai Rejoso bermuara di wilayah kecamatan Rejoso; Sungai Gembong bermuara di wilayah kota Pasuruan; Sungai Welang bermuara di desa Pulokerto, Kecamatan Kraton; Sungai Masangan bermuara di desa Raci, Kecamatan Bangil dan Sungai Kedunglarangan bermuara di desa Kalianyar, Kecamatan Bangil (Profil Pemerintah Kabupaten Pasuruan).

Mengingat bahwa topografi wilayah kabupaten Pasuruan cenderung miring dari bagian selatan ke arah utara maka perhatian konservasi keragaman tumbuhan pendukung sumber-sumber air dan rehabilitasi lahan terdegradasi disarankan untuk didahulukan dan diprioritaskan wilayah bagian selatan yang merupakan kawasan hulu. Di samping itu perhatian terhadap sumber-sumber air yang langsung dipergunakan oleh masyarakat perlu ditingkatkan pengelolaannya secara konservatif. Tahap pertama kegiatan yang dilakukan adalah inventarisasi tumbuhan di sekitar mata air desa Cowek dan Lebakrejo, Kecamatan Purwodadi, Pasuruan.

### b. Keragaman Tumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedikitnya terdapat 30 suku, 55 marga dan 72 jenis pohon yang tumbuh di sekitar mata air di dua desa dalam wilayah Kecamatan Purwodadi, Pasuruan. Jenis pohon dari suku Moraceae menunjukkan keragaman dan frekuensi keterdapatannya yang lebih tinggi dibanding jenis pohon lainnya (Gambar 1).



**Gambar 1. Presentase Keragaman Jenis Pohon Di Sekitar Mata Air**

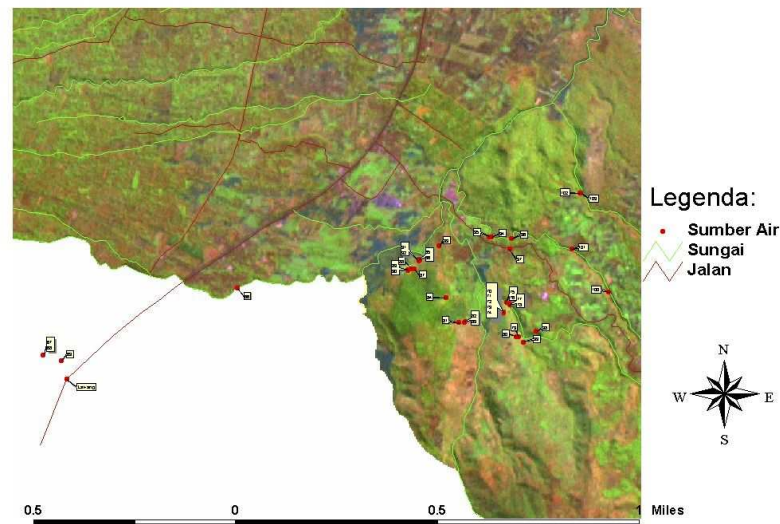
Ket. gambar: 1.Moraceae 2.Euphorbiaceae 3.Mimosaceae 4. Sterculiaceae  
5. Anacardiaceae 6. Meliaceae 7. Myrtaceae 8. Beberapa suku lainnya yang presentase keragaman jenisnya digambarkan kurang dari 8 %.

Dari gambar 1 nampak bahwa keragaman jenis pohon dari suku Moraceae mencapai 53 % sedangkan Euphorbiaceae 23 %, Mimosaceae 18 %, Sterculiaceae , Anacardiaceae, Meliaceae 13 %, Myrtaceae 10 % dan jenis lainnya kurang dari 8 %. Hasil perhitungan frekuensi keterdapatannya jenis pohon dari suku Moraceae umumnya juga tinggi, *Artocarpus elasticus* dan *Ficus racemosa* masing-masing 81 %; *Ficus septica* 54 %; *Antiaris toxicaria* 45 % dan *Ficus virens* 45 %. Suku Moraceae adalah salah satu suku anggota tumbuhan berbunga, bangsa Rosales. Dalam suku ini termasuk beringin, ara, tin, pohon bodhi, dan murbei. Ciri khas suku ini dapat dilihat dari daunnya yang relatif tebal, agak berdaging (sukulen), serta dari buahnya yang bukan merupakan buah sejati karena terbentuk dari dasar bunga yang membesar lalu menutup sehingga membentuk bulatan seperti buah. Bunganya tersembunyi di dalam "buah" dan diserbuki oleh serangga tertentu, biasanya dari anggota *Hymenoptera* (Anonim, 2009). Sebagian besar Moraceae tumbuh di daerah tropik dataran rendah, bahkan kerabat *Ficus* diduga pusat penyebarannya berada di daerah Indo-Malesia yang mencakup Indonesia, Malaysia, Filipina, Brunei dan Papua New Guinea. Beberapa jenis *Ficus* dapat digolongkan sebagai species kunci (*keystone species*) karena buahnya disukai satwa sehingga potensial sebagai bahan perbaikan lingkungan (Berg C.C. & E.J.H. Corner, 2005; Sastrapradja S & J.J. Afriastini, 1984). Dalam kaitan dengan sumber daya air beberapa jenis dari kerabat ini perkarannya dalam, meyebar luas mencekeram tanah, makhota daun lebar, percabangan rendah yang potensial untuk mereduksi kecepatan jatuhnya butir-butir curah hujan. Dengan demikian daya rusak terhadap lapisan permukaan tanah rendah tetapi infiltrasi air ke dalam tanah menjadi lebih baik. Akibatnya air tertahan relatif lebih lama dalam tanah dan dilepaskan secara perlahan sehingga memungkinkan kelangsungan mata air dan pencegahan terhadap erosi. Heyne, 1987 menyatakan bahwa *Ficus racemosa* sering dijumpai di tepi-tepi sumber air sedangkan Backer, 1965 menyatakan bahwa *Ficus racemosa* sering dijumpai di hutan terbuka, tebing curam tepi sungai. Jenis lainnya yang frekuensi keterdapatannya cukup tinggi adalah *Dysoxylum gaudichaudianum* dan *Swietenia macrophylla*, 72 %; *Ceiba pentandra* 54 %; *Sterculia cordata* dan *Tetrameles*

*nudiflora* masing-masing 45 %, sedangkan jenis lainnya di bawah 40 %. Selain *Swietenia macrophylla* dan *Ceiba pentandra* terdapat jenis pohon yang ditanam untuk tujuan ekonomi atau merupakan tumbuhan naturalisasi, seperti *Albizia chinensis*, *Cassia fistula*, *Persea americana* dan *Spathodea campanulata* tetapi secara keseluruhan persentasenya kurang dari 8 %. Selebihnya merupakan tumbuhan yang tergolong lokal. Hal ini menguntungkan karena jenis pohon lokal umumnya telah teradaptasi dalam jangka waktu yang lebih lama di habitatnya. Namun demikian kerapatan pohon rata-rata tercatat hanya 65 pohon per ha. sehingga diperlukan upaya rehabilitasi lahan di sekitar mata air dengan prioritas tumbuhan lokal.

### c. Posisi Mata air dalam Peta

Hasil pengukuran koordinat dengan GPS menunjukkan bahwa kawasan mata air di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi terletak pada kisaran  $7^{\circ}49'046''$  LS ;  $112^{\circ}.45'198''$ BT hingga  $7^{\circ}49'198''$  LS;  $112^{\circ}.45,716''$  BT, pada ketinggian antara 291 dan 418 m di atas permukaan air laut. Posisi setiap mata air atau kelompok mata air yang diukur koordinatnya dicantumkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Posisi mata air di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi  
Peta dikutip dari: Peta Simtaru Kabupaten Pasuruan

### d. Pendayagunaan Mata Air

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi hidup dan kehidupan seluruh makhluk hidup termasuk manusia. Tanpa air berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Penurunan potensi air secara kuantitas maupun kualitas akan mengakibatkan permasalahan yang serius bagi manusia tanpa membedakan status sosial dan jumlah pengguna. Masyarakat desa Cowek dan Lebakrejo, kecamatan Purwodadi umumnya tidak memiliki sumur sehingga kebutuhan akan air sangat mengandalkan sumber air alami yang ada. Berdasarkan hasil wawancara dengan sesepuh desa diketahui bahwa pendayagunaan mata air ini telah dirintis sejak jaman Belanda. Pada jaman Belanda, di desa Cowek telah didirikan sekolah/ pendidikan pertanian bagi para pemuda belanda yang tentu saja memerlukan ketersediaan sumber air. Sampai

sekarang meskipun tinggal bekas-bekas namun daerah tersebut masih di kenal sebagai *landbouw* atau *landbouw school*, karena pernah ada sekolah pertanian belanda di sana. Oleh masyarakat setempat jaringan air yang tersisa diperbaiki dan diperluas serta ditingkatkan pelayanannya. Berdasarkan keterangan masyarakat bahwa jumlah pengguna air dari mata air alami di ke dua tersebut tercatat sebanyak 940 KK, 3.187 jiwa. Rinciannya tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Rincian Pengguna Air dari Mata Air Alami Desa Cowek dan Lebakrejo, Kecamatan Purwodadi, Pasuruan

No.	Letak Mata Air	Desa Konsumer	Jumlah KK	Jumlah Jiwa	Keterangan
1.	Sempol Atas	Cowek, Borong	160	480	-
2.	Sempol Bawah	Cowek, Selowinagun, Kebunklopo	145	435	-
3.	Jolo Atas	Putuk Timur	30	95	-
4.	Jolo Bawah	Cowek, Putuk Barat	95	300	-
5.	Mliwis	-	-	-	Pengairan Sawah
6.	Putuk Bawah	Ke Kejayan?	?	?	Belum diketahui jumlah penggunaannya
7.	Putuk Atas	Borong Bawah	20	70	-
8.	Banjiran/ Kaiman	-	-	-	Mengalir ke sungai
9.	Globalag	Banjiran, Putuk Timur	320 160	1.147 620	-
10.	Coban Endek	Open	10	40	-
11.	Sumber Kenongo	-	-	-	Pengairan sawah
	Jumlah		940	3.187	

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diperkirakan bahwa dua lokasi mata air yaitu Putuk bawah dan Banjiran/ Kaiman yang berada di tebing sungai merupakan mata air lapisan dalam yang ditandai dengan debit air yang relatif besar dan konstan sedangkan sembilan kelompok mata air lainnya terutama yang berada di lereng bukit diperkirakan merupakan air lapisan dangkal yang rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan di sekitarnya. Oleh sebab itu pengelolaan air sebagai sumber daya, seharusnya mengacu kepada aspek konservasi, pemanfaatan dan pengendalian. Upaya perbaikan lingkungan terhadap potensi sumber daya air berupa perlindungan dan rehabilitasi mata air perlu direalisasikan dengan memperhatikan berbagai ketentuan pemerintah di antaranya adalah Keputusan Menteri Kehutanan No. 353/Kpts-II/1986 tentang penetapan radius larangan penebangan pohon dari mata air, tepi jurang waduk, sungai dan anak sungai dalam kawasan hutan dan kawasan lainnya, Dalam undang-undang No. 7 tahun 2004 yang berisi tentang sumber daya air, terutama tentang pengelolaan dan pemanfaatannya diisyaratkan mengenai pentingnya konservasi sumberdaya air sebagaiantisipasi kerusakan lingkungan, degradasi hutan dan lahan, serta berbagai bencana alam lainnya. (Agung, 2009).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Sdr. Sugiyana dan Sdr. Matrani yang telah membantu kegiatan di lapangan dan Sdri Dyah Harnoni ST. yang telah membantu menganalisis data dalam GPS sehingga dapat dimasukkan dalam peta di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi, Pasuruan.

**KESIMPULAN**

- Sedikitnya terdapat 30 suku, 55 marga 72 jenis pohon yang tumbuh di sekitar mata air di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi.
- Jenis pohon dari suku moraceae menunjukkan keragaman dan frekwensi keterdapatannya yang lebih tinggi di banding lainnya.
- Kawasan mata air di dua desa dalam wilayah kecamatan Purwodadi yang diukur koodinatnya terletak pada kisaran 7°49'046" LS ; 112'.45'198"BT hingga 7°49'198" LS;112 °.45,716" BT. pada ketinggian antara 291 dan 418 m di atas permukaan air laut.
- Lokasi mata air yang diamati umumnya terdapat pada lereng-lereng bukit dan tebing-tebing sungai dengan debit yang bervariasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonimous, 2003. Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plant 2003-2020. Dokumen Nasional Pemerintah Republik Indonesia. Bappenas., 2007. Lokakarya Keanekaragaman Hayati untuk Pencapaian Millenium Development Goals. Penyelenggara PBI bekerjasama dengan Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- , 2009. Moraceae. <http://id.wikipedia.org/wiki/Moraceae> . diakses tanggal, 15 Juli 2009
- , 2009. Profil Pemerintah Kabupaten Pasuruan, <http://www.pasuruankab.go.id/about.php>. diakses tanggal 12 Juni 2009
- , 2009, Simtara Pasuruan. Pemerintah Kabupaten Pasuruan. Pasuruan.
- Backer C.A. RC. Bakhuizen van den Brink Jr, 1965. Flora of Java Vol. II. N.V.P. Noordhoff Groningen The Netherlands.
- Berg, C.C. & E.J.H. Corner, 2005. Flora Malesiana Series I-Seed Plants Vol 17/ Part 2-2005, Moraceae (Ficus). National Herbarium Nederland.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid II (Terjemahan). Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Kaban, 2005. Penerapan Law Inforcement dalam Kebijakan Pemberantasan Illegal Logging di Indonesia. Keynote Speech, Menteri Kehutanan pada Seminar Nasional Hutan dan Pertanian Organik sebagai Sektor Percepatan Pemulihan Ekologi dan Ekonomi. Surabaya, 29 April 2005 (Tidak diterbitkan).
- Primack, BR, Jatna S, Mochammad I dan Padmi K. 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Sastrapradja S. & J.J. Afriastini, 1984. Kerabat Beringin. Seri Sumber Daya Alam 115. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. Bogor.

**KEANEKARAGAMAN TANAMAN LAHAN KERING DI DESA GAJAHREJO  
KABUPATEN PASURUAN**

**Solikin**

UPT BKT Kebun Raya Purwodadi – LIPI  
Jl. Raya Surabaya – Malang, Km 65 Purwodadi  
Kabupaten Pasuruan, e-mail [Solikin@lipi.go.id](mailto:Solikin@lipi.go.id).

**ABSTRACT**

Plants diversity is important to sustainably agroecosystem because it has roles to control agroecosystem stability, to serve soil fertility, to decrease soil erosion and water flooding and as plant genetic resources. The study to invent, to know potency and cropping pattern of the plants was conducted in Gajahrejo village Pasuruan in May 2008 by surveying in the fields and interviewing to the local people. The survey was carried out in the farmers field gardens and home gardens by the inventory the plants. Secondary data was got from the village profile data. The results showed that the plants diversity in the home gardens were more than those in the field gardens that were about 51 plants species. The plants species comprised 12 vegetables, 25 fruits, 12 tubers and rhizomes, 3 spices, 18 medicinal plants, 6 oil plants, 15 timbers, 4 forages, 4 green manures, and 6 for traditional ceremony. Polyculture was more used and practiced by the farmers than the monoculture in the field gardens.

Key words : diversity, dry land, plant

**KOMPOSISI DAN DOMINASI JENIS-JENIS POHON DI HUTAN TAMAN  
WISATA ALAM LEJJA SULAWESI SELATAN**

**Solikin**

UPT BKT Kebun Raya Purwodadi – LIPI  
Jl. Raya Surabaya – Malang, Km 65 Purwodadi  
Kabupaten Pasuruan, e-mail [solikin@lipi.go.id](mailto:solikin@lipi.go.id).

**ABSTRACT**

Trees have important roles in forests ecosystem. Their extinction and decreasing of the trees population number will influence ecosystem stability in the forests area. Observation to invent and to know the composition and domination of trees in the forest of Taman Wisata Alam South Sulawesi was conducted in October – November 2008 by exploring and direct observation in the forests. Analysis of vegetation to know the composition and the domination of the trees was conducted by point centered quarter method. The tree category is the trees that have  $DBH \geq 10$  cm. The trees around each points were identified. Herbarium specimens were made to identify the species of the trees. The results showed that there were 46 species, 45 genera 27 families of the trees in the forests. The dominant families was Fabaceae and Moraceae that they had relative frequency eachs was 12.24. The dominant trees were *Aleurites moluccana* and *Pterocarpus indicus* that they had Important Index values eachs 39.76 and 32.52. The size of trees was dominated the trees that had diameter 11-20 cm.

Key words : tree, composition, TWA Lejja



## **JENIS-JENIS BAMBU DI SEKITAR MATA AIR DI MALANG**

### **Solikin**

UPT Balai Konservasi Tumbuhan  
Kebun Raya Purwodadi-LIPI  
Pasuruan, Jawa Timur, email [solikin@lipi.go.id](mailto:solikin@lipi.go.id)

### **ABSTRACT**

Bamboos have important roles to people in the villages area. They were planted and used by the people for making house, food, basketry fences, ropes, fuels, musical instruments and plaits. The broadly distributed roots of bamboos the sympodial growth of their rhizomes has good potency for water and soil conservation on river banks, around the wellsprings, hillsides and scarps. The survey to invent the bamboos living around wellsprings was conducted in Singosari, Lawang, Karangploso, Dau and Lowokwaru Malang, East Java in May 2009. The bamboos invented at 0-100 m from the wellsprings. The results showed that there were four bamboos founded around the wellsprings that were *Bambusa blumeana*, *Dendrocalamus asper*, *Gigantochloa atter* and *Gigantochloa apus*. *Dendrocalamus asper* was the most species founded around the wellsprings.

Key words: bamboo, wellspring, inventory

**TUMBUHAN PAKU DI CAGAR ALAM BUKIT BUNGKUK, RIAU**

**Sri Hartini**

Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor, LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda 13 P.O. BOX 309 Bogor 16003

**ABSTRACT**

Bukit Bungkuk Nature Reserve is one of conservation area in Riau Province which have some potential plants. Ferns is one group can be found in this area, which several of them are attractive and useful. The aims of this research was to inventory ferns diversity in Bukit Bungkuk Nature Reserve. The method used was explorative. The result showed that there were approximately 30 species of ferns in Bukit Bungkuk Nature Reserve which consist of 25 terrestrials and 5 epiphytes. Some of them are potential. The botanical information of some interesting species is presented in this paper.

Key words : Ferns, Bukit Bungkuk Nature Reserve, Riau

**INVENTARISASI JENIS-JENIS ANGGREK DI PULAU BATUDAKA**

**Sri Hartini dan Hary Wawangningrum**

Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor, LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda 13 P.O. BOX 309 Bogor 16003

**ABSTRACT**

Batudaka Island is one little island in Centre Sulawesi Province. This island have some potential plants which are not used by people yet, one of them is orchids. The aims of this research was to inventory orchids diversity in Batudaka Island. The method used in the research was explorative. The result showed that there were approximately 17 species of orchids in this island, which consist of 9 epiphytes and 8 terrestrials. Some of these species are potential as ornamental plants.

Key words : Inventory, orchids, Batudaka Island, Centre Sulawesi

**KEANEKARAGAMAN FLORA DI PULAU SAMOSIR, SUMATERA UTARA**

**Sri Hartini**

Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor, LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda 13 P.O. BOX 309 Bogor 16003

**ABSTRACT**

Samosir Island is located in Toba Lake, North Sumatra. Although this island is looked barren, but some potential plants which are not used by people yet found there. Data of flora diversity in Samosir Island is still limited. The aims of this research was to inventory plant diversity in this Island. The method used in the research was explorative. The result showed that there were approximately 254 species of plants in the place. They consist of trees, shrubs, water plants, ferns, and orchids. Some of them are potential plants.

Key words : Inventory, flora, Samosir Island.

## KARAKTERISTIK BUAH KERABAT DURIAN LOKAL KALIMANTAN DAN PEMANFAATANNYA

SS. Antarlina dan Amik Krismawati

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur  
Jalan Raya Karangploso Km 4, Malang

### ABSTRACT

Biodiversity of tropic fruits in Indonesia very much, especially are durian. Varieties of durian fruit and they family varied and adaptable on many areal. Kalimantan is one of germplasm center of local varieties durian and they family. Local varieties of durian mostly adaptable to wet, medium, and dry climate. Otherwise, harvested almost along years. Varied of durian variety will be safety to the pest and disease. This paper to characterization of durian and pampaken fruits and it's utilization.

Kalimantan have are many varieties of durian (*Durio zibethinus* Murr.) and pampaken or lai [*Durio kutejensis* (Hassk.) Becc.]. Pampaken is family of durian, but the size smaller than durian. The weight of pampaken fruit between 0.7—1.1 kg, and durian 0.6—3.0 kg. Compared with durian fruits, the flashed color of pampaken fruits more dark than durian, the flashed color of pampaken fruits is orange and durian fruits is cream. The skin of pampaken is more softly compared with durian fruits. Edible portion of durian fruits between 20.52%, and pampaken 19.95%. The taste of durian fruits sweet-alcoholic, and pampaken fruits sweet-light alcoholic. The flashed of pampaken fruit more dry and the aroma specific softly. The most of utilization durian and pampaken fruits for fresh fruits, processing for gelatinous food (*dodol*) and fermented food (*tempoyak*). The development of processing of fruit and seed for dried chip (*keripik*) and flour.

Key words: fruit characteristic, durian, pampaken, local variety, Kalimantan, utilization

### PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan sumber plasmanutfah tanaman buah yang perlu mendapatkan perhatian yang serius dalam hal pengembangan maupun pelestariannya. Kalimantan juga dipertimbangkan sebagai pulau buah-buahan tropis (Sabran *et al.*, 2003; Krismawati dan Sabran, 2003). Tanaman buah durian banyak tumbuh di pekarangan dan pada umumnya tanpa budidaya secara intensif, serta sebagian adalah tanaman hutan (berada di hutan). Tanaman tersebut semakin berkurang akibat berbagai faktor antara lain adanya perubahan fungsi lahan oleh perkembangan pertanian, industri dan pemukiman, pembukaan hutan yang merupakan tuntutan pembangunan, dan adanya seleksi tanaman oleh manusia yaitu dengan masuknya buah durian impor ke Indonesia.

Di samping itu buah durian yang ada di Kalimantan pada umumnya merupakan tanaman tahunan dan populasinya semakin berkurang akibat penuaan pohon dan tanpa adanya upaya budidaya yang memadai. Kelangkaan tanaman juga disebabkan oleh umur berbuah yang terlalu lama, sehingga orang enggan untuk menanamnya. Permasalahan tersebut merupakan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pengikisan plasma nutfah, sehingga keberadaan dan kelestarian tanaman buah durian lokal menjadi terancam.

Kenyataan ini tentulah memerlukan perhatian dari semua pihak dalam rangka pelestarian plasmanutfah khususnya plasmanutfah buah durian dan kerabatnya yang spesifik Kalimantan ini, antara lain dengan menanam buah-buahan tersebut dalam suatu kebun koleksi dan perlu mempelajari perbanyak vegetatifnya untuk mempercepat umur

berbuah. Buah durian Kalimantan sebagian besar tumbuh secara alami. Pengembangannya terbatas pada seleksi di alam tanpa melalui hibridisasi.

Namun, buah durian lokal memiliki kelemahan antara lain kualitas buah, tidak seragam, walaupun pada umumnya lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Menurut Nazaruddin dan Muchlisah (1996), bahwa suatu jenis buah disebut unggul apabila memiliki ciri-ciri: (1) Produktivitas buah per pohon dalam suatu musim panen lebih besar daripada buah sejenis, (2) Tanaman sudah mampu berproduksi pada umur relatif muda, (3) Tahan terhadap hama dan penyakit, (4) Kelezatan (rasa) dan aroma buah dan (5) Keseragaman bentuk, ukuran dan warna buah.

Buah durian lokal Kalimantan, perlu diidentifikasi sesuai persyaratan buah unggul tersebut, selanjutnya dikembangkan melalui berbagai aspek, mulai dari pemuliaan, budidaya hingga pasca panennya, agar buah tersebut dapat bersaing dipasaran luas dan ditingkatkan nilai tambahnya.

Indonesia memiliki berbagai jenis varietas durian (*Durio zibethinus* Murr.) yang sangat beragam penampilannya, yang tersebar luas mulai dari Sumatera hingga Papua. Namun, dari sekian banyak daerah durian, ternyata durian hanya terpusat di Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Durian lokal pada umumnya mempunyai tingkat adaptasi yang luas terhadap iklim, mulai dari daerah beriklim basah, sedang hingga kering. Kelebihan ini merupakan keunggulan karena masa berbuah durian menjadi panjang, sehingga durian dapat dipanen hampir sepanjang tahun. Jenis/varietas yang beragam juga akan mengurangi kemungkinan tanaman mati secara serentak akibat serangan hama dan penyakit (Balitbu, 2001).

Durian termasuk dalam keluarga Bombacaceae, genus *Durio*, yang kerabat dekat kapuk randu (Nuswamarhaeni, et al., 1999). Pohon durian sudah terkenal dan banyak dibudidayakan. Keunggulannya adalah rasa disukai banyak orang. Banyak ragam varietas lokal, sehingga karakter buah durian yang ada juga sangat bervariasi. Tanaman durian berbentuk pohon, tinggi tanaman sangat bervariasi 20—30 m, diameter batang 30—100 cm dan berakar tunggang. Daunnya tunggal, ujung daun runcing, pinggir daun rata, panjang daun 10—14 cm dan lebar daun 3—5 cm. Bunganya tunggal, ukuran bunga sedang (1,5—2 cm) dan warna bunga coklat muda. Perbanyak tanaman dapat melalui biji atau okulasi. Di Kalimantan, durian berbunga pada bulan Agustus dan berbuah bulan September–Januari (Wahdah, et al., 2002).

Pampaken [*Durio kutejensis* (Hassk.) Becc.] atau dikenal juga dengan sebutan lai, merupakan kerabat dekat durian yaitu masuk dalam genus *Durio*. Tinggi pohonnya hampir sama dengan durian yang dapat mencapai ketinggian hingga 50 m. Perbedaan antara durian dan pampaken dapat dilihat dari daun, bunga dan buah. Daun pampaken lebih lebar, berwarna lebih hijau dan pada bagian bawah berwarna kuning coklat keemasan yang lebih cerah dan mengkilap (Wahdah, et al., 2002). Pada buah perbedaan dapat dilihat dari kulit, daging, aroma dan rasa buah. Kulit pampaken berwarna kuning kehijauan, duri lebih rapat, kecil dan kurang tajam (lunak). Daging buah pampaken lebih kering, berwarna kuning-jingga dengan aroma yang khas lain (tidak seperti durian) dan kurang menyengat. Di Kalimantan, pampaken berbunga pada bulan September dan berbuah pada bulan November hingga Februari.

Buah durian dan pampaken bersifat musiman atau dengan kata lain tidak berbuah sepanjang masa. Hal ini menyebabkan pada masa musim panen produksi buah-buahan sangat melimpah, sedangkan pada masa yang lain buah sulit ditemukan. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya nilai ekonomi buah durian pada masa musim panen. Proses pengolahan diperlukan karena buah durian tergolong komoditi pertanian yang sangat mudah mengalami kerusakan sehingga umur simpannya sangat singkat (Soedibjo et al, 1989).

Makalah ini menyampaikan karakter buah durian dan pampaken lokal Kalimantan, serta pemanfaatannya sebagai bahan pangan.

## KARAKTERISTIK BUAH DURIAN

### Karakteristik Fisik

Buah durian tergolong buah berukuran besar, dengan bobot bervariasi dari 0,6—1,5 kg. Bentuk buah bulat hingga agak lonjong, dengan nisbah P/L = 0,90—1,59. Warna kulit buah muda hijau dan setelah masak menjadi hijau kekuningan, hijau tua, hijau kusam. Tebal kulit sekitar 0,9 cm. Permukaan kulit berduri tajam. Warna daging buah krem dan kuning dengan tekstur daging buah halus. Rasa daging buah manis—alkoholik. Jumlah biji bervariasi sebanyak 6—31 biji, ukuran biji besar dan warna biji coklat muda. Bagian buah yang dapat dimakan (persentase bobot daging buah) tergolong rendah yaitu hanya 20,52% (Tabel 1) dan menurut Anonim (1981) sebesar 22%.

Hasil karakterisasi yang dilakukan pada buah durian lokal, sehingga beberapa nilai belum memenuhi karakter unggul. Karakter unggul dicirikan dari bobot buah 1,5—2,0 kg, porsi buah yang dapat dimakan cukup tinggi yaitu 30—46% dan jumlah biji sedikit (Haryanto dan Royaningsih, 2003). Selain itu, letak pongge (biji) pada juring teratur, aromanya kurang tajam dan buah durian harus dipetik dengan tangkai sekitar 2 cm.

Durian untuk ekspor juga harus dapat memenuhi beberapa kriteria, antara lain bobot buah 1—2 kg, daging buah tebal, rasa manis, kering atau lembek tetapi tidak melekat pada tangan, biji kecil (kempes), serta bebas hama, penyakit dan pestisida, letak pongge (biji) dalam juring teratur, aroma kurang tajam dan buah dipetik dengan tangkai minimal 2 cm (Balitbu, 2001).

Tabel 1. Karakteristik fisik buah durian dan pampaken

No	Karakter	Buah Durian	Buah Pampaken
1	Warna kulit muda	Hijau	Hijau
2	Warna kulit masak/tua	Hijau kusam/ kekuningan	Hijau kekuningan
3	Permukaan kulit	Berduri tajam	Berduri lunak
4	Warna daging	Krem	Kuning-jingga
5	Warna biji	Coklat muda	Coklat
6	Ukuran buah	Besar	Besar
7	Bobot buah	0,65 – 1,57 kg	0,7 – 1,1 kg
8	Volume buah	1992 ml	913 ml
9	Densitas buah	1,05 g/ml	0,70 g/ml
10	Panjang (P)	10,8 – 20,3 cm	12,8 – 15,3 cm
11	Lebar (L)	10,2 – 15,0 cm	12,8 – 14,2 cm
12	Lingkar buah	49 cm	43,8 cm
13	Nisbah P/L	0,90 – 1,59	0,97 – 1,09
14	Bentuk buah	Bulat-oval	Bulat-lonjong
15	Kekerasan buah berkulit	6,89 kg cm <sup>-2</sup>	11,2 kg cm <sup>-2</sup>
16	Tebal kulit	0,9 cm	1,1 cm
17	Jumlah juring	5 – 6	5
18	Jumlah biji per juring	0 – 7	0 – 6
19	Jumlah biji	6 – 31	10 – 21
20	Tebal daging	2 – 4 mm	2 – 5 mm
21	Persentase daging (BDD)	20,52%	19,95%
22	Tekstur daging	Lunak	Lunak-padat
23	Rasa daging	Manis beralkohol	Manis khas

24	Aroma buah	Tajam	Khas kurang tajam
----	------------	-------	-------------------

Sumber: Antarlina, *et al.* 2003; Wahdah *et al* 2002; Wahdah *et al* 2003

Menurut Setiadi (2003), kriteria buah durian unggul adalah sebagai berikut:

1. Buah durian unggul mempunyai penampilan menarik.
2. Durinya besar dan berbentuk piramida.
3. Bentuk buah elips dan beraturan serta tidak memiliki belimbangan, walaupun ada hanya samar-samar.
4. Tangkai buahnya relatif pendek.
5. Daging buahnya berserat halus, pulen, kering, dan warnanya kuning madu (warna tembaga), tebal dan manis.
6. Pohon durian unggul biasanya bertajuk teratur atau indah, seperti piramida atau payung.
7. Cabangnya banyak dan tumbuh beraturan.
8. Produktivitas pohon tinggi dan tahan terhadap gangguan hama dan penyakit.

### Karakteristik Kimia

Kadar air daging buah durian tergolong rendah yaitu sebesar 59,95%. Kadar pati (17,27%), kadar total gula (20,54%) dan kalori (134 kal/100g) buah durian tergolong tinggi. Kadar lemak buah durian sekitar 2,25% tergolong tinggi bila dibanding dengan komoditi buah-buahan yang lain. Kandungan mineral yang menonjol adalah kadar fosfor yaitu sebesar 44 mg/100g (Tabel 2).

Persyaratan unggul daging buah durian mempunyai kadar air rendah. Sebagai gambaran klon unggul DTK-02 dan DR-06 masing-masing mempunyai kadar air 45,62% dan 42,50%, kadar asam 0,25% dan 0,21%, total padatan terlarut 42,5% dan 44,5% (Balitbu, 2001).

Tabel 2. Karakteristik kimia buah durian dan pampaken

No	Komponen	Durian	Pampaken
1	Air	59,95%	58,75%
2	Abu	1,05%	1,69%
3	Pati	17,27%	12,24%
4	Serat Kasar	5,44%	0,41%
5	Protein	2,56%	2,92%
6	Lemak	2,25%	1,95%
7	Karbohidrat	35,24%	34,69%
8	Sukrosa	11,07%	3,63%
9	Total Gula	20,54%	4,59%
10	Total Asam	4,95 mgKOH/g	4,68 mgKOH/g
11	Vitamin A	175-603,5 IU	3420,47 IU
12	Vitamin B1	0,1 mg/100g	-
13	Vitamin C	53 mg/100g	0,58%
14	Kalsium	7,4 mg/100g	-
15	Fosfor	44 mg/100g	-
16	Besi	1,3 mg/100g	-
17	Kalori	134 kal/100g	78,19 kal/100g

Sumber: Anonim 1981; Antarlina, *et al.* 2003; Wahdah, *et al.* 2003.



## **KARAKTERISTIK BUAH PAMPAKEN**

### **Karakteristik Fisik**

Buah pampaken tergolong buah berukuran besar, namun pada umumnya buah pampaken lebih kecil daripada durian. Bobot buah pampaken berkisar antara 0,7—1,1 kg. Bentuk buah bulat dengan nisbah P/L 0,97—1,09. Kulit buah sedikit lebih tebal daripada durian yaitu 1,1 cm. Bagian buah yang dapat dimakan (persentase daging buah) hampir sama dengan durian yaitu 19,95%. Warna daging buah pampaken (jingga) lebih tua daripada durian (Tabel 1).

Kekerasan buah pampaken dan buah durian, diukur pada bagian kulitnya, sehingga nilainya sangat tinggi (keras) walaupun buah telah masak. Hal tersebut tidak menjadi masalah, karena pada saat buah masak setelah dipetik, juring pada pampaken dan durian akan membuka dengan sendirinya dan daging buah dapat diambil dengan mudah.

### **Karakteristik Kimia Buah Pampaken**

Komposisi kimia buah pampaken disajikan pada Tabel 2. Kadar air pampaken tergolong rendah 58,75—76,48% sedangkan kadar pati dan kalori cukup tinggi, masing-masing sebesar 12,24% dan 78,19 kal/100g. Pada pampaken, kandungan kalori, kadar total gula dan kadar lemaknya lebih rendah daripada durian. Lemak merupakan penyumbang terbesar kolesterol yang merupakan faktor risiko bagi penderita hipertensi. Warna daging buah pampaken lebih kuning daripada durian, maka kadar vitamin A buah pampaken jauh lebih tinggi daripada buah durian karena warna jingga mencerminkan kandungan beta-karoten, yang merupakan provitamin A, yang lebih tinggi pula. Ditinjau dari komponen kimianya, buah pampaken lebih baik daripada buah durian, namun buah pampaken belum sepopuler durian dan sebagian masyarakat belum menggemari buah pampaken tersebut.

## **PEMANFAATAN BUAH UNTUK PANGAN**

Salah satu kesulitan dalam penanganan buah durian dan kerabatnya adalah sifatnya yang mudah rusak, sehingga tidak tahan disimpan lama. Dalam bentuk utuh berkulit, daging buah durian yang telah masak, umumnya mempunyai daya tahan selama 4—6 hari (Antarlina, *et al.*, 2003), maka diperlukan pengolahan untuk pengawetan dan mengatasi kehilangan hasil terutama pada saat musim panen. Pembekuan daging buah durian juga dapat dilakukan untuk usaha pengawetan.

Saat ini pemanfaatan daging buah durian makin meluas dan beragam. Selain dikonsumsi langsung, daging buah durian juga dapat diolah menjadi berbagai produk antara lain es krim, kembang gula, sari buah, dodol, jem (selai), aneka kue, tempoyak, keripik, tepung durian dan sebagainya. Biji buah durian juga dapat dimakan setelah dikukus atau direbus. Pengolahan biji durian sudah mulai dilakukan, antara lain diolah menjadi keripik dan tepung. Selanjutnya tepung biji durian dapat diolah menjadi dodol dan campuran dalam pembuatan kue/roti.

Dodol durian (lempok) merupakan salah satu produk olahan buah durian yang sangat populer. Hampir di semua daerah sentra produksi durian terdapat produk lempok ini, seperti Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan. Namun, masing-masing daerah mempunyai ciri khas dalam hal rasa dan kemasannya. Pada prinsipnya cara pengolahan lempok adalah pemasakan daging buah durian dengan atau tanpa penambahan gula dan tepung, hingga membentuk gumpalan dengan tekstur tertentu. Pemasakannya menggunakan api kecil (bara arang) dalam waktu yang cukup lama (sekitar 6 jam) dan harus selalu diaduk agar tidak lengket serta gosong sebagian.

Tempoyak merupakan makanan hasil olahan buah durian yang diperoleh dengan cara fermentasi sederhana, bentuknya berupa bubur daging durian dengan rasa asam.

Tempoyak biasanya digunakan untuk campuran pada pembuatan sayur dan sambal. Tempoyak dibuat hanya dengan penambahan garam sebanyak 1—1,5% ke dalam daging buah yang kemudian diperam selama 3—4 hari.

Pengolahan keripik dan tepung durian dipilih dari buah durian yang masih muda tapi sudah cukup tua, dengan tekstur daging buah keras. Untuk pembuatan keripik, buah digoreng dengan menggunakan penggoreng vakum. Pembuatan tepung durian pada prinsipnya melakukan pengeringan daging buah, penggilingan dan pengayakan. Pembuatan tepung biji durian, mula-mula biji durian diblanching selama 10 menit, kemudian dilakukan pengupasan kulit biji, pengirisan, pengeringan, penggilingan dan pengayakan.

Pemanfaatan Buah Pampaken Untuk Pangan belum ada yang melakukan pengolahan buah pampaken. Ditinjau dari sifat fisik dan kimianya yang mirip dengan buah durian, maka pengolahan buah pampaken dapat dilakukan mengacu seperti pada pengolahan buah durian, yaitu diolah menjadi dodol, tempoyak, selai, tepung, keripik dan sebagainya.

## **PENUTUP**

1. Buah kerabat durian yang ada di Kalimantan merupakan sumber plasma nutfah Indonesia yang perlu dilestarikan secara terencana dalam suatu kebun plasma nutfah.
2. Buah durian dan pampaken lokal, perlu dipertimbangkan untuk dikembangkan dan diikuti dengan perbaikan teknologi budidaya.
3. Berdasarkan karakteristik buah durian dan pampaken, dapat diketahui potensi untuk dikembangkan sebagai buah meja maupun produk olahannya untuk pengembangan agroindustri yang dapat meningkatkan nilai tambah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bhratara Karya Aksara, Jakarta. 57h.
- Antarlina, S.S., I. Noor, H. Dj. Noor, S. Umar dan Muhammad. 2003. Pemanfaatan Sumberdaya Tanaman Buah-buahan Lokal Kalimantan Selatan untuk Agroindustri. Laporan Akhir Balittra. Banjarbaru.17h.
- Balitbu, 2001. DR-06 dan DTK-02, Durian Lokal Kualitas Ekspor. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 23 No. 2.
- Haryanto, B. dan S. Royaningsih. 2003. Hubungan Antara Ketuaan Durian cv Sunan dengan Sifat Fisiknya. Agritech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian. FTP-UGM.23(1):33-36.
- Krismawati, A. dan M. Sabran. 2003. Eksplorasi Buah-buahan Spesifik Kalimantan Tengah. Buletin Plasma Nutfah. 9(1):12-15.
- Nazarudin dan F. Muchlisah. 1996. Buah Komersial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuswamarhaeni, S., D. Prihatini dan E.P. Pohan. 1999. Mengenal Buah Unggul Indonesia. Cetakan ke IX. Penebar Swadaya. Jakarta. 122 h.
- Sabran, M., A. Krismawati, Y.R. Galingging dan M.A. Firmansyah. 2003. Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Angrek di Kalimantan Tengah. Buletin Plasma Nutfah 9(1):12-15.
- Setiadi. 2003. Bertanam Durian. Cetakan ke XVIII. Penebar Swadaya. Jakarta. 121h.
- Soedibjo, M., Roosmani dan Purnomo. 1989. Pengolahan dan Pemanfaatan Buah. 'Produksi Mangga di Indonesia' eds. Surachmat-Kusumo, Ismiyati, Hendro-Sunarjono, Riati. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jakarta.

- Wahdah, R., C. Nisa dan B.F. Langai. 2002. Identifikasi dan Karakterisasi Buah-buahan di Lahan Kering Kalimantan Selatan. Fakultas Pertanian Unlam bekerja sama dengan BPTP Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 167h.
- Wahdah, R., C. Nisa dan B.F. Langai. 2003. Karakterisasi Sifat Fisik Buah dan Kandungan Gizi Buah-buahan di Lahan Kering Kalimantan Selatan. Fakultas Pertanian Unlam bekerja sama dengan BPTP Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 122h.

## KEANEKARAGAMAN BEBERAPA ANGGOTA KELUARGA MENTOL- MENTOLAN DAN POTENSINYA DI INDONESIA

**Sudarmono**

Pusat Konservasi Tumbuhan - Kebun Raya Bogor, LIPI  
Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor  
e-mail: s\_darmono@yahoo.com

### ABSTRACT

Member of Mint family (Labiatae/Lamiaceae) is about 180 genera and over 3000 spp. in Malesia but only few known. In Indonesia, few genera commonly used by indigenous people for traditional medicine or for oil industry such as *Mentha*, *Ocimum*, *Orthosiphon*, *Pogostemon*, and *Scutellaria*. This study was concerning to investigate of selected genera on Lamiaceae and its used by indigenous people. Descriptif kualitatif method and plant identification at Bogor Botanic Garden collection and specimen vouchers of Herbarium Bogoriense using for analysis also added field report and books of ethnobotany. General characteristics of Mint family is quadrangular, lips and two side of corolla symmetrically. Indonesia is highly biodiversity of Mint family and its potentials for oil industry prospectively. So information of distribution as well as conserve of their habitat should be doing as soon as possible because almost all of Mint family as shrub that endangered by climate change.

Keyword: biodiversity, conservation, Lamiaceae, Mint family, its potential.

### PENGANTAR

Keluarga Mentol mentolan dikenal karena salah satu anggotanya yaitu *Mentha* mempunyai bau yang khas menyengat atau dikenal dengan bau mentol atau dalam bahasa Inggris sebagai *Mint Family*. Dalam bahasa Latin dikenal dengan *Labiatae* Jussie atau *Lamiaceae* Martynov. Umumnya anggota Famili Lamiaceae aromatik atau mempunyai kandungan minyak polifenol. Anggota Famili ini termasuk cukup luas penyebarannya di seluruh dunia dengan pusat keanekaragamannya di Amerika, Eropa dan Asia tropik. Jumlah marga yang ada di seluruh dunia meliputi 180 marga dan lebih dari 3000 spesies (Keng dalam Steenis, 1978) sedangkan menurut Harley (2004) meliputi 220 marga dan 4000 spesies. Kerabat famili yang terdekat yaitu *Verbenaceae* atau keluarga Tembelek tembelean. Namun dalam paper ini hanya dibahas beberapa anggota marga Lamiaceae yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia terutama untuk industri minyak maupun obat-obatan atau obat tradisional masyarakat setempat. Marga-marga tersebut yaitu *Mentha*, *Ocimum*, *Orthosiphon*, *Pogostemon* dan *Scutellaria*. Meskipun begitu penelitian lebih jauh ternyata seperti pada *Scutellaria* di China dan Jepang menunjukkan potensinya sebagai penghambat tumor atau HIV (Li dkk 1993).

### TUJUAN

Untuk itu penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi beberapa anggota marga Keluarga Mentol mentolan, yaitu *Mentha*, *Ocimum*, *Orthosiphon*, *Pogostemon* dan *Scutellaria* dan menggali potensinya yang ada di masyarakat Indonesia serta melindunginya dan mengembangkannya sebagai tanaman budidaya sehingga tidak akan cepat punah.

### CARA KERJA

Lokasi inventarisasi dan pengumpulan koleksi di beberapa wilayah di Jawa, Kalimantan dan Papua Barat. Lokasi tepatnya yaitu di Taman Nasional Gunung Salak dan

Halimun dan Taman Nasional Gunung Gede dan Pangrango. Sedangkan di Jawa Tengah meliputi wilayah G. Slamet, di Jawa Timur meliputi G. Wilis dan di Papua, P. Waigeo. Data-data sekunder meliputi analisa data dari voucher herbarium kering di Herbarium Bogoriense, Cibinong Science Centre, Puslit Biologi, LIPI dan Laporan perjalanan eksplorasi serta informasi etnobotani dari berbagai pustaka di Perpustakaan Kebun Raya Bogor maupun Perpustakaan Puslit Biologi, Cibinong. Penelitian dilakukan selama dua tahun dari tahun 2007 sampai tahun 2009. Tumbuhan dari anggota keluarga Mentol mentolan diidentifikasi dan dikoleksikan baik sebagai koleksi hidup maupun koleksi kering. Semua spesimen diidentifikasi secara cermat di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kunci menuju Marga anggota Lamiaceae di Indonesia

1. Herba tinggi 60-150 cm, biasanya tegak dan bercabang; daun membundar dan luncip, dasar daun meruncing atau memanjang; bunga dengan kelopak meruncing di bagian atas bercelah dua.
  - 1a. Mahkota bagian atas memanjang bundar daripada bagian bawah pendek bergigi. Panjang tangkai benang sari 90 mm . *Orthosiphon*
  - 1b. Mahkota bagian atas pendek daripada bagian bawah. Panjang tangkai benang sari 5 mm *Ocimum*
2. Herba tinggi 20-175 cm, biasanya tegak dan tidak bercabang; daun membundar dan luncip, dasar daun meruncing atau menjantung; Kelopak bagian atas terdapat semacam perisai (*scutell*); mahkota bagian atas menutup sebagian atau seluruhnya *Scutellaria*
3. Herba tinggi 0,4–1,5 m, biasanya menjalar dan bercabang; daun terdapat di setiap ruas sepanjang batang, membundar, dasar daun sedikit meruncing atau bundar; bunga majemuk pada ketiak daun dengan bentuk payung *Mentha*
4. Herba atau agak semak tinggi 90-150 cm, daun berhadapan atau melingkar; berbunga majemuk kecil, padat, memusar, daun pelindung kecil dan berbulu padat; kelopak bergigi 5 *Pogostemon*

### B. Deskripsi Marga

#### 1) *Orthosiphon*

##### Ciri-ciri

Herba (semak); daun bertepi meruncing atau agak rata. Bunga majemuk berpusar dengan 4-6, terdapat pada ujung batang, berkelompok seperti payung. Kelopak berbentuk tabung, berbibir 2 dengan bagian bawah bergerigi 4. Mahkota dengan 2 bibir dengan bagian atas 3-4 cuping. Tangkai benang sari 4 di dalam atau keluar memanjang. Bakal buah di atas dengan 4 ruang dan masing-masing ruang 1 bakal biji. Buah berbiji 4.

#### Anggota Spesies di Indonesia

Spesies *Orthosiphon* di Indonesia ada 2 spp. yaitu *O. aristatus* (Bl.)

Miq. dan *O. thymiflorus* (Roth.) Sleesen

##### Penyebarannya

*O. aristatus* terdapat di Sumatra, Jawa, Maluku dan Papua; sedangkan *O. thymiflorus* terdapat di Jawa meskipun sangat jarang.

##### Kegunaannya bagi masyarakat

*O. aristatus* dikenal dengan nama Kumis kucing atau Remujung dan spesies ini dikenal sebagai obat tradisional untuk pelarut air kencing (Bukill, 1966).

## 2) *Ocimum*

### Ciri-ciri

Herba aromatik (agak semak); batang banyak cabang. Daun bertangkai. Bunga kecil, majemuk berpusar dengan 6-10, membentuk seperti payung. Kelopak bulat telur atau berbentuk lonceng, berbibir 2 dengan bagian atas besar dan bawah menyempit 4. Mahkota dengan 2 bibir dengan bagian atas 4 cuping dan bagian bawah memanjang 4 cuping. Tangkai benang sari 4 dalam 2 pasang keluar bebas. Bakal buah di atas dengan 4 ruang dan masing-masing ruang 1 bakal biji. Buah berbiji 4 dan berlendir ketika basah.

### Anggota Spesies di Indonesia

Ada 4 spesies *Ocimum*, yaitu *O. americanum* Linne., *O. basilicum* Linne., *O. gratissimum* Linne. Dan *O. tenuiflorum* Linne.

### Penyebarannya

*O. americanum* di Jawa dikenal dengan nama Kemangi dan terdapat di Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara dan Papua. *O. basilicum* lebih populer dengan nama Kemangi, Selasih atau Selasih Hitam, terdapat di Sumatra, Jawa, Sulawesi, Maluku dan Papua. *O. gratissimum* dikenal dengan nama daerah Selasih hutan atau Selasih Jambi dan terdapat di Sumatra dan Jawa. *O. tenuiflorum* dikenal dengan nama daerah Ruku ruku, Selasih Putih atau Kelampes, umumnya terdapat di Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi dan Maluku.

### Kegunaannya bagi masyarakat

*O. basilicum* mempunyai aroma yang sangat kuat, banyak dimanfaatkan sebagai obat nyamuk, penyedap rasa, obat batuk dan insektisida.

## 3) *Scutellaria*

### Ciri-ciri

Herba (kadang-kadang berkayu dibagian bawah); daun berhadapan. Bunga majemuk berpusar dengan 2-6, terdapat pada ujung batang atau pada ketiak tangkai daun, berkelompok seperti payung. Kelopak pendek, berbibir 2 dengan bagian atas terdapat ekor seperti perisai atau *scutellum*. Mahkota berbentuk terompet, 2 bibir dengan bagian atas berbentuk kapal (boat) dan bagian bawah 3 cuping. Tangkai benang sari 4 dengan pasangan atas lebih pendek. Bakal buah sadak (*oblique*). Buah berbiji halus dan melintang.

### Anggota Spesies di Indonesia

*Scutellaria* di Indonesia ada 3 spp., yaitu *S. discolor* Wall. ex Bth., *S. indica* Linne. dan *S. javanica* Jungh.

### Penyebarannya

*S. discolor* dikenal dengan nama Jawer kotok hutan, Amperu Lemah, atau Daun Kukur. Spesies ini tersebar di Jawa, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua. *S. indica* dikenal dengan Daun Kukuran atau Bangun bangun Batu dan terdapat di Sumatra, Nusa Tenggara, Sulawesi Tengah, Maluku dan Papua. *S. javanica* dikenal dengan sebutan Upar upar yang terdapat di Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Maluku dan Papua.

### Kegunaannya bagi masyarakat

Burkill (1966) mengemukakan bahwa *S. discolor* dimanfaatkan untuk rasa sakit linu dan hal ini ternyata didukung oleh masyarakat di G. Gede yang memanfaatkannya sebagai obat menghilangkan kelelahan (Sudarmono 2009).

#### 4) *Mentha*

##### Ciri-ciri

Herba bertahunan dengan ruas berakar menjalar; daun berkelenjar. Bunga kecil berpusar pada ketiak tangkai daun atau majemuk bermalai di ujung batang. Kelopak berbentuk tabung atau lonceng dengan bergerigi 4. Mahkota berbentuk corong, pendek, dengan 2 bibir. Tangkai benang sari 4. Buah berbiji 4, bulat telur dan halus.

##### Anggota Spesies di Indonesia

Anggota spesies *Mentha* banyak yang hibrid dan kemungkinan hanya 1 yang asli, yaitu *M. arvensis* var. *javanica*.

##### Penyebarannya

*M. arvensis* var. *javanica* dikenal dengan nama daerah Iu iu, Ki janggut atau Ortalam. Tumbuh dan tersebar di Sumatra, Jawa dan Nusa Tenggara.

##### Kegunaannya bagi masyarakat

Aroma daunnya sangat kuat sehingga dimanfaatkan sebagai Pepermint atau bahan mentol yang dipakai sebagai bahan minyak gosok, obat masuk angin, pencampur aroma parfum atau sebagai sayur (Burkill 1966).

#### 5) *Pogostemon*

##### Ciri-ciri

Herba (agak semak), biasanya berbulu dan beraroma keras; daun berhadapan atau melingkar. Bunga kecil majemuk seperti payung, padat, memutar. Kelopak berbentuk tabung dengan bergerigi 5. Mahkota berbentuk tabung keluar dengan 2 bibir atau 4 cuping. Tangkai benang sari 4, keluar. Buah berbiji 4, bulat telur atau elip dan halus.

##### Anggota Spesies di Indonesia

Ada 9 spp. *Pogostemon* yang terdapat di Malesia (Keng 1978), namun hanya 6 spp yang terdapat di Indonesia, yaitu *P. stellatus* (Lour.), *P. heyneanus* Bth., *P. cablin* (Blanco) Bth., *P. villosus* (Roxb.) Bth., *P. menthoides* Bl. dan *P. auricularius* (L.) Hassk.

##### Penyebarannya

*P. stellatus* terdapat di Sulawesi dan Papua. *P. heyneanus* dikenal dengan nama Dilem, Dukut Nilam atau Nilam Bukit terdapat di Sumatra, Jawa dan Kalimantan. *P. cablin* paling populer dengan nama Nilam atau Nilam Aceh dan tersebar di Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi dan Papua. *P. villosus* terdapat di Sumatra (G. Kerinci). *P. menthoides* dikenal juga dengan nama Dilem terdapat di Jawa, Nusa Tenggara dan Kalimantan. *P. auricularius* dikenal dengan nama daerah Kekucing, Angur angur atau Ekor Kucing terdapat di Sumatra, Jawa, Kalimantan dan Maluku.

##### Kegunaannya bagi masyarakat

Pada Burkill (1966) menyatakan bahwa *P. cablin* sebagai insektisida dan *P. heyneanus* sebagai tumbuhan hias dan obat sakit kepala dan reumatik. Sudarmono (2008) mengungkapkan bahwa *P. cablin* atau Nilam mempunyai prospek sebagai minyak unggulan ekspor apabila kualitas rendemen minyak pengikatnya ditingkatkan melalui persilangan antara kultivar unggul dari Aceh dengan *P. heyneanus* yang tahan hama dan penyakit.

## KESIMPULAN

Keanekaragaman spesies pada Keluaraga Mentol mentolan atau Famili Lamiaceae sangat tinggi di Indonesia namun banyak masyarakat hanya mengenalnya sebagai tumbuhan dari hutan. Beberapa spesies yang sudah dimanfaatkan untuk industri hanya *Pogostemon cablin* dan *Mentha arvensis* var. *javanica*. Meskipun secara umum

masyarakat memanfaatkannya sebagai obat tradisional namun pengembangan atau budidayanya masih belum sehingga semakin lama spesies tumbuh-tumbuhan ini akan semakin punah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Burkill, IH (1966) A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula. Vol. II (I-Z), Malaysia
- Harley RM, Atkins S, Budantsey AL, Cantino PD, Conn BJ, Grayer R, Harley MM, Kok R de, Krestovskaja T, Morales R, Paton AJ, Ryding O & Upson T (2004) Labiatae, pp. 167–275. In Kubitzki K (Ed.) The Families and Genera of Vascular Plants. In Kadereit JW (Ed.) Volume VII Flowering Plants Dicotyledons. Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae). (Springer: Berlin).
- Keng H (1978) Labiatae. In Steenis CGGJ van (Ed.) *Flora Malesiana*. Series I Spermatophyta. **8**: 301-394.
- Li, B-Q, T. Fu, Y-D. Yan. N.W. Baylor, F.W. Ruscetti, dan H.F. Kung (1993) Inhibition of HIV infection by baicalin-a flavonoid compound purified from Chinese Herbal medicine. *Cell Mol. Biol. Res.* 39;119-124.
- Sudarmono (2008) Keanekaragaman Nilam (*Pogostemon* spp.; Lamiaceae) dan Perilaku Bunga. Makalah Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika, Cimanggu-Bogor 4 November 2008.
- Sudarmono (2009) Hamru Lemah, Tumbuhan Hias Penguat Badan. FLONA edisi 77/V Juli 2009.



## KEANEKARAGAMAN BURUNG DI TAHURA NGURAH RAI BALI

**Sudaryanto**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana

### ABSTRACT

This study was aimed to determine the bird diversity, behaviour and interaction with their habitat at the nature and reforestation mangrove in the Tahura Ngurah Rai Bali. The Study was conducted from Mei to September 2007. Exploring method and the list 10 species technique were used to determine the bird's diversity. Shannon-Wiener index was used to calculate the index diversity, whereas for to understand their interaction to the habitat.

The study determined 75 species of bird that belong to 28 families. Thirty six species were water bird while 39 species were terrestrial. From 75 species found, 25 species were protected species. Bird diversity at the nature mangrove was higher than reforestation. Activity recorded both at the nature and reforestation mangrove were foraging, perching, flying, and nesting.

Keywords: bird diversity, Tahura Ngurah Rai, mangrove, Bali.

### PENGANTAR

Hutan mangrove merupakan habitat penting bagi sebagian besar kelompok burung air dan beberapa jenis burung daratan. Burung-burung menjadikan mangrove sebagai tempat untuk mencari makan (*Feeding ground*), berbiak dan membesarkan anak atau sekedar beristirahat.

Indonesia merupakan negara yang memiliki kawasan hutan mangrove terbesar di dunia yaitu seluas 4.251.060 ha (Kitamura dkk., 1997), dan di propinsi Bali terdapat 3.067,71 ha yang tersebar di 6 kabupaten. Kawasan hutan mangrove di Denpasar terdapat di Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai yang memiliki luas areal kurang lebih 1.373,05 ha (Anonim, 2002). Permasalahan yang dihadapi oleh hutan mangrove, khususnya di kawasan Tahura Ngurah Rai adalah terjadinya pencemaran lingkungan, pengalihfungsian hutan mangrove menjadi lahan tambak serta pemanfaatan sumber daya secara berlebihan.

Untuk menghentikan kerusakan hutan mangrove, Departemen Kehutanan Republik Indonesia dibantu oleh pemerintah Jepang melalui JICA (Japan International Cooperation Agency) sejak tahun 1992 telah melakukan rehabilitasi pada bekas areal tambak (Anonim, 2002). Hasilnya adalah rehabilitasi hutan mangrove seluas 253 ha dengan vegetasi utama *Rhizophora* sp. (Anonim, ?).

### Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengetahui keanekaragaman burung, aktivitas dan interaksi burung dengan habitatnya di kawasan hutan mangrove reboisasi dan di kawasan hutan mangrove alami Tahura Ngurah Rai Bali.

### Cara Kerja

Penelitian dilaksanakan di Tahura Ngurah Rai Bali dengan luas areal sekitar 200 ha, yaitu pada kawasan hutan mangrove hasil reboisasi dengan ketinggian vegetasi  $\leq 5$  m dan 7 – 12 m dan pada kawasan hutan mangrove vegetasi alami dengan ketinggian vegetasi 7 – 15 m. Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei 2007 sampai dengan September 2007 dengan waktu pengamatan mulai dari pukul 05.30 Wita - 18.30 Wita.

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis burung menggunakan metode jelajah dari Bibby dkk. (1992) serta pencatatan kekayaan jenis burung menggunakan metode pencatatan 10 jenis (Saryanthi & Nijman, 1998) yang merupakan modifikasi dari Mackinnon dkk. (1998), untuk identifikasi burung menggunakan MacKinnon dkk., 1998. Jumlah individu burung dengan metode titik hitung (Bibby dkk., 2000). Indeks Keanekaragaman Burung dengan metode Indeks Shannon-Wiener (Michael, 1994) dan indeks kesamaan dari Bray-Curtis (Krebs, 1989) Aktivitas dan interaksi burung dengan habitatnya dengan metode *Ad Libitum Sampling* (Altman, 1974). Analisis habitat menggunakan metode Quadrat (Ardhana, 2003). Identifikasi mangrove menggunakan buku Sutarmi dkk., 2005.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian di kawasan hutan mangrove Tahura Ngurah Rai Bali adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Burung di Tahura Ngurah Rai Bali

No	Habitat	Jml burung (jenis)	Burung air (jenis)	Burung darat (jenis)	Burung dilindungi (jenis)
1	Vegetasi alami	60	28	32	23
2	Reboisasi $\leq 5m$	54	26	28	19
3	Reboisasi 7-12m	47	19	28	17
4	Tahura	75	36	39	25

Catatan: jenis burung secara lengkap lihat Tabel 4.

Keanekaragaman jenis burung tertinggi terdapat pada hutan mangrove vegetasi alami ( $H = 1,5544$ ), dan kesamaan tertinggi antara hutan mangrove alami dengan mangrove reboisasi (tinggi  $\leq 5m$ ) (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Burung di Tahura Ngurah Rai Bali

No.	Habitat	Indeks Keanekaragaman Jenis
1.	Mangrove vegetasi alami	1,5544
2	Mangrove reboisasi (tinggi vegetasi $\leq 5$ )	1,1671
3	Mangrove reboisasi (tinggi vegetasi 7 – 12 m)	0,6465

Tabel 3. Indeks Kesamaan dari Keanekaragaman Burung di Hutan Mangrove Reboisasi dan di Kawasan Hutan Mangrove Alami

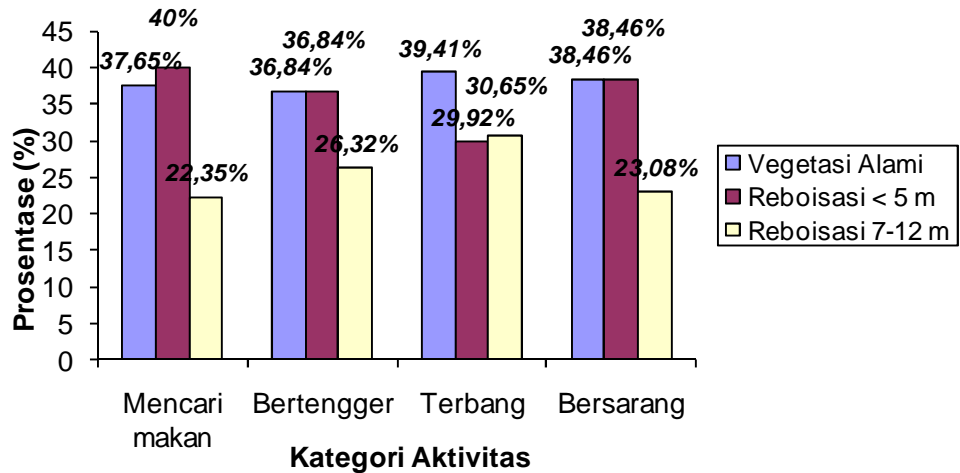
No.	Habitat	Indeks Kesamaan
1.	Antara A dan B	89,12%
2.	Antara A dan C	30,18%
3.	Antara B dan C	33,22%

Keterangan :

A = Keanekaragaman burung di mangrove vegetasi alami.

B = Keanekaragaman burung di mangrove reboisasi (vegetasi  $\leq 5m$ )

C = Keanekaragaman burung di mangrove reboisasi (vegetasi 7–12m)



Pada waktu reboisasi baru dimulai keanekaragaman burung di Tahura Ngurah Rai Bali hanya ada 56 jenis (Wartini, 1996), tetapi setelah reboisasi berlangsung dan tambak udang berkurang jenis burungnya meningkat menjadi 75 jenis (Tabel 1 dan Tabel 4). Hal tersebut terutama adalah karena burung-burung lebih mudah mencari makan. Tingginya prosentase mencari makan (Gambar 1) didukung oleh keadaan habitat dari masing – masing lokasi. Aktivitas mencari makan tertinggi pada kawasan hutan mangrove reboisasi (tinggi vegetasi  $\leq 5$ m) (40%), karena terdapat *mudflat* yang lebih luas sehingga memberikan ruang atau tempat bagi burung – burung air khususnya untuk mencari makanan, disamping juga pengaruh pasang surut air laut tidak terlalu berpengaruh pada kawasan ini. Pada kawasan ini juga hanya didominasi oleh tumbuhan mangrove tingkat pancang dan tingkat anakan sehingga masih tersedia tempat untuk mencari makanan yaitu berupa gundukan tanah dan rataan lumpur, hal ini seperti yang dinyatakan Alikodra (1991) dan Howes dkk. (2003).

Aktivitas bertengger dan aktivitas bersarang yang tinggi pada mangrove alami dan mangrove reboisasi (tinggi vegetasi  $\leq 5$  m)(Gambar 1). Hal ini dipengaruhi oleh ada tidaknya gangguan dan keadaan vegetasi. Pada mangrove vegetasi alami sebagai tempat bersarang adalah keadaan vegetasinya yaitu nilai penting *Sonneratia alba* untuk tingkat pohon yaitu 245,72%, *S. caesularis* 54,28% Hal ini mendukung burung untuk memanfaatkan kawasan ini sebagai tempat bersarang karena relatif aman dari serangan predator. Menurut Noor (1995), beberapa jenis burung kuntul memanfaatkan hutan mangrove (pohon bagian atas) sebagai tempat bersarang karena relatif aman dari serangan predator. Hal ini terlihat pada beberapa pohon ditemukan sarang yang sudah tidak aktif. Pada kawasan hutan mangrove reboisasi (tinggi vegetasi  $\leq 5$  m) ditemukan 3 sarang yang masih aktif yaitu 2 sarang dari Manyar Jambul (*Ploceus manyar*) pada *Sonneratia* spp. dan sebuah sarang Tekukur Biasa (*Streptopelia chinensis*). Pada kawasan hutan mangrove reboisasi (tinggi vegetasi 7 – 12 m) ditemukan sebuah sarang yang masih aktif dari burung Remetuk Laut (*Gerygone sulphurea*).

Caladi ulam (*Dendrocopus macei*) hanya melakukan aktivitasnya pada *Sonneratia* sp. baik itu dalam mencari makan dan bersarang. Hal ini pula yang menyebabkan Caladi ulam (*Dendrocopus macei*) lebih banyak ditemukan pada kawasan hutan mangrove alami yaitu 15 individu dibandingkan pada kawasan mangrove reboisasi karena pada kawasan hutan mangrove dengan vegetasi alami didominasi oleh jenis tumbuhan *Sonneratia* sp. khususnya pada tingkat pohon.

## KESIMPULAN

1. Di Tahura Ngurah Rai Bali ditemukan 75 jenis burung yang termasuk 75 jenis burung yang termasuk ke dalam 28 suku. Tiga puluh enam jenis merupakan burung air dan 39 jenis merupakan burung darat. Dari 75 jenis burung yang ditemukan, 25 jenis diantaranya merupakan burung yang dilindungi.
2. Kawasan hutan mangrove vegetasi alami memiliki nilai keanekaragaman jenis burung tertinggi dibandingkan dengan kawasan hutan mangrove hasil reboisasi.
3. Aktivitas yang tercatat pada kawasan hutan mangrove alami dan reboisasi ini adalah aktivitas mencari makan, bertengger, terbang dan bersarang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H. S., A. H. Mustari, A. Priyono. 1991. Ekologi dan Konservasi Burung Wader Migrasi di Jawa. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi. Sawangan 21-24 Januari 1991. Bogor.
- Altman, J. 1974. Observational Study of Behaviour. Behaviour, 49.
- Anonim. Pusat Informasi Mangrove. MIC. Denpasar.
- Anonim. 1999. Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 7 Tahun 1999. Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan Dan Satwa. Available at: [www.dephut.go.id/INFORMASI/pp/7\\_99.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/pp/7_99.htm).
- Anonim. 2002. Hutan Mangrove di Bali (Potensi dan Manfaatnya). Dinas Kehutanan Provinsi Bali. Denpasar-Bali.
- Ardhana, I. P. G. 2003. Pedoman Metode Penelitian Ekologis Sumber Daya Alam Hutan. S2 Ilmu Lingkungan Unud. Denpasar.
- Bibby, C. J., M. Jones, S. Marsden. 2000. Teknik-Teknik Ekspedisi Lapangan Survei Burung. BirdLife International-IP. Bogor Indonesia.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Illustrated by Sandra Lombton. British Trust for Ornithology and The Royal Society for The Protection of Bird. Printed in Great Britain by The University Press Cambridge.
- Howes, J., D. Bakewell, Y. R. Noor. 2003. Panduan Studi Burung Pantai. Wetlands International-Indonesia Programme. Bogor
- Kitamura, S., C. Anwar, A. Chaniago, S. Hayashi, A. Mutahlib, R. Sudana. 1997. Distribution of Mangrove Species and Availability of Seed Collecting Forest on The Island of Bali and Lombok. JICA. Bali
- Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. University of British Colombia.
- Mackinnon, J., K. Phillipps, B. Van Balen. 1998. Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan. Puslitbang Biologi Lipi/ BirdLife International-Indonesia Programme. Bogor.
- Michael, P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Penerbit Universitas Indonesia (UI – PRESS). Jakarta.
- Noor, Y.R. 1995. Mangrove Indonesia, Pelabuhan Bagi Keanekaragaman Hayati: Evaluasi Keberadaannya Saat Ini. Dalam Prosidings Seminar V Ekosistem Mangrove. Jember, 3 – 6 Agustus 1994.
- Saryanthi, R., V. Nijman. 1998. Teknik-Teknik untuk Mengamati Burung: Metode 20 Jenis dari Mackinnon. Dalam Lokakarya Lokasi-Lokasi Penting Burung di Jawa dan Bali. Selorejo Malang.
- Sutarmi, L., K. A. Widiartari, I. K. G. S. Budi. 2005. Keanekaragaman Flora di MIC. Mangrove Information Centre-MIC. Bali.
- Wartini, N.N. 1996. Keanekaragaman Jenis Burung Diurnal Di Hutan Mangrove Suwung Denpasar. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana. Denpasar. Skripsi S1.

## LAMPIRAN

Tabel 4. Jenis Burung yang Ditemukan di Tahura Ngurah Rai Bali

No	Nama Ilmiah	Nama lokal	Suku	
1.	<i>Haliastur Indus</i> <sup>2)3)</sup>	Elang bondol	Accipitridae	
2.	<i>Alcedo coerulescens</i> <sup>1)3)</sup>	Raja udang biru	Alcedinidae	
3.	<i>Halcyon cyanoventris</i> <sup>1)3)</sup>	Cekakak jawa		
4.	<i>Todirhamphus chloris</i> <sup>1)3)</sup>	Cekakak sungai		
5.	<i>Todirhamphus sanctus</i> <sup>1)3)</sup>	Cekakak suci		
6.	<i>Collocalia esculenta</i> <sup>2)</sup>	Walet sapi		Apodidae
7.	<i>Collocalia fuciphaga</i> <sup>2)</sup>	Walet sarang putih		
8.	<i>Collocalia maxima</i> <sup>2)</sup>	Walet sarang hitam		
9.	<i>Ardea purpurea</i> <sup>1)3)</sup>	Cangak merah	Ardeidae	
10.	<i>Ardeola bacchus</i> <sup>1)3)</sup>	Blekok cina		
11.	<i>Ardeola speciosa</i> <sup>1)3)</sup>	Blekok sawah		
12.	<i>Bubulcus ibis</i> <sup>1)3)</sup>	Kuntul kerbau		
13.	<i>Butorides striatus</i> <sup>1)3)</sup>	Kokokan laut		
14.	<i>Dupetor flavicolis</i> <sup>1)</sup>	Bambangan hitam		
15.	<i>Egretta alba</i> <sup>1)3)</sup>	Kuntul besar		
16.	<i>Egretta garzetta</i> <sup>1)3)</sup>	Kuntul kecil		
17.	<i>Egretta intermedia</i> <sup>1)3)</sup>	Kuntul perak		
18.	<i>Egretta sacra</i> <sup>1)3)</sup>	Kuntul karang		
19.	<i>Ixobrychus sinensis</i> <sup>1)</sup>	Bambangan kuning		
20.	<i>Nycticorax caledonicus</i> <sup>1)3)</sup>	Kowak malam merah		
21.	<i>Nycticorax nycticorax</i> <sup>1)</sup>	Kowak malam kelabu		Ardeidae
22.	<i>Lalage sueurii</i> <sup>2)</sup>	Kapasan sayap putih		Campephagidae
23.	<i>Pluvialis fulva</i> <sup>1)</sup>	Cerek kernyut	Charadriidae	
24.	<i>Pluvialis squatarola</i> <sup>1)</sup>	Cerek besar		
25.	<i>Aegithina tiphia</i> <sup>2)</sup>	Cipoh kacat	Chloropseidae	
26.	<i>Geopelia striata</i> <sup>2)</sup>	Perkutut jawa	Columbidae	
27.	<i>Streptopelia bitorquata</i> <sup>2)</sup>	Dederuk jawa		
28.	<i>Streptopelia chinensis</i> <sup>2)</sup>	Tekukur biasa		
29.	<i>Corvus enca</i> <sup>2)</sup>	Gagak hutan	Corvidae	
30.	<i>Crypsirina temia</i> <sup>2)</sup>	Tangkar centrong		
31.	<i>Dicaeum sanguinolentum</i> <sup>2)</sup>	Cabai gunung	Dicaeidae	
32.	<i>Dicaeum trochileum</i> <sup>2)</sup>	Cabai jawa		
33.	<i>Fregata minor</i> <sup>1)</sup>	Cikalang besar	Fregatidae	
34.	<i>Delicon dasypus</i> <sup>2)</sup>	Layang-layang rumah	Hirundinidae	
35.	<i>Hirundo rustica</i> <sup>2)</sup>	Layang-layang api		
36.	<i>Hirundo tahitica</i> <sup>2)</sup>	Layang-layang batu		
38.	<i>Sterna hirundo</i> <sup>1)3)</sup>	Dara laut biasa		
39.	<i>Sterna nilotica</i> <sup>1)3)</sup>	Dara laut tiram		
40.	<i>Merops leschenaultia</i> <sup>2)</sup>	Kirik-kirik senja		Meropidae
<b>No</b>	<b>Nama Ilmiah</b>	<b>Nama lokal</b>	<b>Suku</b>	
41.	<i>Merops philippinus</i> <sup>2)</sup>	Kirik-kirik laut	Meropidae	
42.	<i>Artamus leucorhynchus</i> <sup>2)</sup>	Kekep babi	Motacillidae	
43.	<i>Rhipidura javanica</i> <sup>2)3)</sup>	Kipasan belang	Muscicapidae	
44.	<i>Anthreptes malacensis</i> <sup>2)3)</sup>	Burung madu kelapa	Nectariniidae	

45.	<i>Nectarinia jugularis</i> <sup>2)3)</sup>	Burung madu striganti	
46.	<i>Parus major</i> <sup>2)</sup>	Gelatik batu kelabu	Paridae
47.	<i>Phalacrocorax melanoleucos</i> <sup>1)</sup>	Pecuk padi belang	Phalacrocoracidae
48.	<i>Phalacrocorax sulcirostris</i> <sup>1)</sup>	Pecuk padi hitam	
49.	<i>Dendrocopus macei</i> <sup>2)</sup>	Caladi ulam	Picidae
50.	<i>Picoides moluccensis</i> <sup>2)</sup>	Caladi tilik	
51.	<i>Lonchura leucogastroides</i> <sup>2)</sup>	Bondol jawa	Ploceidae
52.	<i>Lonchura maja</i> <sup>2)</sup>	Bondol haji	
53.	<i>Lonchura punctulata</i> <sup>2)</sup>	Bondol peking	
54.	<i>Paser montanus</i> <sup>2)</sup>	Burung gereja erasia	
55.	<i>Ploceus manyar</i> <sup>2)</sup>	Manyar jambul	
56.	<i>Ploceus philippinus</i> <sup>2)</sup>	Manyar tempua	
57.	<i>Pycnonotus aurigaster</i> <sup>2)</sup>	Cucak kutilang	Pycnonotidae
58.	<i>Pycnonotus goiavier</i> <sup>2)</sup>	Merbah crukcuk	
59.	<i>Amourornis phoenicurus</i> <sup>1)</sup>	Kareo padi	Rallidae
60.	<i>Himantopus leucocephalus</i> <sup>1)</sup>	Gagang Bayam timur	Recurvirostridae
61.	<i>Gerygone sulphurea</i> <sup>2)</sup>	Remetuk laut	Sylviidae
62.	<i>Orthotomus ruficeps</i> <sup>2)</sup>	Cinenen kelabu	
63.	<i>Orthotomus sepium</i> <sup>2)</sup>	Cinenen jawa	Sylviidae
64.	<i>Prinia familiaris</i> <sup>2)</sup>	Perenjak jawa	
65.	<i>Calidris subminuta</i> <sup>1)</sup>	Kedidi jari panjang	Scolopacidae
66.	<i>Numenius arquata</i> <sup>1)3)</sup>	Gajahan besar	
67.	<i>Numenius madagascariensis</i> <sup>1)3)</sup>	Gajahan timur	
68.	<i>Numenius minutus</i> <sup>1)3)</sup>	Gajahan kecil	
69.	<i>Numenius phaeopus</i> <sup>1)3)</sup>	Gajahan pengala	
70.	<i>Tringa hypoleucos</i> <sup>1)</sup>	Trinil pantai	
71.	<i>Tringa nebularia</i> <sup>1)</sup>	Trinil kaki hijau	
72.	<i>Tringa stagnatilis</i> <sup>1)</sup>	Trinil rawa	
73.	<i>Tringa totanus</i> <sup>1)</sup>	Trinil kaki merah	
74.	<i>Copsychus saularis</i> <sup>2)</sup>	Kucica kampung	Turdidae
75.	<i>Zosterops palpebrosus</i> <sup>2)</sup>	Kacamata biasa	Zosteropidae

## Keterangan :

- 1) : Burung air  
2) : Burung darat  
3) : Burung dilindungi (berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999)

## KONSERVASI JALAK BALI (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) DI PULAU NUSA PENIDA PROPINSI BALI

**Sudaryanto**

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana

### ABSTRACT

The research purpose was aimed to find out the result of Bali Starling's conservation (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) at Nusa Penida Island in Bali. The research was conducted from August 2006 until June 2009. This research had used Ad Libitum (Altman, 1974) sampling method for knew about Bali Starling's activities and its interaction with the habitat. To knew about Bali starling amount this research used Total count method (Alikodra, 1990; Lavieren, 1982). To identified flora that Bali Starling's created their nest by using Flora (Steenis, 1988). To knew the reaction of Nusa Penida Island's people about Bali Starling's conservation used questioner method (Nazir, 1988; Suryabrata, 1987).

The result of this research about Bali Starling's conservation was shown that 73-84 Bali Starling's, and nests on 10 species of trees. The eight nest location for example at the Ped village (S: 8° 40.6', E: 115 ° 30.80') and Batu Madeg village (LS: 8° 45'; BT: 115°30'). Conservation Bali starling's at Nusa Penida was successfully safe from people's disruption because the land become protected area by the awig-awig (the law traditional).

Key words : Bali Starling's, *Leucopsar rothschildi*, Nusa Penida island, Bali, awig-awig.

### Pengantar

Di Bali terdapat 174 spesies burung diantaranya terdapat 26 spesies burung yang dilindungi. Satu spesies burung yang dilindungi, termasuk kategori kritis (*Critically Endangered*), terancam punah dan merupakan spesies burung endemik Bali yang hanya terdapat di Taman Nasional Bali Barat (TNBB) yaitu Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) (Anonim, 1999; Darmadja, 2007; Shannaz dkk, 1995). Dalam CITES (*Convention on Internasional Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), Jalak Bali dimasukkan ke dalam Appendix I (Cites, 2009).

Luas zona inti TNBB adalah 7.567,85 ha (Darmadja, 2007), tetapi sebaran Jalak Bali di TNBB tahun 2001-2002 hanya meliputi kawasan Teluk Brumbun – Teluk Kelor, dan di antara Lembah Kelor dengan Asam Kembar seluas ± 287 ha. (Sudaryanto, 2001). Padahal pada tahun 1960an sebaran Jalak Bali mencapai Selemadeg dan Antosari Kabupaten Tabanan, tahun 1980an sebaran Jalak Bali mencapai Kecamatan Melaya Kabupaten Jemberana bahkan terlihat ada yang membuat sarang di *goak* (lubang pada pohon), dan Jalak Bali mulai tidak terlihat di Melaya sejak tahun 1989. Pada tahun 1990an Jalak Bali masih terlihat terbang melintasi kawasan Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan. Sejak tahun 1950an, Jalak Bali sudah tidak terlihat lagi di Kecamatan Seririt Kabupaten Buleleng dan di Yeh Embang Kabupaten Jemberana (Sudaryanto, 2007).

Di P. Nusa Penida Kabupaten Klungkung (Gambar. 1) telah dilepas liarkan Jalak Bali, yang pertama 13 Juni 2006 sebanyak 2 ekor (Tabel 1). Sampai bulan Desember 2006 ada penambahan jumlah Jalak Bali sebanyak 5 ekor anakan (Anonim, 2006), bahkan sampai September 2007 jumlah anakan telah menjadi 17 ekor (Wirayudha, 2007). Jalak Bali di P. Nusa Penida terutama tersebar di Desa Ped (LS: 8° 40'; BT: 115° 32'') dan Di Desa Batu Madeg (LS: 8° 45'; BT: 115°30').



Gambar 1. P. Nusa Penida

Tabel 1. Pelepasan Jalak Bali Di P. Nusa Penida

No	Tanggal Melepaskan	Tempat Melepaskan	Yang Melepaskan	Jumlah Burung (ekor)	Keterangan
1	13 – 6 - 2006	Desa Ped	NPBS*	2	-
2	10 – 7 - 2006	Desa Ped	Gubernur Bali	10	-
		Desa Batu Madeg		15	Mati 2 ekor
3	12 – 12 -2006	Desa Batu Madeg	NPBS*	12	-
4	27 – 4 - 2007	Pelabuhan Kutampi	Presiden RI	12	Mati 2 ekor
5	25 – 7 - 2007	Desa Ped	MenHut RI	2	-
			<b>Jumlah</b>	<b>53 ekor</b>	<b>4 ekor</b>

\*) NPBS: Nusa Penida Bird Sanctuary

### Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil konservasi Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Pulau Nusa Penida Propinsi Bali.

### Cara Kerja

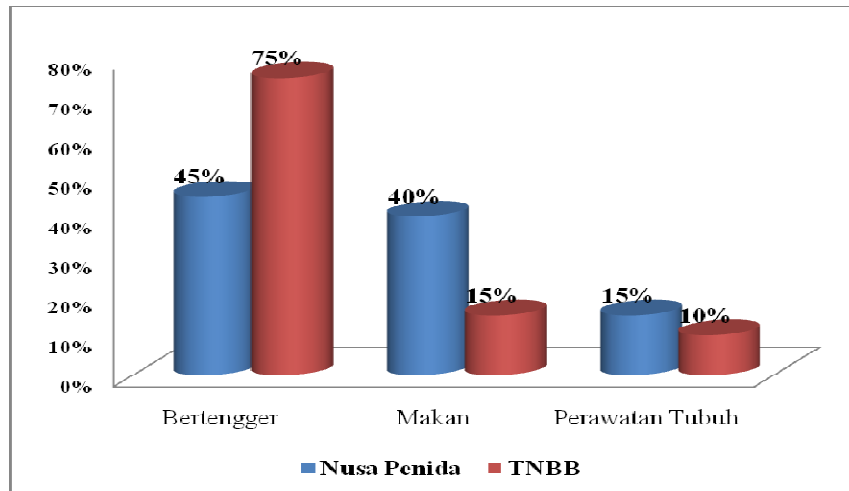
Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus 2006 sampai dengan Juni 2009. Untuk mengetahui aktivitas serta interaksi Jalak Bali dengan habitatnya digunakan metode *Ad Libitum Sampling* (Altman, 1974), untuk mengetahui jumlah Jalak Bali dilakukan penghitungan total (Alikodra, 1990; Lavieren, 1982), untuk identifikasi tumbuhan yang dipergunakan bersarang Jalak Bali menggunakan buku Flora (Steenis, 1988) dan buku Pedoman Pengenalan Pohon Hutan Di Indonesia (Sutisna dkk. 1998). Sedangkan untuk mengetahui tanggapan masyarakat P. Nusa Penida terhadap konservasi Jalak Bali menggunakan metode kuisioner (Nazir, 1988; Suryabrata, 1987).

### Hasil Dan Pembahasan

Perilaku harian Jalak Bali di P. Nusa Penida adalah: bertengger 45%, makan 45% dan perawatan tubuh 15%. Sedangkan perilaku harian Jalak Bali Di TN. Bali Barat (Sudaryanto, 2003) adalah: bertengger 75%, makan 15% dan perawatan tubuh 10% (Gambar 2).



Makanan Jalak Bali di P. Nusa Penida adalah buah bunut (*Ficus glabella*), buah anghih (*Ficus sp.*), buah ancak (*Ficus rumphii*), belalang pedang (*Acradium ornatum*), Belalang sembah (*Creoboter spp.*), rayap (Ordo Isoptera), kroto semut merah (*Oecophylla smaradigna*), ulat (Familia Geometridae), cecak (*Hemidactylus frenatus*) dan cacing tanah (*Pheretima sp.*), sedangkan makanan Jalak Bali di TN. Bali Barat adalah ulat, semut dan rayap (Sudaryanto, 2003), ulat (Familia Geometridae dan Familia Pieridae), semut (Familia Neridae) dan belalang (*Ducetia thymifolia*) ( Cahyadin, 1993).



**Gambar 2. Perilaku Harian Jalak Bali**

Habitat Jalak Bali di P. Nusa Penida pada 27 pohon yaitu pohon kelapa (*Cocos nucifera*), mangga (*Mangifera indica*), asam (*Tamarindus indica*), singapur (*Muntingia calabura*), anghih (*Ficus sp.*), ancak (*Ficus rumphii*), bunut (*Ficus glabella*), pungk-pungak (*Ficus sp.*), api-api (*Avicennia marina*), buni (*Antidesma bunius*), kluwih (*Arthocarpus altilis*), aren (*Arenga pinnata*), pule (*Alstonia scholaris*), jambu monyet (*Anacardium occidentale*), jati (*Tectona grandis*), kayu urip (*Euphorbia tirucali*), tuwi (*Sesbania grandifolia*), santan (*Lannea grandis*), duwet (*Syzgium cumini*), kampuak (*Psidium sp.*), krasi (*Lantana camara*), pisang (*Musa paradisiaca*), singkong (*Manihot utillisima*), waru (*Hibiscus sinensis*), nangka (*Artocarpus heterophylla*), gamal (*Gliricidia sepium*), lamtara (*Leucaena glauca*) dan kamboja (*Plumeria acuminata*). Sedangkan habitat Jalak Bali di TN. Bali Barat adalah pada pohon pilang (*Acacia leucophloea*) 48.1%, walikukun (*Schoutenia ovata*) 17%, talok (*Grewia sp.*), tekik (*Albizia lebbeckioides*), kemloko (*Phyllanthus emblica*), kesambi (*Schleira oleosa*), intaran (*Azadirachta indica*) (Sudaryanto, 2003).

Di Desa Ped dan Desa Batu Madeg P. Nusa Penida Jalak Bali membuat sarang pada 11 spesies pohon, yaitu pohon kelapa, bunut, pungk-pungak (Gambar 4), anghih, ancak, asam, api-api, kluwih, kampuak, lamtara dan aren (Gambar 5). Sedangkan di TN. Bali Barat Jalak Bali membuat sarang pada pohon klumprit (*Terminalia edulis*) (Cahyadin, 1993), pilang (Sudaryanto, 2003), walikukun (*Schoutenia ovate*), kaliombo (*Terminalia microcarpa*), kemloko (*Phyllanthus emblica*) dan talok (*Grewia koordensis*) (Noerdjito, 2005).

Gambar 4. Sarang Jalak Bali pada pohon pungk-pungak

Gambar 5. Sarang Jalak Bali pada pohon aren

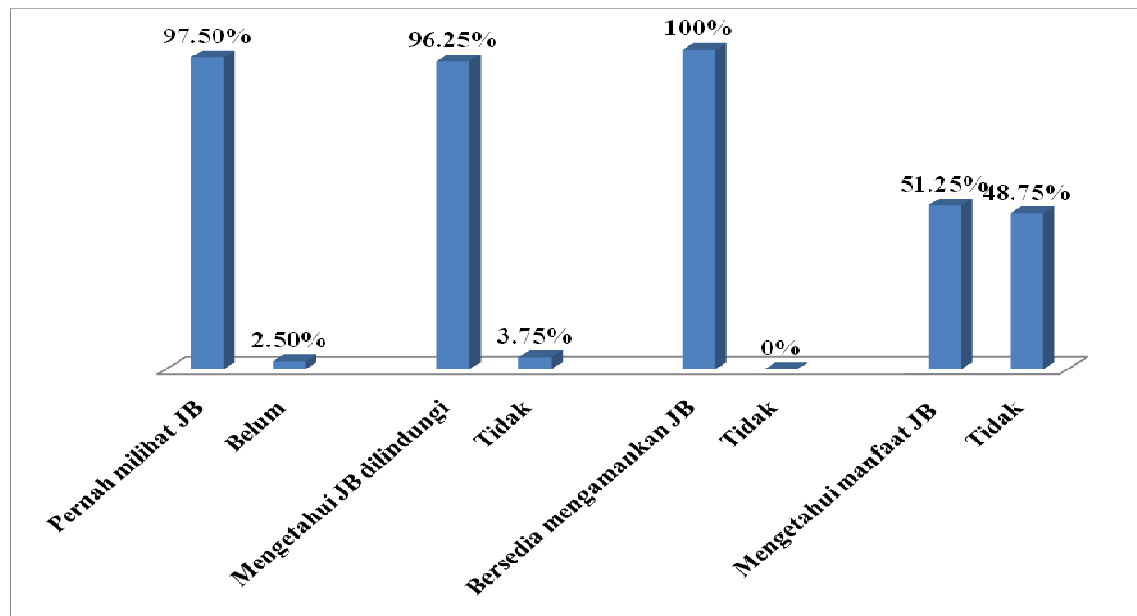


Jumlah Jalak Bali yang telah dilepaskan di P. Nusa Penida adalah 49 ekor (Tabel 1). Penghitungan total secara langsung Jalak Bali di P. Nusa Penida pada 9 lokasi di Desa Ped dan 6 lokasi di Desa Batumadeg dari tanggal 17 – 20 Juni 2009 jumlahnya adalah 73 – 84 ekor. Sedangkan jumlah Jalak Bali di TN. Bali Barat pada tahun 2001 ada 6 ekor (Sudaryanto, 2001) dan pada tahun 2008 ada 14 ekor (Radar Bali, 2008).

Seluruh masyarakat P. Nuda Penida berniat melindungi Jalak Bali, padahal hanya 51,25% masyarakat yang merasa tahu manfaat melindungi Jalak Bali tersebut (Gambar 7). Dan di Kepulauan Nusa Penida yang meliputi P. Nusa Penida, P. Nusa Lembongan dan P. Nusa Ceningan saat ini sudah dikukuhkan *awig-awig* di 35 desa adat dan mengikat bagi seluruh warga Kepulauan Nusa Penida dan pendatang, dan memasang papan pengumuman pada setiap desa adat (Gambar. 6). Masyarakat yang menangkap, menjual, menembak semua jenis burung khususnya Jalak Bali, akan dikenai sanksi. Selain harus membayar denda sebesar Rp. 5.000.000 (lima juta rupiah), pelanggar juga harus membayar uang dua kali lipat harga burung tersebut. Sanksi sosialnya yakni dikucilkan, juga akan diberlakukan bagi mereka yang berkali-kali melanggar *awig-awig* tersebut. Bahkan pada bulan Agustus 2006 ada seorang penduduk yang didenda 2 (dua) karung beras karena anaknya menewaskan (ketepel) burung cerucuk (*Pycnonotus aurigaster*), dan bulan Januari 2007 ada seorang mendatang di P. Nusa Penida yang ditangkap masyarakat karena dicurigai mau menangkap Jalak Bali, padahal menurut pengakuannya yang bersangkutan heran melihat Jalak Bali yang baru pertama kali dilihatnya (Sudaryanto, 2008). Hal ini menjawab keraguan Indrawan dkk. (2007) tentang pelestarian Jalak Bali di P. Nusa Penida.



Gambar 6. Pengumuman Di Desa Pekraman Batumulapan



Gambar 7. Tanggapan Masyarakat Nusa Penida Terhadap Pelepasan Jalak Bali

### Kesimpulan

Dari penelitian ini diketahui jumlah Jalak Bali hasil pelepas-liaran di Pulau Nusa Penida ada 73 – 84 ekor. Jalak Bali di Pulau Nusa Penida membuat sarang di 11 lokasi di desa Ped (S: 8° 40.6'; E: 115 ° 30.80') dan Di Desa Batu Madeg (LS: 8° 45'; BT: 115°30'), pohon yang digunakan untuk bersarang ada 10 spesies, pohon habitat Jalak Bali ada 26 spesies. Konservasi Jalak Bali di Pulau Nusa Penida berhasil dengan baik dan aman dari gangguan masyarakat karena dilindungi oleh *awig-awig* (hukum adat) setempat,

### Daftar Pustaka

Alikodra, H.S. 1990. Pengelolaan Satwa liar. Jilid 1. IPB. Bogor.  
Altman, J. 1974. Observational Study of Behavior: Sampling Methods.

Behavior 49: 227-267.

- Anonim. 1999. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999. Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan Dan Satwa. Presiden Republik Indonesia. Available at: [www.dephut.go.id/INFORMASI/pp/7\\_99.htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/pp/7_99.htm). Opened: 01062009
- Anonim. 2006. Jalak Bali Diliarkan Di Nusa Penida. Available at: <http://www.gatra.com/2007-01-08/artikel.php?id=100269>. Opened: 28.01.2007
- Cahyadin, Y. 1993. Study Beberapa Aspek Ekologi Burung Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) Pada Musim Berkembang Biak Di Teluk Kelor Taman Nasional Bali Barat.  
Jurusan Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran. Bandung. Skripsi.
- CITES. 2009. The CITES Appendices. Appendices I, II and III. Available at: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>. Opened: 06062009
- Darmadja, P.B. 2007. Buku Informasi Taman Nasional Bali Barat. TNBB. Cekik-Gilimanuk.
- Indrawan, M., R.B. Primack, J. Supriatna. 2007. Biologi Konservasi. Yayasan Obor. Jakarta.
- Lavieren, L.P. van. 1982. Wildlife Management In The Tropics. With special emphasis on South East Asia. School of Environmental Conservation Management (ATA.190) Ciawi. Bogor.
- Nazir, M. 1988. Metodologi Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Noerdjito, M. 2005. Pola Persarangan Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) dan Kerabatnya Di Taman Nasional. Bali Barat. Berita Biologi. Vol. 7. Nomor 4. April 2005.
- Radar Bali. 2008. Kiat TNBB Selamatkan Populasi Jalak Bali Di Tengah Ancaman Kepunahan. Tambah Pos Pengamanan, Pencuri Langsung Dihukum. Radar Bali 10 Agustus 2008. Denpasar.
- Shannaz, J., P. Jepson, Rudyanto. 1995. Burung-Burung Terancam Punah Di Indonesia. PHPA/BirdLife International IP. Bogor.
- Steenis, C.G.G.J. van 1998. Flora. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sudaryanto. 2001. Populasi, Sebaran dan Habitat Burung Jalak Bali serta Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya. Seminar Nasional Jalak Bali. Kantor Meneg LH. Denpasar 19-20 Juli 2001.
- Sudaryanto. 2003. Konservasi Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) Di Taman Nasional Bali Barat. Prosiding Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati. PS. Biologi FMIPA ITS. Surabaya.
- Sudaryanto. 2008. Pemanfaatan Kearifan Lokal Dalam Penyelamatan Jalak Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) Prosiding Seminar Nasional Strategi Konservasi In-Situ Taman Nasional Bali Barat 12 Januari 2008. Taman Nasional Bali Barat. Cekik Bali.
- Suryabrata, S. 1987. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta.
- Sutisna, U., T. Kalima, Puradjaja. 1998. Pedoman Pengenalan Pohon Hutan Di Indonesia. N. Wulijarni-Soetjipto & Soekotjo (Penyunting). Yayasan Prosea dan Pusat Diklat Pegawai & SDM DepHut. Bogor.
- Wirayudha, N.B. 2007. Pelepasliaran Dan Perlindungan Burung Di Nusa Penida. Nusa Penida Bird Sanctuary. Nusa Penida.

**DIVERSIFIKASI TANAMAN PADA LAHAN BUDIDAYA KENTANG DI DATARAN TINGGI DIENG JAWA TENGAH DENGAN KARIKA (*Carica papaya*); PENGARUHNYA TERHADAP BIODIVERSITAS MAKROBIOTATANAH\*)**

**Sugiyarto, Indri Widiastuti, dan Okid Parama Astirin**

Program Studi Biosains Program Pascasarjana  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

**ABSTRACT**

Monoculture system of potato (*Solanum tuberosum*) on inclined land of plateau contribute to increasing land degradation. Conservation of inclined land by application of intercropping system must be develop because their good effect for environment, especially in soil biodiversity. This research aims to evaluate the effect of karika (*Carica papaya*) introduction as intercrop in potato cropping system at Dieng plateau, to the diversity of soil macrobiota. Survey carried out on Nopember 2007 – January 2008 at three observation station to compare the diversities of soil macrobiota between intercropping (karika + potato) and monoculture (potato only) system. Soil macrobiotas collected by pit-fall trap method for surface soil macrobiota and by hand sorting method for deep soil macrobiota. Soil macrobiota biodiversity calculated as Simpson's diversity index. Results showed that biodiversity of soil macrobiota at intercropping system (means of species 129,41; diversity index 0,6928 and 0,8009) higher than monoculture system (means of species 70,59; diversity index 0,6923 and 0,6783). In other, there were increasing of soil organic matter and nitrogen content, crop productivity and decreasing of soil C/N ratio and erosion rate on intercropping system compared with monoculture system.

Key words : Soil macrobiota biodiversity, potato, Karika, Dieng, intercropping

**POTENSI DAN SEBARAN TUMBUHAN “KLEREK” (*Sapindus rarak* L.) YANG BERADA DI KOTA MALANG**

**Sulisetijono**

Dosen Jurusan Biologi FMIPA UM dan  
Dosen luar biasa Jurusan Biologi F. Saintek UIN Maulana Malik Ibrahim Malang  
sulisetijono@bio.um.ac.id

**ABSTRAK**

Tumbuhan “klerek” dikenal oleh masyarakat bermanfaat sebagai bahan pencuci terutama pakaian batik. Tumbuhan “klerek” di kota Malang sudah sulit ditemukan keberadaannya, akan tetapi buah “klerek” masih ditemukan di pasar tradisional meskipun juga tidak mudah memperolehnya. Keberadaan tumbuhan ini antara lain ditemukan di kampus UM dan Jl. Simpang Bogor Malang. Potensi manfaat lain dan biologi tumbuhan “klerek” menjadi fokus pembicaraan makalah.

Kata kunci: tumbuhan “klerek”, bahan pencuci, batik

**KEANEKARAGAMAN JENIS PASSIFLORA DI DAERAH  
MALANG**

**Sunarmi, Sarwono**

**ABSTRAK:**

inventarisasi tumbuhan di Indonesia sudah dimulai sejak Rumphus pada tahun 1970, namun sampai sekarang belum selesai dilaksanakan. Diperkirakan di Indonesia terdapat 25.000-35.000 jenis tumbuhan biji yang tumbuh secara tersebar maupun berkelompok. Passiflora merupakan tumbuhan berbiji yang termasuk suku Passifloraceae. Inventarisasi jenis-jenis Passiflora sudah dimulai sejak tahun 1998 dan diketahui bahwa di Malang ditemukan 6 jenis Passiflora yaitu *Passiflora coccinea* L., *P. quadrangularis* L., *P. caerulea racemosa* Sabine., *P. vitifolia* H.B.K., *P. foetida* L., dan *P. ligularis* Juss. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis Passiflora yang terdapat di daerah Malang. Pengambilan data dilakukan secara jelajah bebas dalam kurun waktu th 2005 s/d 2006. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi Flora Malesiana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Malang ditemukan jenis-jenis Passiflora yaitu *Passiflora suberosa* L. dan *Passiflora biflora* LAMK.

Kata kunci: Keanekaragaman, Jenis, Passiflora, Malang

**DEVERSITY OF THIARIDAE (MOLLUSCA: GASTROPODA) IN PAPUA,  
INDONESIA**

**Suriani Br Surbakti<sup>\*</sup>, Adi Basukriadi<sup>\*\*</sup>, Mufti P. Patria<sup>\*\*</sup> Thomas von  
Rintelen<sup>\*\*\*</sup>**

<sup>\*</sup> PhD. Student of Biology, Faculty of Mathematics and Natural sciences,  
University of Indonesia, and Department of Biology,  
University of Cenderawasih, Papua

<sup>\*\*</sup>Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural sciences,  
University of Indonesia, Indonesia, Depok 16424, Indonesia

<sup>\*\*\*</sup> Museum für Naturkunde Humboldt-Universität zu Berlin, Germany

**ABSTRACT**

The diversity study of freshwater Gastropoda family Thiaridae (Mollusca:Gastropoda) of Papua, Indonesia was conducted from October 2007 to July 2008. The Papua regions and West Papua direction (Minland and Island) have surveyed. The specimens Thiaridae have collected in the Sentani Lake and the rivers. A line transect method was employed throughout the areas from 1 x 1 m<sup>2</sup> metal frames which located sistematicly every 20 m in 200 m line transects. Line transects replicated 4 times. This research revealed 27 species of Thiaridae, Twenty seven species belonging to four genera, *Thiara*, *Melanoides*, *Stelomelania* and *Terebia* were recorded during the study, namely *Thiara scabra*, *T. winteri*, *T. acanthica*, *T. mirifica*, *T. setosa*, *Melanoides tuberculata*, and *M. granifera*. One species is *Terebia artecava*, and 19 species of *Stenomelania*. There are some species of *Stelomelania* that new records and the probably endemic species (Its needs further study). The species of Thiaridae was found and it can be able to live in very diverse habitats. They distributed widely in all areas study.

Key words: Papua, Mollusc, Gastropoda, Thiaridae, Diversity



## STUDI POPULASI DAN UPAYA KONSERVASI PRIMATA DI CAGAR ALAM TUKUNG GEDE, SERANG-BANTEN

**Suroso Mukti Leksono dan Aristo Shena**

Program Studi Pendidikan Biologi  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang Banten

### ABSTRACT

Primate has an important role and function in the ecosystem. One of them is spread the tropical seed, so that it's can regenerate. But nowadays primate in danger from extinct because of their habitat damage by the illegal logging. There is still one habitat that exist in Serang, it's called Tukung Gede Wild Life. There is no one ever do any single research about primate in this area. So, this reseach purpose is about to discover the primate population included, population density, sex ratio (Female : Male = F : M), adult individual composition (Female + Male + Subadult = F + M + S) toward the young individual (Juvenil + Infant = J + I). The Method that'll use for this research is line transect. The result from this research will use for conservation study in school. Based on the observation has founded 3 group of leaf monkey (*Trachypithecus auratus*) which consist of 29 individual and 2 group of macaque (*Macaca fascicularis*) that consist of 18 individual, and hasn't any sight of javan gibbon owa jawa (*Hylobates moloch*). Population density, sex ratio and adult individual composition toward the young individual for *Trachypithecus auratus* is about 17,7 individual/km<sup>2</sup>, F : M = 4 : 1, and F + M + S : J + I = 1:0,33 while the *Macaca fascicularis* is about 7,1 individu/km<sup>2</sup>, F : M = 2,6:2 and F + M + S : J + I = 1:0,2. The result showed that 2 of that primate has a low density rate and there is a population decrement, so there is need a conservation effort.

Key Word : Primate Population, Tukung Gede Wild Life, Conservation Effort

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan ragam jenis primata terkaya di dunia. Dari sekitar 195 jenis primata yang ada, 40 jenis di temukan di Indonesia, dan 24 jenis diantaranya merupakan satwa endemik yang hanya hidup di negeri ini. Primata merupakan salah satu satwa penghuni hutan yang memiliki arti penting dalam kehidupan di alam yakni sebagai regenerasi hutan tropik (Supriatna & Hendras, 2000).

Perusakan dan konversi habitat, perburuan serta perdagangan merupakan penyebab utama penurunan primata di alam. Salah satu kawasan di alam yang masih terdapat populasi primata adalah Cagar Alam Tukung Gede di Kabupaten Serang. Kawasan tersebut ditetapkan sebagai Cagar Alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor : 395/Kpts/6/1979 tanggal 23 Juni 1979 seluas 1.700 Ha. Secara geografis Cagar Alam Tukung Gede terletak pada 6°14' - 6°20' LS dan 105°52' - 105°57' BT, dengan topografi berupa lereng dengan kemiringan berkisar antara 30° sampai 60°. Vegetasi hutan cagar alam ini termasuk ke dalam tipe hutan pegunungan yang terbagi dalam dua kelompok yaitu hutan alam dan hutan tanaman. Namun Cagar Alam ini juga tidak terlepas dari gangguan manusia yang berupa ilegal logging. Oleh karena itu, perlu adanya upaya-upaya pelestarian untuk menyelamatkan flora dan fauna di hutan CA Tukung gede.

Upaya konservasi flora dan fauna diperlukan data-data akurat tentang keberadaan flora dan fauna tersebut di alam. Demikian juga untuk konservasi primata, namun penelitian lapangan untuk mendapatkan data dan informasi guna mendukung program konservasi primata di CA Tukung gede belum pernah dilaksanakan, oleh sebab itu penelitian tentang populasi primata di Tukung Gede sangat diperlukan.

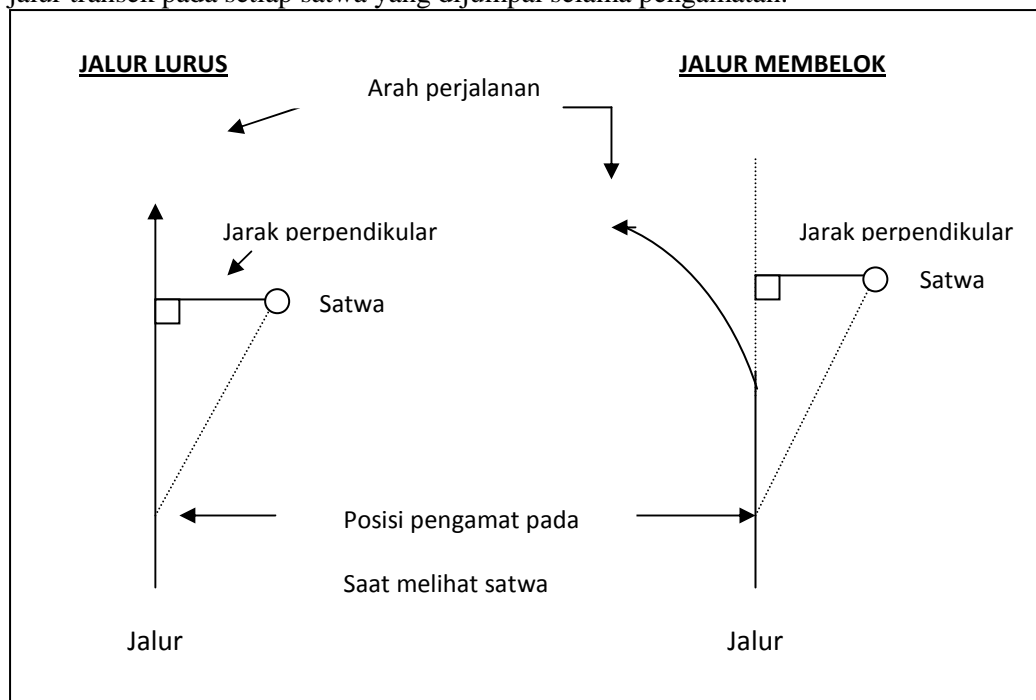
## TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik populasi dan upaya konservasi primata di Cagar Alam Tukung Gede. Parameter karakteristik populasi yang diamati mencakup ukuran kelompok, kepadatan, dan rasio kelamin. Sedangkan untuk upaya konservasinya hasil penelitian ini digunakan sebagai alternatif sumber pembelajaran di sekolah.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Line transect*, yaitu dengan berjalan sepanjang garis transek, dan mencatat Spesies yang diamati di sepanjang garis transek tersebut. Primata yang ditemukan pada tiap transek dicatat waktu perjumpaan, tanda perjumpaan (visual, vokal atau suara yang ditimbulkan oleh hewan yang berpindah/bergerak), jarak antara pengamat ke satwa, jenis kelamin, umur, jumlah individu, dan aktivitas.

Metode transek garis memiliki prinsip membagi jumlah individu yang tercatat dengan luas daerah yang disensus. Untuk menentukan luas area yang disensus, panjang transek relatif lebih mudah ditentukan. Sementara itu ada beberapa cara dalam menentukan lebar salah satu sisi transek. National Research Council (1981) menyebutkan bahwa lebar transek dapat ditentukan dengan dua cara mendasar, yaitu: metode jarak transek ke satwa (*transect to animal distance*) dan metode jarak pengamat ke satwa (*observer to animal distance*). Jarak perpendikular yang diukur secara tegak lurus dari jalur transek pada setiap satwa yang dijumpai selama pengamatan.



Gambar 1. Skema jalur penelitian

Untuk mendapatkan estimasi kepadatan populasi digunakan rumus (Wibisono, 1994) sebagai berikut :

$$D = n/(2.I.w)$$

Keterangan:

D = estimasi kepadatan populasi

n = jumlah satwa yang teramati di sepanjang jalur

w = rata-rata jarak satwa-jalur

I = total jarak sensus

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jarak yang ditempuh dalam sensus primata di Kawasan Cagar Alam Tukung Gede Serang, Banten adalah 6,3 km. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan terdapat lima kelompok primata yang terdiri dari tiga kelompok Lutung (*Trachypithecus auratus*) dengan jumlah 29 individu dan dua kelompok Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dengan jumlah 18 individu. Sedangkan Owa Jawa (*Hylobates moloch*) tidak ditemukan dalam penelitian ini, namun berdasarkan literature owa jawa terdapat di kawasan ini (Whitten, 1999). Hal ini disebabkan oleh semakin sempitnya luas kawasan hutan yang mempunyai kanopi rapat, sehingga owa jawa tidak bisa bertahan hidup. Dalam melakukan aktivitasnya owa sering berada pada lapisan kanopi atas (Nijman, 2001). Owa jawa sangat bergantung pada pohon-pohon penyusun tegakan hutan dan membutuhkan tipe hutan dengan kanopi yang sambung menyambung dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi (Kappeler, 1984).

Sedangkan lutung yang merupakan binatang pemakan daun, masih ditemukan di kawasan ini, namun gangguan habitat mengkhawatirkan keberadaannya. Demikian juga dengan monyet ekor panjang masih ditemukan di kawasan CA Tukung Gede. Sifatnya yang dapat dengan mudah menyesuaikan habitat yang berubah, merupakan keunggulan monyet ekor panjang (Supriatna & Hendras, 2000). Selain itu keunggulan monyet ekor panjang adalah hewan pemakan segala jenis makanan atau omnivora, sehingga walaupun habitatnya berkurang mereka masih dapat bertahan hidup, dan bahkan menjadi hama di ladang-ladang penduduk.

Estimasi kepadatan populasi primata di Cagar Alam Tukung Gede adalah 17,7/km<sup>2</sup> untuk Lutung (*Trachypithecus auratus*) dan 7,1/km<sup>2</sup> untuk Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Priatna (2002) di Gunung Leuser maka kepadatan populasi kedua primata tersebut lebih kecil. Untuk *Macaca*, kepadatan populasi di Gunung Leuser adalah 12,74/km<sup>2</sup> dan kepadatan populasi *Presbytis* adalah 21,4/km<sup>2</sup>. Hal ini berarti bahwa terjadi penurunan populasi di kawasan Cagar Alam Tukung Gede, yang disebabkan oleh semakin padatnya pemukiman serta aktivitas penduduk dan perburuan liar yang terjadi di kawasan tersebut.

Kepadatan suatu populasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya natalitas (kelahiran), mortalitas (kematian), imigrasi (masuknya anggota populasi dari daerah yang lain) dan emigrasi (keluarnya anggota populasi ke daerah lain). Kepadatan populasi adalah besarnya ukuran populasi pada areal tertentu (Suin, 2003). Menurut Happel *dkk.* (1987), kepadatan populasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ukuran tubuh, kelimpahan pakan, masa hamil, luas daerah jelajah, tipe habitat, ukuran kelompok dan sebaran geografis.

Rendahnya populasi primata di CA Tukung Gede bila dibandingkan dengan tempat lain dikarenakan kelimpahan pakan dan luas daerah jelajah yang semakin sempit akibat habitatnya terganggu oleh aktivitas manusia. Apalagi sifat lutung dan monyet ekor panjang yang berkelompok dengan ukuran kelompok yang besar, tidak memungkinkan lagi dapat ditampung dengan luasan habitat yang sempit.

Berdasarkan hasil penelitian di Kawasan Cagar Alam Tukung Gede, *sex ratio* untuk Lutung adalah F : M = 4 : 1. Artinya terdapat beberapa betina dewasa untuk 1 jantan dewasa di dalam satu kelompok dan dapat dikatakan bahwa populasi dalam

keadaan normal. Hal tersebut dapat dimengerti karena Lutung (*Trachypithecus auratus*) menganut sistem polygami (Unimale group) (Wibisono, 1994). Sedangkan untuk Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) rasio F : M = 2,6 : 2 Artinya terdapat beberapa betina dewasa untuk beberapa jantan dewasa di dalam satu kelompok dan dapat dikatakan bahwa populasi dalam keadaan normal. Hal tersebut dapat dimengerti karena Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) menganut sistem polygami (multimale group) (Wibisono, 1994). Sedangkan rasio antara jumlah individu dewasa (F + M + S) terhadap jumlah individu muda (J + I) dapat menunjukkan apakah suatu populasi bertambah besar atau sebaliknya (Heltne dkk., 1975). Dari hasil penelitian di Kawasan Cagar Alam Tukung Gede, diketahui bahwa rasio F + M + S : J + I Lutung (*Trachypithecus auratus*) adalah 1 : 0,33 dan F + M + S : J + I Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) adalah 1 : 0,2. Hal ini dapat diartikan bahwa dalam satu kelompok primata tersebut individu dewasa lebih banyak dibandingkan dengan yang muda. Oleh sebab itu diperkirakan populasi tersebut akan mengalami penurunan. Untuk mencegah populasi primata terus menurun di kawasan CA Tukung Gede, diperlukan tindakan nyata yang salah satunya adalah edukasi terhadap masyarakat sekitar agar tidak terus merusak habitat alaminya.

Salah satu upaya edukasi terhadap masyarakat sekitar adalah hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar tertulis di sekolah. Bentuk bahan ajar tersebut adalah berupa buku saku. Sebuah buku yang akan digunakan sebagai alternatif bahan ajar setidaknya berisi kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan/lembar kegiatan siswa, dan evaluasi (Majid, 2004).

## KESIMPULAN

1. Selama penelitian, primata yang ditemukan di CA Tukung Gede adalah 3 kelompok lutung (*Trachypithecus auratus*) yang terdiri dari 29 individu dan 2 kelompok monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) sebanyak 18 individu, sedangkan owa jawa (*Hylobates moloch*) tidak ditemukan lagi.
2. Kepadatan populasi, sex ratio dan komposisi individu dewasa terhadap individu muda untuk *Trachypithecus auratus* adalah 17,7 individu/km<sup>2</sup>, F:M=4:1, dan F+M+S:J+I=1:0,33 sedangkan *Macaca fascicularis* adalah 7,1 individu/km<sup>2</sup>, F:M=2,6:2 dan F+M+S:J+I= 1:0,2.
3. Sedangkan untuk upaya konservasinya hasil penelitian ini digunakan sebagai alternatif sumber pembelajaran di sekolah, dalam bentuk buku saku.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, H.S. 2002. *Pengelolaan satwa liar*. Yayasan Penerbit Fakultas Kehutanan (YPFK). IPB, Bogor.
- Brower, J.E., J.H Zar & C.N. von Ende. 1989. *Field and laboratory methods for general ecology*. 3rd ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque.
- Happel, R.E., J.F. Noss & C.W. Marsh. 1987. Distribution, abundance, and endangerment of primates. Dalam: Marsh, C.W. & R.A Mittermeier (eds.). 1987. *Primate conservation in the tropical rain forest*. Alan R. Liss. Inc. New York.
- Jolly, A. 1985. *The evolution of primate social behaviour*. MacMilan, New York.
- Kappeler, M. 1984. Diet and feeding behaviour of the moloch gibbon. Dalam: Preuschoft, H., D.j. Chivers, W.Y. Brocklman, & N. Creel (eds.) 1984. *The laser apes: Evolutionary and behavioural biology*. Edinburg University Press. Edinburg.
- Meijaard, E. Dkk. 2006. *Hutan pasca permanen*. Center for International Forestry Research. Jakarta.

- Napier, J.R. & P.H. Napier. 1985. *The natural history of the primates*. The MIT Press, Cambridge.
- National Research Council. 1981. *Techniques for the study of primate population ecology*. National Academy Press, Washington DC.
- Nijman, V. 2001. Effect of behavioural changes due to habitat disturbance on density estimation of rain forest vertebrates, as illustrated by gibbons (Primates: Hylobatidae). Dalam Nijman, V. 2001. *Forest (and) primats: Conservation and ecology of the endemic primates of Java and Borneo*. Tropenbos International, Wegengen.
- Priatna, D., 2002. Pemulihan hutan tropika pamah bekas tebangan serta dampak penebangan terhadap populasi primata dan keanekaragaman burung. Thesis Magister Biologi. FMIPA Universiats Indonesia.
- Sastrapradja, S. Dkk. 1982. *Beberapa jenis mamalia*. Lembaga Biologi Nasional– LIPI, Bogor.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi populasi*. Andalas University Press, Padang.
- Supriatna, J. & E Hendaras. 2000. *Panduan lapangan primata indonesia*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Whitten, T. Dkk. 1999. *Ekologi jawa dan bali*. Prenhallindo, Jakarta.
- Wibisono, H.T. 1994. *Pendidikan survey populasi dan ekologi primata*. Yayasan Bina Sains Hayati IndonesiaS, Depok.

## KAJIAN ANALISIS VEGETASI DI KAWASAN KEBUN PROPINSI- PUSPIPTEK, SERPONG, TANGERANG

**Susi Sulistiana**

[susi@mail.ut.ac.id](mailto:susi@mail.ut.ac.id), [susi097@yahoo.com](mailto:susi097@yahoo.com)  
Jurusan Biologi FMIPA-UT

### ABSTRACT

According to the province observers, Sastrapradja and Rifai (1984), PUSPIPTEK Province area, Serpong – Tangerang was defined as a province identity by the Decree of Internal Affairs No. 48, Year 1989. Its development was started in 1987. This province garden is managed by Center of Research and Development (Puslitbang) Bioteknologi – LIPI and is located at PUSPIPTEK area. This research was carried out in order to identify vegetation structure and composition, plant variety, and predomination of particular plant at PUSPIPTEK Province Garden, Serpong – Tangerang.

Data were analyzed using formulation of squared-line transek method to calculate plant density, frequency, predomination, important grade index, and variety index with Shannon – Wiener index. The results of data processing were analyzed descriptively.

The analysis results show that the highest plant density is 19.40% for Maja, followed by Meranti and Kedawung with plant density 8.96%, respectively. The highest cultivation rate is 37.63% for Gajah grass. The highest frequency rate or dissemination rate is 6.90% for Matoa, Kola, and Maja. Frequency data of the highest cultivation rate is 10.71% for Gajah grass, Teki grass, Alang-alang, Katumpang, Rolandra, and Gletak. The most predominant plants are Maja, Meranti, and Cemara Irian, whose rates are 10.80%, 15.85%, and 37.09%, respectively. The highest important grade indexes are 37.09% for Maja, 28.26% for Meranti, and 24.10% for Kedawung. For high cultivation rate, important grade index is 48.35% for Gajah grass. Plant variety index is 3.02 (middle category), and cultivation rate is 2.21 (middle category).

The conclusion obtained from the results of this analysis is that 37 types of plant were found at PUSPIPTEK Province Garden, consisting of 26 types of trees and 11 types of bushes with 35 families and 25 species. Maja (*Aegle marmelos*), Meranti (*Shorea selanica*), and Cemara Irian (*Casuarina popalina*) predominate plant community in this area. Plant variety indexes for plant (3.02) and cultivation (2.21) rates are relatively high or in middle category in the PUSPIPTEK Province Garden area.

Keywords: vegetation analysis, province garden, density, frequency, predomination, important grade index, variety index.

### PENDAHULUAN

Struktur dan peranan jenis tumbuhan di dalam masyarakat tumbuh-tumbuhan merupakan pencerminan dari faktor ekologi jenis tumbuhan yang berinteraksi dengan masa lalu, kini, dan yang akan datang. Oleh karena itu dalam mempelajari vegetasi pada suatu habitat dapat diketahui masa lalu daerah atau habitat tersebut, mengerti keadaan sekarang yang terjadi dan menduga berbagai kemungkinan perkembangannya di masa yang akan datang. Dalam hubungannya dengan hal tersebut, analisis vegetasi adalah suatu cara untuk mempelajari susunan atau komposisi jenis dan bentuk atau struktur vegetasi atau masyarakat tumbuhan (Soerianegara dan Indrawan, 1998).

Dalam mengerjakan analisis vegetasi terdapat dua hal penting yang perlu dicermati, yaitu nilai ekonomi dan nilai hayati (biologi). Nilai ekonomi suatu vegetasi dapat diketahui dari potensi vegetasi tersebut yang akan menghasilkan nilai ekonomi (devisa) dari tumbuh-tumbuhan dalam bentuk pohon atau tanaman yang dapat menghasilkan getah (karet) atau kayu. Sedang nilai biologi suatu vegetasi dapat dikaji dari peran dan fungsi ekologinya, misalnya vegetasi hutan yang berperan sebagai habitat, sumber pakan bagi

mahluk hidup, niche atau relung ekologi, pengatur iklim, pengatur tata guna tanah dan konservasi air, atau sebagai indikator ekologi untuk unsur tanah, keasaman atau pencemaran lingkungan.

Untuk suatu kawasan lindung atau cagar alam, analisis vegetasi dapat dimanfaatkan dan bertujuan untuk mengetahui dan memahami kondisi, struktur, perkembangan, dan dinamika vegetasi dan biota lain, serta berbagai faktor abiotik yang terdapat di kawasan tersebut dalam hubungannya dengan faktor waktu dan sebaran spasialnya. Sehingga dari hal tersebut dapat dipelajari dan diperkirakan daya dukung lingkungan dan potensi biotik, kualitas dan kondisi habitat liar, cukup tersedianya nutrien dan sumber pakan, serta produktivitas flora dan fauna di kawasan tersebut (Rasidi, 1997).

Menurut Marsono (1991), vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, yang terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama di suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh, serta dinamis.

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan atau komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari masyarakat tumbuh-tumbuhan. Unsur suatu struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi, dan penutupan tajuk (Greig-Smith, 1983).

Untuk keperluan analisis vegetasi diperlukan data-data jenis, diameter, dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun komunitas hutan tersebut. Dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Berdasarkan tujuan pendugaan kuantitatif komunitas vegetasi dikelompokkan ke dalam 3 kategori, yaitu **pertama**, pendugaan komposisi vegetasi dalam suatu areal dengan batas-batas jenis dan membandingkan dengan areal lain atau areal yang sama namun waktu pengamatan berbeda. **Ke dua**, menduga tentang keragaman jenis areal dalam suatu areal, dan **ke tiga**, melakukan korelasi antara perbedaan vegetasi dengan faktor lingkungan tertentu atau beberapa faktor lingkungan (Greig-Smith, 1983).

Dalam analisis vegetasi terdapat beberapa metode pengambilan data yang digunakan. Teknik sampling yang paling banyak digunakan adalah 1) metode kuadrat ; 2) metode garis transek ; dan 3) metode titik / *point quarter techniques* (Soerianegara dan Indrawan, 1998). Analisis vegetasi untuk wilayah luas, yang komunitas vegetasinya terdiri dari jenis perdu atau semak rendah akan lebih efisien jika menggunakan metode garis transek. Sedang untuk mempelajari struktur vegetasi hutan dengan pepohonan yang jaraknya masing-masing berjauhan, metode yang tepat adalah menggunakan metode petak (kuadrat). Dalam “teknik sampling” dari segi ekologi floristik teknik “random sampling” hanya mungkin digunakan apabila kawasan dan vegetasinya bersifat homogen, misalnya padang rumput atau savana dan hutan tanaman. Pada umumnya untuk penelitian ekologi tumbuhan lebih sering digunakan “systematic sampling”, “systematic random sampling”, atau “purposive sampling” (Rasidi, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran struktur dan komposisi vegetasi, keragaman jenis tumbuhan, serta dominansi suatu jenis vegetasi tertentu pada setiap releve kawasan Kebun Propinsi PUSPITEK, Serpong-Tangerang .

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian lapangan untuk analisis vegetasi dilakukan di kawasan Kebun Propinsi PUSPITEK, Serpong-Tangerang dan Herbarium Bogoriense, Bogor sebagai tempat

penelitian laboratorium dalam mengidentifikasi tumbuhan. Penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan, yaitu mulai bulan Maret sampai dengan Oktober 2008.

### **Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian lapangan adalah kompas, tali plastik untuk pembuatan petak ukur, alat ukur tinggi pohon (*hagameter*) dan diameter pohon (*phi band* atau pita diameter), pita meteran / roll, patok dengan ujung bawah runcing dan ujung atas sepanjang 3 cm dicat warna merah putih, kamera, alat tulis dan *tally sheet*, pengenalan jenis pohon, dan kantong plastik untuk sampel tanah. Alat yang digunakan untuk koleksi tumbuhan adalah ransel, gunting tanaman, pisau, pensil, buku lapangan, etiket gantung, dan beliung. Sedangkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan herbarium kering adalah sasak, kertas koran, kertas kardus, tali, gunting, pisau, label, amplop, etiket gantung, dan lem/selotip bening.

### **Metode Pengumpulan Data**

Metode penelitian adalah metode deskripsi kuantitatif yang dilakukan dalam tiga tahap penelitian, yaitu penelitian lapangan, laboratorium, dan analisis data.

#### **1. Jenis Data**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diambil langsung dari lapangan yang berupa data studi vegetasi. Sedang data sekunder yang digunakan, yaitu berupa data iklim, jenis tanah, dan data-data dari instansi terkait mengenai pengelolaan dan manfaat kawasan Kebun Propinsi.

#### **2. Penentuan Blok Pengamatan**

Penelitian vegetasi di lapangan dilakukan dengan menentukan blok pengamatan / releve terlebih dahulu. Blok pengamatan ditentukan berdasarkan survei pendahuluan, kemudian ditentukan blok pengamatan yang mewakili berbagai kondisi lapangan Kebun Propinsi.

#### **3. Penentuan Petak Ukur**

Pengamatan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan suatu vegetasi yang dikelompokkan ke dalam :

- a. Tingkat semai (seedling), yaitu sejak perkecambahan sampai dengan tinggi 1,5 m.
- b. Tingkat sapihan (sapling), yaitu tingkat pertumbuhan permudaan yang mencapai tinggi antara 1,5 m dengan diameter batang kurang dari 10 cm.
- c. Tingkat tiang (poles), yaitu tingkat pertumbuhan pohon muda yang berukuran dengan diameter batang antara 10 -19 cm.
- d. Tingkat Pohon, yaitu pohon dewasa dengan diameter batang di atas 20 cm. Diameter batang yang diukur adalah diameter setinggi dada (diameter breast high/dbh).

Luas masing-masing petak ukur untuk setiap tingkat pertumbuhan adalah sebagai berikut.

- a. Semai dengan ukuran petak 2 x 2 m
- b. Sapihan dengan ukuran petak 5 x 5 m
- c. Tiang dengan ukuran petak 10 x 10 m
- d. Pohon dengan ukuran petak 20 x 20 m

#### **4. Proses Pengambilan Bahan dan Data**

Dalam setiap petak ukur dilakukan pengamatan terhadap semai, sapihan, tiang, dan pohon. Parameter yang diamati meliputi jenis, jumlah individu, dan diameter untuk tingkat tiang dan pohon. Selain itu dilakukan pendataan terhadap herba sebagai tumbuhan bawah. Untuk jenis vegetasi yang belum dikenali, diambil bagian tumbuhan untuk



kemudian diidentifikasi di Herbarium Bogoriense, Bogor. Pengukuran data faktor lingkungan meliputi kandungan unsur hara tanah.

### Metode analisis Data

Data yang diperoleh dari kegiatan pengukuran di lapangan kemudian dianalisis dengan menggunakan formulasi metode transek garis berpetak untuk menghitung besarnya kerapatan (individu/ha), frekuensi dan dominansi (m<sup>2</sup>/ha), dan indeks nilai penting (INP) dari masing-masing jenis sebagai berikut:

#### 1. Kerapatan Jenis

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\sum \text{individu}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{K Relatif (KR)} = \frac{\text{K suatu jenis}}{\text{K seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### 2. Frekuensi

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\sum \text{Sub petak ditemukan suatu spesies}}{\sum \text{Seluruh sub petak contoh}}$$

$$\text{F Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

#### 3. Dominansi

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{DRelatif (DR)} = \frac{\text{D Suatu jenis}}{\text{D seluruh jenis}} \times 100\%$$

INP = KR + FR + DR (untuk tingkat tiang dan pohon)

INP = KR + FR (untuk tingkat semai dan sapihan)

Untuk mengetahui keanekaragaman vegetasi di Kebun Propinsi PUSPIPTEK dapat digunakan indeks sebagai berikut:

#### Indeks Shannon-Wiener

Formula yang digunakan untuk melihat indeks keragaman Shannon-Wiener adalah:

$$D = - \sum_{i=1}^S Pi (\text{Log } e Pi)$$

D = Indeks Shannon-Wiener

Pi = Kelimpahan relatif dari spesies ke-I

Pi<sup>2</sup> = (Ni/Nt)<sup>2</sup>

Ni = Jumlah individu spesies ke-I

Nt = Jumlah total untuk semua individu

Hasil pengolahan data selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Kebun Propinsi PUSPIPTEK

Kawasan kebun Propinsi PUSPIPTEK terletak di kota Tangerang bagian Selatan di Kecamatan Serpong. Kota Tangerang ini terletak antara 6° 6' LS - 6° 13' LS dan 106° 36'

BT - 106° 42' BT. Topografi kota Tangerang mendekati dataran rendah, dengan ketinggian wilayah rata-rata 14 m dpl. Curah hujan yang terpantau pada tahun 2002 adalah 1908 mm. Kelembaban rata-rata sebesar 78,08 % dengan intensitas penyinaran matahari 62,67 % (Dinas Pertanian Tangerang, 2003).

Berdasarkan pemikiran pengenalan Propinsi, yaitu Sastrapradja dan Rifai, tahun 1984, Kebun Propinsi PUSPIPTEK, Serpong-Tangerang ditetapkan sebagai identitas Propinsi oleh SK Menteri Dalam Negeri No.48 Tahun 1989, yang tahap pengembangannya dimulai pada tahun 1987. Kebun Propinsi yang dikelola secara teknis oleh Puslitbang Bioteknologi-LIPI dan secara manajemen dikelola oleh PUSPIPTEK memiliki luasan kebun sekitar 29 ha, yang meliputi 9 ha untuk Propinsi I dan 20 ha untuk Propinsi II. Jenis tumbuhan yang dikembangkan adalah jenis tumbuhan yang menjadi identitas Propinsi yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan atau sudah dikategorikan langka (Tabel Lampiran 1). Pada kebun Propinsi tersebut sumber daya manusianya (SDM) secara keseluruhan berjumlah 48 orang dengan dana dari DIPA Puspiptek. Kerjasama dengan pihak lain dalam pengembangan kebun Propinsi PUSPIPTEK, antara lain dengan Lembaga di kawasan PUSPIPTEK, Dinas Kehutanan, Diknas, dan Universitas.

Tujuan dan manfaat dikembangkannya kebun Propinsi PUSPIPTEK ini adalah sebagai berikut.

1. Segi Pertamanan, Kebun Propinsi PUSPIPTEK merupakan contoh taman atau kebun di komplek perkantoran yang menggunakan jenis-jenis asli tumbuhan Indonesia.
2. Segi Pemanfaatan, Koleksi, Kebun Propinsi PUSPIPTEK dapat memberikan contoh pemanfaatan jenis tumbuhan asli Indonesia untuk berbagai keperluan, seperti obat-obatan, kerajinan tangan, industri kayu, dan tanaman hias. Hal ini dimungkinkan oleh fungsi PUSPIPTEK sendiri yang secara berkala menampung berbagai kegiatan ilmiah, pekan raya, dan sebagainya.
3. Segi Botani Terapan, Kebun Propinsi PUSPIPTEK diharapkan akan merupakan kebun raya dan kebun koleksi pertanian. Di dalamnya akan terdapat tumbuhan yang diambil langsung dari alam liar maupun dari tanaman budidaya. Dengan demikian Kebun Propinsi tersebut akan menjembatani kegiatan penelitian Kebun Raya Bogor dan masyarakat pengguna.
4. Segi Pasca Panen, Kebun Propinsi PUSPIPTEK dimungkinkan akan menjadi percontohan teknologi pasca panen, khususnya di bidang energi dan pengolahan hasil dari kebun tersebut.
5. Segi Pelestarian, Kebun Propinsi PUSPIPTEK merupakan salah satu pusat pelestarian plasma nutfah yang lebih terjamin, baik bagi tanaman budidaya maupun untuk tumbuhan kerabat liarnya. Dengan demikian Kebun Propinsi tersebut akan menjadi tempat menonjol dalam sistem perkebunrayaan serta kebun-kebun koleksi pertanian dan arberotum yang sudah ada di Indonesia.
6. Segi Swasembada, Kebun Propinsi PUSPIPTEK diharapkan akan berswasembada dalam pemeliharaan. Berdasarkan pengalaman di Kebun Raya Bogor menunjukkan bahwa biaya untuk memelihara, mempertahankan, dan melestarikan koleksi yang ada sangatlah mahal Untuk itu perlu tersedianya dana yang mencukupi dengan bekerja sama dengan instansi atau kelembagaan lain.
7. Segi Pendidikan, Kebun Propinsi PUSPIPTEK sebagai kegiatan keilmuan menjadi tempat proses pendidikan bagi siswa dan mahasiswa terutama di bidang pengembangan ilmu dan teknologi.
8. Segi Rekreasi, Kebun Propinsi PUSPIPTEK sebagai paru-paru kota yang nyaman dan segar untuk dikunjungi oleh masyarakat terutama yang berada di wilayah Banten dan sekitarnya. Hal ini didukung dengan semakin sedikitnya daerah-daerah terbuka di ibukota umumnya.

Menurut Sumiarsi sebagai koordinator pengembangan Kebun Propinsi PUSPIPTEK pada tahun 2006 telah melakukan beberapa kegiatan yang meliputi :

1. Pemekaran Kebun Propinsi sejalan dengan bertambahnya jumlah Propinsi di Indonesia.
2. Pengembangan kebun rempah-rempah.
3. Pengembangan kebun karbohidrat.
4. Kegiatan rutin, seperti pembibitan dan pemeliharaan kebun.
5. Menerima kunjungan tamu, baik dari dalam maupun luar negeri.
6. Mengikuti seminar yang berkaitan dengan konservasi plasma nutfah secara ex-situ.

Dengan berbagai kegiatan tersebut, maka telah dihasilkan sebanyak 55.000 bibit secara generatif dan vegetatif. Penanaman di kebun tercatat sebanyak 5793 bibit. Sehingga jumlah tanaman yang ditanam di kebun Propinsi mencapai 234.793 tanaman. Kendala-kendala yang terjadi selama ini adalah tekanan dari penduduk di sekitar kawasan kebun (pengambilan reneck, buah-buahan, kayu bakar, bunga-bunga, daun-daunan) dan hal ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Oleh karena itu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan jumlah tanaman koleksi kebun.

Jenis tanah di Kebun Propinsi PUSPIPTEK adalah podzolik merah kuning dengan kandungan unsur kalium tinggi dibandingkan unsur lainnya. Di Indonesia tanah podzolik merah kuning mempunyai lapisan permukaan yang sangat terlindi yang berwarna kelabu cerah sampai kekuningan di atas horizon bawah akumulasi berwarna merah atau kuning dan mempunyai kejenuhan basa tinggi yaitu lebih dari 35 % pada ke dalaman 180 cm dari permukaan tanah (Madjid, 2007).

Menurut Utoy (2009), tanah podzolik banyak ditemukan di daerah pegunungan tinggi dengan suhu udara rendah, curah hujan tinggi, dan wilayahnya tertutup oleh vegetasi yang rapat sehingga mengandung humus yang tinggi. Sifat fisik tanah podzolik yaitu mudah basah jika terkena air, berwarna kuning kelabu, dan banyak dimanfaatkan sebagai ladang.

## **Analisis Vegetasi**

### **1. Kerapatan Jenis**

Kerapatan dari suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan jumlah atau banyaknya suatu jenis per satuan luas. Semakin besar kerapatan suatu jenis, maka semakin banyak individu jenis tersebut per satuan luas. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian, yaitu jumlah jenis Maja (*Aegle marmelos*) 13 individu/ha dengan kerapatan jenis tertinggi yaitu 19,40 %, Meranti (*Shorea selanica*), dan Kedawung (*Parkia javanica*) yang masing-masing berjumlah 6 individu/ha dengan kerapatan jenis masing-masing 8,96 %, pada tingkat sapihan, tiang, dan pohon (Tabel 1). Pada tingkat semai jumlah individu tertinggi adalah jenis rumput gajah (*Axonopus compressus*) yaitu 140 individu/ha dengan kerapatan jenis 37,63 % (Tabel 2).

### **2. Frekuensi Jenis**

Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998), frekuensi suatu jenis menunjukkan penyebaran jenis-jenis dalam suatu areal atau daerah. Jenis yang menyebar secara merata mempunyai nilai frekuensi yang besar, sebaliknya jenis-jenis yang mempunyai nilai frekuensi yang kecil mempunyai daerah sebaran yang kurang luas.

Frekuensi diukur dengan mencatat ada tidaknya suatu jenis dalam plot penelitian dan idealnya tersebar acak di seluruh plot yang diteliti. Oleh karena itu frekuensi lebih menunjukkan derajad penyebaran atau kehadiran individu suatu jenis yang bersangkutan.

Pada hutan tropis, pola sebaran suatu jenis sangat erat berkaitan dengan kapasitas reproduksi dan kemampuan adaptasi jenis tersebut terhadap lingkungan. Lingkungan tempat tumbuh dari tumbuhan merupakan suatu sistem yang kompleks, di mana berbagai faktor saling berinteraksi dan berpengaruh secara timbal balik, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap masyarakat tumbuh-tumbuhan. Pada Tabel 1 memperlihatkan pola sebaran semua kelompok tumbuhan pada tingkat sapihan, tiang, dan pohon dengan nilai paling tinggi adalah jenis Matoa (*Pometia pinnata*), Kola (*Cola acuminata*), dan Maja (*Aegle marmelos*), yang masing-masing sebesar 6,90 %. Sedang pada tingkat semai (Tabel 2) yang tertinggi adalah jenis Rumput gajah (*Axonopus compressus*), Rumput teki (*Cyperus kyllingia*), Alang-alang (*Imperata cylindrica*), Katumpang (*Tridax procumbens*), Rolandra (*Rolandra frolicosa*), dan Gletak (*Borreria latifolia*), yang masing-masing sebesar 10,71 %.

Pada tingkat semai menunjukkan pola sebaran relatif sama pada setiap plot yang diteliti untuk keenam jenis tumbuhan tersebut. Hal ini disebabkan lokasi ketiga plot tersebut merupakan daerah pengembangan yang masih relatif baru (Kebun Propinsi II) yang merupakan perluasan dari kebun Propinsi I pada ketiga plot lainnya.

### 3. Dominansi Jenis

Besaran dominansi suatu jenis tumbuhan diturunkan dari data penutupan tajuk tumbuhan dalam seluruh areal contoh. Pengukuran dilakukan melalui luas bidang dasar batang ataupun penutupan tajuk. Dalam penelitian ini dominansi dihitung berdasarkan luas bidang dasar batang tumbuhan. Dominansi suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan penguasaan suatu jenis terhadap komunitas (Soerianegara dan Indrawan, 1998). Pada Tabel 1 jenis tumbuhan pada tingkat sapihan, tiang, dan pohon yang memiliki dominansi tertinggi adalah jenis Maja (*Aegle marmelos*) yaitu 10,80 %, yang diikuti oleh Meranti (*Shorea selanica*) sebesar 15,85 %, dan Cemara Irian (*Casuarina popegiana*) sebesar 13,74 %. Ketiga kelompok tumbuhan tersebut merupakan ciri atau khas tumbuhan yang ada di propinsi Jawa Timur yang terdapat pada lokasi penelitian Kebun Propinsi I dan II.

### 4. Nilai Penting Jenis

Indeks Nilai penting jenis (INP) merupakan besaran yang menunjukkan kedudukan suatu jenis terhadap jenis lain di dalam suatu komunitas. Secara ekologi dapat dikemukakan bahwa nilai penting yang diperlihatkan oleh spesies merupakan indikasi bahwa spesies yang bersangkutan dianggap dominan di tempat tersebut, yaitu memiliki nilai kerapatan frekuensi, dan dominansi lebih tinggi dibandingkan spesies lain, untuk tingkat tiang dan pohon. Sedangkan pada tingkat sapihan dan semai besaran nilai penting diturunkan dari hasil penjumlahan nilai kerapatan dan frekuensi (Setiadi, 2005).

Mengacu pada Tabel 1 tumbuhan Maja (*Aegle marmelos*) merupakan spesies dengan INP paling tinggi, yaitu 37,09 %. Kemudian jenis Meranti (*Shorea selanica*) sebesar 28,26 %, dan Kedawung (*Parkia javanica*), yaitu 24,10 %. Pada tingkat semai, jenis yang memiliki INP tertinggi adalah Rumput gajah (*Axonopus compressus*) yaitu 48,35 % (Tabel 2).

Nilai penting yang ditunjukkan pada Tabel 1 secara ekologi merupakan spesies yang dominan menguasai habitat di setiap lokasi Kebun Propinsi yang diteliti. Satu hal yang menarik dari hasil perhitungan INP bahwa sebagian besar mempunyai nilai relatif rendah. Pada vegetasi hutan alami gejala demikian umum dijumpai pada tipe vegetasi yang mengarah kepada kondisi klimaks dan stabil. Menurut Muller dan Ellenberg (1974), komposisi hutan alami yang telah terbentuk dalam jangka panjang akan memperlihatkan fisiognomi, fenologi, dan daya regenerasi yang lambat dan cenderung mantap, sehingga

dinamika floristik komunitas hutan tidak terlalu nyata dan menyolok. Pergantian generasi atau regenerasi spesies seakan-akan tidak tampak, akibatnya jarang dijumpai spesies tertentu yang dominan, karena semua spesies telah beradaptasi dalam jangka waktu lama.

Pernyataan tersebut relevan dengan hasil penelitian meskipun Kebun Propinsi bukan merupakan vegetasi hutan alami tetapi merupakan suatu vegetasi yang dikembangkan oleh campur tangan manusia berdasarkan jenis-jenis tumbuhan yang merupakan ciri khas pada setiap Propinsi yang ada di Indonesia.

## 5. Komposisi dan Keanekaragaman jenis

Berdasarkan hasil data di lapang, jumlah jenis di keenam petak dengan luas 1500 m<sup>2</sup> secara keseluruhan adalah 37 jenis yang tergolong dalam 35 marga dan 25 suku/famili (Tabel 1 dan 2). Sedang berdasarkan data dari pengelola Kebun Propinsi Puspiptek, jenis tumbuhan yang bernilai ekonomi tinggi dikategorikan langka adalah 96 jenis yang tergolong dalam marga dan suku, serta jumlah keseluruhan sebesar 1980 individu (Tabel Lampiran 1).

Juga pada Tabel 1 dan 2 diketahui bahwa indeks keragaman jenis tumbuhan pada tingkat sapihan, tiang, dan pohon adalah 3,02 dan pada tingkat semai adalah 2,21. Menurut Barbour *et.al* yang dikutip oleh Setiadi (2005), nilai indeks keanekaragaman dapat berkisar antara 0-7, dengan kriteria : 0-2 (rendah), 2-3 (sedang), dan >3 (tinggi). Dengan demikian indeks keanekaragaman hasil penelitian tergolong dalam kategori sedang.

Indeks keanekaragaman jenis merupakan informasi penting tentang suatu komunitas. Semakin luas areal sampel dan semakin banyak spesies yang dijumpai, maka nilai indeks keanekaragaman jenis cenderung akan lebih tinggi. Untuk mempertahankan keanekaragaman yang tinggi, maka komunitas memerlukan gangguan secara teratur dan cak. Komunitas yang sangat stabil, meluas secara regional, dan homogen mempunyai indeks keanekaragaman lebih rendah dibandingkan bentuk hutan mosaik atau secara regional diganggu secara periodik oleh api, angin, banjir, hama, dan intervensi manusia.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada Kebun Propinsi PUSPIPTEK berdasarkan data hasil analisis vegetasi ditemukan 37 jenis tumbuhan yang terdiri dari 26 jenis sapihan, tiang dan pohon, serta 11 jenis herba/semak dengan 35 marga dan 25 suku.
2. Pada Kebun Propinsi PUSPIPTEK berdasarkan data hasil analisis vegetasi, jenis Maja (*Aegle marmelos*), Meranti (*Shorea selanica*), dan Cemara Irian (*Casuarina popegiana*) mendominasi komunitas tumbuhan di kawasan tersebut.
3. Indeks Keanekaragaman Jenis tumbuhan, baik tingkat sapihan, tiang, dan pohon (3,02) maupun semai (2,21) cukup tinggi atau termasuk dalam kategori sedang di Kebun Propinsi PUSPIPTEK.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertanian Tangerang. 2003. *Profil Kawasan Padi dan Perluasan Areal Taman Kota*. Tangerang.
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. Oxford ; Blackwell Scientific Publications.
- Madjid, A. 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah. <http://dasar2ilmutanah.blospot.com>. Diakses tanggal 16 Februari tahun 2009.

- Marsono,Dj. 1991. Potensi dan Kondisi Hutan Hujan Tropika Basah di Indonesia. *Buletin Instiper 2 (2)*. Yogyakarta : Institut Pertanian Stiper.
- Mueller-Dombois,D.and Ellenberg. H. 1974. *Aims and Methodes of Vegetation Ecology*. New York : John Willey and Sons.
- Rasidi, S. 1997. *Inventarisasi dan Analisis Vegetasi Laporan Pelatihan Petugas Pengelola Kawasan Lindung*. Jakarta : Dinas Kehutanan DKI Jakarta dan Universitas Indonesia.
- Rasidi, S. 2004. *Ekologi Tumbuhan*. Jakarta : Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Setiadi, D. 2005. Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Biodiversitas 6(2)* : 118-122.
- Soerianegara, I. dan Indrawan, A. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor : Laboratorium Managemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Utoy, B. 2009. Geografi. <http://books-google.co.id>. Diakses tanggal 18 Februari tahun 2009.

Tabel 1. Indeks Keragaman Jenis Tumbuhan di Kebun Propinsi PUSPIPTEK (Tingkat Sapihan, Tiang, dan Pohon/Tegakan)

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah	K	KR	F	FR	LBD	D	DR	INP %	pi	lnpi	pilnpi
1	Kola	<i>Cola acuminata</i>	Sterculiaceae	2	13,33	2,99	2,00	6,90	485,34	3235,60	0,28	10,16	0,03	-3,39	-0,11
2	Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Rutaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	183,28	1221,87	0,10	5,05	0,02	-4,09	-0,07
3	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	Gnetaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	232,23	1548,20	0,13	5,07	0,02	-4,08	-0,07
4	Matoa	<i>Pometia pinnata</i> J.R.&G.Foster	Sapindaceae	3	20,00	4,48	2,00	6,90	13653,35	91022,33	7,77	19,14	0,06	-2,75	-0,18
5	Gayam	<i>Inocarpus fagiferus</i>	Fabaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	53,82	358,80	0,03	4,97	0,02	-4,10	-0,07
6	Kesemek	<i>Diospyros kaki</i>	Ebenaceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	63,50	423,33	0,04	6,47	0,02	-3,84	-0,08
7	Mahkota Dewa	<i>Phaleria macrocarpa</i>	Thymelaeaceae	3	20,00	4,48	1,00	3,45	498,06	3320,40	0,28	8,21	0,03	-3,60	-0,10
8	Sawo manila	<i>Achras zapota</i>	Sapotaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	215,27	1435,13	0,12	5,06	0,02	-4,08	-0,07
9	Jambu bol	<i>Syzygium malaccense</i> Merr&Perry	Myrtaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	459,73	3064,87	0,26	5,20	0,02	-4,05	-0,07
10	Belimbing manis	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Oxalidaceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	1370,74	9138,27	0,78	7,21	0,02	-3,73	-0,09
11	Kenanga	<i>Cananga odorata</i> Hook.F.&Thoms	Annonaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	795,82	5305,47	0,45	5,39	0,02	-4,02	-0,07
12	Jeruk garut	<i>Citrus nobilis</i>	Rutaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	326,05	2173,67	0,19	5,13	0,02	-4,07	-0,07
13	Kayu manis	<i>Cinnamomum burmanni</i>	Lauraceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	562,14	3747,60	0,32	5,26	0,02	-4,04	-0,07
14	Menteng	<i>Baccaurea racemosa</i> Mull.Arg.	Phyllanthaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	1146,70	7644,67	0,65	5,59	0,02	-3,98	-0,07
15	Maja	<i>Aegle marmelos</i>	Rutaceae	13	86,67	19,40	2,00	6,90	18974,73	126498,20	10,80	37,09	0,12	-2,09	-0,26
16	Keben	<i>Barringtonia asiatica</i>	Moraceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	1229,39	8195,93	0,70	7,13	0,02	-3,74	-0,09
17	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	1231,55	8210,33	0,70	7,13	0,02	-3,74	-0,09
18	Meranti	<i>Shorea selanica</i>	Dipterocarpaceae	6	40,00	8,96	1,00	3,45	27866,37	185775,80	15,85	28,26	0,09	-2,36	-0,22

19	Jambu air	<i>Syzygium aqueum</i> Alston	Myrtaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	4210,82	28072,13	2,40	7,34	0,02	-3,71	-0,09
20	Jamblang	<i>Syzygium cumini</i>	Myrtaceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	19520,51	130136,73	11,11	17,54	0,06	-2,84	-0,17
21	Kluwek	<i>Pangium edule</i>	Acariaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	3185,29	21235,27	1,81	6,75	0,02	-3,79	-0,09
22	Cemara Irian	<i>Casuarina popegiana</i>	Casuarinaceae	2	13,33	2,99	1,00	3,45	24145,61	160970,73	13,74	20,17	0,07	-2,70	-0,18
23	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Sapindaceae	5	33,33	7,46	1,00	3,45	21323,34	142155,60	12,13	23,04	0,08	-2,57	-0,20
24	Kedawung	<i>Parkia javanica</i>	Fabaceae	6	40,00	8,96	1,00	3,45	20555,23	137034,87	11,69	24,10	0,08	-2,52	-0,20
25	Jangkang/kepuh	<i>Sterculia foetida</i> L.	Malvaceae	1	6,67	1,49	1,00	3,45	1560,09	10400,60	0,89	5,83	0,02	-3,94	-0,08
26	Rerak	<i>Sapindus rarak</i>	Sapindaceae	5	33,33	7,46	1,00	3,45	11921,51	79476,73	6,78	17,69	0,06	-2,83	-0,17
				67	446,67	100,00	29,00	100,00	175770,47	1171803,13	100,00	300,00	1,00	-90,65	-3,02

Tabel 2. Indeks Keragaman Jenis Tumbuhan di Kebun Propinsi PUSPIPTEK (Tingkat Semai)

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah	K	KR	F	FR	INP %	pi	lnpi	pilnpi
1	Rumput gajah	<i>Axonopus compressus</i> Beauv.	Poaceae	140	933,33	37,63	3,00	10,71	48,35	0,24	-1,42	-0,34
2	Rumput teki	<i>Cyperus kyllingia</i> Endl.	Poaceae	72	480,00	19,35	3,00	10,71	30,07	0,15	-1,89	-0,28
3	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i> Beauv.	Poaceae	57	380,00	15,32	3,00	10,71	26,04	0,13	-2,04	-0,27
4	Katumpang	<i>Tridax procumbens</i> L.	Rubiaceae	20	133,33	5,38	3,00	10,71	16,09	0,08	-2,52	-0,20
5	Rolandra	<i>Rolandra frolicosa</i> (L.)	Asteraceae	36	240,00	9,68	3,00	10,71	20,39	0,10	-2,28	-0,23
6	Gletak	<i>Borreria latifolia</i>	Rubiaceae	6	40,00	1,61	3,00	10,71	12,33	0,06	-2,79	-0,17
7	Babadotan	<i>Synedrella nodiflora</i> Gaertn.	Asteraceae	2	13,33	0,54	2,00	7,14	7,68	0,04	-3,26	-0,13
8	Kerak nasi	<i>Lindernia erustacea</i>	Scrophulariaceae	15	100,00	4,03	2,00	7,14	11,18	0,06	-2,88	-0,16



9	Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	Oxalidaceae	8	53,33	2,15	2,00	7,14	9,29	0,05	-3,07	-0,14
10	Kalopogonium	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Asteraceae	10	66,67	2,69	2,00	7,14	9,83	0,05	-3,01	-0,15
11	Meniran	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae	6	40,00	1,61	2,00	7,14	8,76	0,04	-3,13	-0,14
				372	2480,00	100,00	28,00	100,00	200,00	1,00	-28,30	-2,21

## LAMPIRAN

Tabel 1. Jenis Tumbuhan yang Bernilai Ekonomis dan atau Kategori Langka di Kebun Propinsi PUSPITEK, Serpong

	Nama Provinsi	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Famili	Jml. Individu
1	D.I. Aceh	<i>Michelia champaca</i>	Cempaka	Magnoliaceae	17
		<i>Casuarina sumatrana</i>	Cemara Sumatera	Casuarinaceae	3
2	Sumatera Utara	<i>Pinus merkusii</i>	Pinus	Pinaceae	13
		<i>Macadamia ternifolia</i>	Makadamia	Proteaceae	5
		<i>Cananga odorata</i>	Kenanga	Annonaceae	10
3	Sumatera Barat	<i>Arenga pinnata</i>	Aren	Palmae	24
		<i>Caryota</i> sp.	Palem	Palmae	3
4	Riau	<i>Callopyllum inophyllum</i>	Nyamplung	Guttiferae	12
		<i>Peronema canescens</i>	Jati Sabrang	Polygalaceae	3
		<i>Oncosperma tigillaria</i>	Palem Nibung	Palmae	11
5	Jambi	<i>Calamus</i> sp.	Rotan	Palmae	2
		<i>Cyrtostachys renda</i>	Palem Lipstik	Palmae	18
		<i>Lansium domesticum</i>	Duku	Meliaceae	5
6	Bengkulu	<i>Amorphophyllus</i> sp.	Iles-iles	Araceae	15
		<i>Amorphophyllus campanulatus</i>	Suweg	Araceae	3
		<i>Lansium domesticum</i>	Duku	Meliaceae	15
		<i>Hura crepitans</i>	Payung Indonesia	Euphorbiaceae	3
7	Sumatera Selatan	<i>Sindora chochinensis</i>	Sindora	Leguminosae	9
		<i>Lansium domesticum</i>	Duku	Meliaceae	27
8	Lampung	<i>Mirabilis jalapa</i>	Bunga pukul 4	Nyctaginaceae	400
		<i>Mangifera caesia</i>	Binjai	Anacardiaceae	5
9	DKI Jakarta	<i>Salacca zalaca</i>	Salak	Palmae	25
		<i>Garcinia mangostana</i>	Manggis	Guttiferae	4
10	Jawa Barat	<i>Cordyline</i> sp.	Hanjuang	Liliaceae	590
		<i>Artocarpus champeden</i>	Cempedak	Moraceae	5
		<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	1
		<i>Nephelium mutabile</i>	Kapulasan	Sapindaceae	5
		<i>Sandoricum koetjape</i>	Kecapi	Meliaceae	13
		<i>Boea macrophylla</i>	Gandaria	Gesneriaceae	14
		<i>Flacourtia inermis</i>	Lobi-lobi	Flacourtiaceae	3
		<i>Baccaurea racemosa</i>	Menteng	Phyllanthaceae	6
11	Jawa Tengah	<i>Michelia alba</i>	Cempaka putih	Magnoliaceae	4
		<i>Euphorbia longan</i>	Kelengkeng	Euphorbiaceae	18
		<i>Cassia javanica</i>	Trengguli	Leguminosae	2
		<i>Diospyros embriopteris</i>	Eboni	Ebenaceae	2
		<i>Artocarpus altilis</i>	Sukun	Moraceae	3
12	DI Yogyakarta	<i>Stelechocarpus burahol</i>	Kepel	Anonaceae	21
		<i>Artocarpus communis</i>	Sukun	Moraceae	3
		<i>Cassia fistula</i>	Trengguli	Leguminosae	2

No	Nama Provinsi	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Famili	Jml Indiividu
13	Jawa Timur	<i>Aegle marmelos</i>	Maja	Bignoniaceae	18
		<i>Sapindus rarak</i>	Lerak	Sapindaceae	9
		<i>Sterculia foetida</i>	Kepuh	Malvaceae	3
		<i>Parkia javanica</i>	Kedawung	Leguminosae	9
		<i>Pangium edule</i>	Pucung	Flacourtiaceae	1
14	Bali	<i>Manilkara kauki</i>	Sawo kecil	Sapotaceae	22
		<i>Plumeria acuminata</i>	Kamboja	Apocynaceae	21
		<i>Dysoxylum densiflorum</i>	Majegou	Meliaceae	12
		<i>Paratocarpus venenosa</i>	Paratokarpus	Moraceae	9
		<i>Strychnos ligustrina</i>	Bidara laut	Loganiaceae	4
15	Nusa Tenggara Barat	<i>Borassus sondaicus</i>	Siwalan	Palmae	12
		<i>Areca cathecu</i>	Pinang	Palmae	6
		<i>Mesua ferrea</i>	Nagasari	Guttiferae	11
		<i>Eusideroxylon swageri</i>	Kayu besi	Lauraceae	4
		<i>Cinnamomum burmanni</i>	Kayu manis	Lauraceae	3
		<i>Diospyros macrophylla</i>	Kayu hitam	Ebenaceae	4
		<i>Aquilaria malaccensis</i>	Gaharu	Thymelaeaceae	4
		<i>Borassus sp.</i>	Lontar	Palmae	2
16	Nusa Tenggara Timur	<i>Arabidaea sp.</i>	Arabida	Bignoniaceae	5
		<i>Santalum album</i>	Cendana	Santalaceae	12
		<i>Areca cathecu</i>	Pinang	Palmae	25
		<i>Acacia oraria</i>	Akasia	Leguminosae	3
		<i>Acacia leucophloea</i>	Pilang	Leguminosae	3
		<i>Areca sp.</i>	Pinang	Palmae	1
		<i>Eucalyptus uruphylla</i>	Ampupu	Myrtaceae	14
		<i>Eucalyptus alba</i>	Eukaliptus	Myrtaceae	3
17	Irian Jaya	<i>Malaleuca leucadendron</i>	Kayu putih	Myrtaceae	1
		<i>Schleichera oleosa</i>	Kesambi	Sapindaceae	4
		<i>Gnetum gnemon</i>	Melinjo	Gnetaceae	22
		<i>Pometia pinnata</i>	Matoa	Sapindaceae	40
18	Maluku	<i>Casuarina montana</i>	Cemara gunung	Casuarinaceae	8
		<i>Casuarina popegiana</i>	Cemara Irian	Casuarinaceae	4
		<i>Canarium decumanum</i>	Kenari	Burseraceae	19
		<i>Palaquium amboinense</i>	Getah perca	Sapotaceae	7
19	Sulawesi Utara	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri	Euphorbiaceae	2
		<i>Licania tomentosa</i>	Likania	Dichapetalaceae	5
		<i>Ficus minahasae</i>	Longusei	Moraceae	3
20	Sulawesi Tenggara	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	Moraceae	3
		<i>Ficus sp.</i>	Awar-awar	Moraceae	18
		<i>Diospyros celebica</i>	Eboni	Ebenaceae	17
21	Sulawesi Tengah	<i>Diospyros philippensis</i>	Bisbul	Ebenaceae	9
		<i>Diospyros sp.</i>	Eboni	Ebenaceae	2
		<i>Diospyros celebica</i>	Eboni	Ebenaceae	36
21	Sulawesi Tengah	<i>Diospyros philippensis</i>	Bisbul	Ebenaceae	4
		<i>Pigafetta filaris</i>	Wanga	Arecaceae	4

22	Sulawesi Selatan	<i>Borassus sondaicus</i>	Siwalan	Palmae	1
23	Kalimantan Timur	<i>Schizostachyum brachycladum</i>	Buluh leman	Gramineae	3
		<i>Dendrocalamus asper</i>	Bambu betung	Gramineae	1
		<i>Diospyros philippensis</i>	Bisbul	Ebenaceae	15
		<i>Shorea selanica</i>	Meranti	Dipterocarpaceae	27
24	Kalimantan Selatan	<i>Shorea</i> sp.	Meranti	Dipterocarpaceae	2
		<i>Baccaurea racemosa</i>	Menteng	Phyllanthaceae	4
		<i>Gonystylus bancanus</i>	Ramin	Thymelaeaceae	3
25	Kalimantan Tengah	<i>Baccaurea racemosa</i>	Menteng	Phyllanthaceae	20
		<i>Garcinia dulcis</i>	Mundu	Guttiferae	4
		<i>Bouea</i> sp.	Buea	Gesneriaceae	7
		<i>Mangifera casturi</i>	Kasturi	Anacardiaceae	9
		<i>Shorea</i> sp.	Meranti	Dipterocarpaceae	1
		<i>Dipterocarpus</i> sp.	Keruing	Dipterocarpaceae	4
26	Kalimantan Barat	<i>Koompassia excelsa</i>	Kempas	Leguminosae	1
		<i>Nephelium mutabile</i>	Kapulasan	Sapindaceae	23
		<i>Nephelium lappaceum</i>	Rambutan	Sapindaceae	23
		<i>Baccaurea racemosa</i>	Menteng	Phyllanthaceae	11
		<i>Pandanus helicopus</i>	Pandan	Pandanaceae	55
		<i>Pandanus</i> sp.	Pandan	Pandanaceae	4
		<i>Shorea</i> sp.	Meranti	Dipterocarpaceae	5
		<i>Shorea stenoptera</i>	Meranti merah	Dipterocarpaceae	7
		<i>Aquilaria malaccensis</i>	Gaharu	Thymelaeaceae	2
		<i>Dryobalanop</i> sp.	Kapur	Dipterocarpaceae	1
		<b>Jumlah Total</b>			<b>1.980</b>

**STATUS DAN STRATEGI KONSERVASI MONYET SIMAKOBU, *Simias concolor*, DI PULAU SIBERUT KEPULAUAN MENTAWAI.**

**Susilo Hadi**

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

**ABSTRACT**

Simakobu, *Simias concolor*, is endemic for Mentawai and one of top 25 the most endangered primate species. However its biological status and conservation strategy is still unclear since less of intensive studies have been done on the species.

Aim of this study is a depth review biological status of Simakobu and gives a solution to conserve of this endangered species. This research is based on literature studies and field work that has been conducting since 2005-2009 on the Mentawai island of Siberut.

Result of the research shows that the Simakobu basically is the most adaptive primate in term of resource conversion into body mass, however, its anti-predation strategy against human is the worst compare to other Mentawai primates. Decreasing of its natural population is, dominantly, caused by traditional hunting system factor. In the other hand logging activity and traditionally habitat change tend to be as secondary factors. A fully protected area would be the best conservation strategy to save the Simakobu monkey.

Key words: population, adaptation, hunting, conservation, *Simias concolor*, Siberut.

**VEGETASI HABITAT *Rafflesia arnoldi* R. Br.**

**Prof. Dr. Syahbuddin MS**

**Universitas Andalas Padang**

**ABSTRAK**

*Rafflesia arnoldi* R. Br. yang dikenal sebagai Padma raksasa adalah Puspa Langka Nasional. Tumbuhan unik ini tergolong holoparasit pada liana *Tetrastigma lanceolarium*. Tumbuhan endemik ini menjadi salah satu daya tarik kunjungan wisatawan mancanegara ke Sumatera Barat. Di Sumatera Barat terdapat beberapa lokasi seperti di Cagar Alam Batang Palupuh dan sekitarnya, Halaban di kaki Gunung Sago, Panorama Baru, Ngarai Sianok-Bukittinggi, dan Lembah Anai. Lokasi-lokasi tersebut sama-sama terdapat pada daerah bergelombang dan berlembah dalam dengan topografi yang curam.

Penelitian terhadap vegetasi habitat *Rafflesia arnoldi* R. Br. dilakukan dengan plot secara bersarang (nested plot tecnicque). Hasil penelitian menunjukkan bahwa vegetasi habitat *Rafflesia arnoldi* R. Br. mempunyai kesamaan dari komposisi vegetasi utamanya. Di Batang Palupuh vegetasi pohon di dominasi oleh *Vilebrunea rubescens* dan *Laportea stimulans*, sedangkan vegetasi dasar di dominasi oleh *Elatostema acuminata*, di Halaban vegetasi pohon dikuasai oleh *Dysoxylum exelsum* dan *Vilebrunea rubescens* dan vegetasi dasar di dominasi oleh *Homalomena sagittifolia* dan *Cyrtandra pilosa*, sedangkan di Panorama baru vegetasi pohon di dominasi oleh *Laportea stimulans* dan *Memecilon* Sp. Sedangkan vegetasi dasar dikuasai oleh *Elatostema acuminata* dan *Cyrtandra pendula*.

Sayangnya habitat *Rafflesia arnoldi* R. Br ini terancam rusak akibat gangguan pengunjung dan penduduk sekitarnya, oleh karena itu diperlukan upaya konservasi yang bijaksana untuk dapat menyelamatkan Puspa Langka Nasional itu

**SISTEM POLINASI BEBERAPA JENIS DARI ZINGIBERACEAE DI HUTAN  
PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI (HPPB) LIMAU MANIS, PADANG**

**SYAMSUARDI<sup>1\*</sup>, MANSYURDIN<sup>2</sup> DAN MAININGSIH<sup>3</sup>**

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Andalas, Limau Manis Padang 25163, Indonesia.

**ABSTRACT**

The research about pollination system of some zingiberacean species from Biology School Forest, Limau Manis Padang was performed from April to October 2008. The samples were directly collected from the field and analyzed at Plant Taxonomy Laboratory and Herbarium Universitas Andalas. The pollination system was determined based on P/O ratio values. The results indicated that the pollination system of *Globba leuchanta* tend to be xenogamy, then the pollination system of *Etingera coccinea* and *G. patens* were closed to facultative xenogamy. In case of the pollination system of *Hornstedtia scyphifera*, *H. conica*, *Amomum apiculatum*, *A. testaceum* and *Elettariopsis curtisii* tend to be facultative autogamy..

Key words: Biology School forest, pollination system, P/O ratio, Zingiberaceae

## POTENSI KOLEKSI CAULIFLORA DI KEBUN RAYA BOGOR

**Syamsul Hidayat dan Inggit Puji Astuti**

Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor, LIPI  
 Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor  
 Email : [hidayatkbri@yahoo.com](mailto:hidayatkbri@yahoo.com) ; [inggit\\_pa@yahoo.com](mailto:inggit_pa@yahoo.com)

### ABSTRACT

Cauliflory is a botanical term referring to plants which flower and fruit from their main stems or woody trunks rather than from new growth and shoots. Some trees might have become cauliflorous because they produce large, heavy fruits which would be difficult to support on the branches alone. Generally, the cauliflory has an attractive flower and fruit. Although the number of Cauliflory are only a few but some of them have an important role in ecological and economical values. Based on an observation and literature survey, the cauliflory plants have many potentials such as food/beverage sources, medicinal plants, ornamental plants, materials of construction and handicraft. Some of them are growing on the Bogor Botanic Gardens and the flowers/fruits are relatively achievable by visitors. These collection plants are being threatened species on the Gardens, while some of them are endangered species. Hopefully, the results of the observation could become a basis for effective conservation efforts in the future.

**Key words:** cauliflory, collection, potential, threatened, conservation

### Pendahuluan

Kebun Raya Bogor merupakan lembaga konservasi flora yang saat ini memiliki koleksi 3383 jenis, dari 1242 marga dan 212 suku tumbuhan (Astuti, et al . 2001). Koleksi yang berasal dari berbagai daerah Indonesia dan belahan dunia ini memiliki habitus yang sangat beragam mulai dari merambat, herba, perdu sampai ke pohon-pohon berkayu besar. Di antara jenis-jenis tanaman koleksi ini terdapat beberapa di antaranya termasuk ke dalam tipe tumbuhan Cauliflora. Cauliflora atau Cauliflory secara terminologi botani adalah tanaman yang bunga atau buahnya muncul dari batang utamanya (Anonim .2008<sup>a</sup>). Sedangkan Armstrong (2003) menyatakan bahwa Cauliflory merujuk kepada bunga atau perbungaan yang berkembang langsung dari batang, dahan , atau cabang utama pohon berkayu. Kata Cauliflory berasal dari bahasa latin yaitu 'Caulis' yang berarti batang dan 'flor' yang berarti bunga.

Tumbuhan cauliflora atau cauliflory biasanya banyak tumbuh di daerah-daerah tropis. Tanaman yang bersifat cauliflorous ini tersebar di dunia dengan jumlah lebih dari seratus jenis dari beberapa suku (Mahr. 2008). Diperkirakan hanya beberapa jenis Cauliflora yang tumbuh di luar kawasan tropis di antaranya adalah *Cercis canadensis*, yang dikenal sebagai kuncup merah di Amerika serikat bagian timur (Armstrong. 2008). Menurut Stebbins (1974), saat ini tumbuhan Cauliflora banyak terdapat di hutan hujan tropis terutama di strata bawah yang kemungkinan sudah terdegradasi dari nenek moyangnya yang hidup di habitat lebih terbuka. Jenis-jenis yang berbunga besar biasanya relatif kuat dan menempel ketat pada batang sehingga dapat bertahan dari burung-burung dan hewan mamalia yang kerap mendatangnya.

Mahr (2008) menyebutkan beberapa alasan tumbuhan bersifat cauliflorous, antara lain dikarenakan buahnya yang besar dan berat sehingga tidak memungkinkan cabang-cabang atau ranting dapat menopang buah ini. Tumbuhan Cauliflora juga memfasilitasi penyerbukan silang atau penyebaran biji oleh hewan besar yang tidak dapat mencapai bunga atau buah yang terdapat di bagian atas pohon tersebut.



Memberikan akses yang mudah bagi hewan yang dapat menyerbuki atau menyebarkan bijinya merupakan salah satu strategi bagi kelangsungan jenis tumbuhan yang bersifat cauliflorous.

Selain alasan tersebut di atas tentu banyak manfaat yang sudah maupun belum tergali dari jenis-jenis tumbuhan cauliflora. Beragam potensi dari tanaman koleksi Kebun Raya Bogor perlu terus digali dan dikembangkan, terutama jenis-jenis cauliflora yang seringkali bunga atau buahnya mudah diakses oleh pengunjung sehingga rentan bagi kelangsungan hidupnya. Nancy (2009) menyatakan beberapa jenis di antaranya bahkan memiliki kandungan zat antioksidan dan anti kanker, seperti yang diisolasi dari buah jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*). Beberapa jenis bahkan telah dikenal sebagai tanaman buah langka atau endemik yang jarang ditemukan di habitat aslinya. Dalam hal ini peran Kebun Raya Bogor sangat strategis untuk menyelamatkan jenis-jenis Cauliflora yang berpotensi bagi kelestarian jenis maupun pemanfaatannya.

### Tujuan

Tulisan ini bertujuan memperkenalkan beberapa jenis tanaman koleksi 'Cauliflora' yang terdapat di Kebun Raya Bogor dengan uraian potensi dan prospek kelestariannya. Diharapkan hasil pengamatan ini dapat menjadi salah satu dasar pertimbangan tindakan konservasi yang lebih efektif di masa yang akan datang.

### Cara Kerja

Inventarisasi tanaman koleksi yang bersifat cauliflorous di Kebun Raya Bogor dilakukan secara eksploratif acak dalam kurun waktu sepanjang tahun 2008. Setiap tanaman koleksi berkayu perdu atau pohon yang sedang berbunga atau berbuah diamati, dicatat, dan dicari literatur kegunaannya serta aspek konservasinya.

Jenis-jenis yang teramati di lapangan dicek dengan katalog dan peta kebun serta dicocokkan dengan spesimen herbarium yang ada di kebun raya, kemudian ditabulasikan dengan potensinya. Penamaan jenis mengacu kepada katalog kebun (Astuti et al. 2001) dan Mabberley (1997).

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan inventarisasi dan pengamatan yang dilakukan di kebun, ternyata terdapat banyak jenis tanaman koleksi yang bersifat cauliflorous dengan beragam potensinya. Jenis-jenis tersebut di antaranya disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Tanaman Cauliflora yang Berpotensi di Kebun Raya Bogor

o.	Nama Jenis	Suku	Potensi
	<i>Annona muricata</i> L	Annonaceae	Buah/ obat
	<i>Annona reticulata</i> L	Annonaceae	Buah
	<i>Annona cherimolia</i> Mill	Annonaceae	Buah
	<i>Aristolochia arborea</i> Linden	Aristolochiac eae	Hias
	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam	Moraceae	Buah
	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr.	Moraceae	Buah
	<i>Averrhoa doliocarpa</i> Rugayah & Sunarti	Averrhoaceae	Hias
	<i>Averrhoa leucopetala</i> Rugayah & Sunarti	Averrhoaceae	Hias

	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	Averrhoaceae	Buah/ obat
	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Averrhoaceae	Buah/ obat
	<i>Baccaurea macrophylla</i> Mull.Arg.	e Euphorbiaceae	Buah
	<i>Baccaurea motleyana</i> (Mull.Arg.) Mull.Arg.	e Euphorbiaceae	Buah
	<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.	e Lecythidaceae	Hias
	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	Obat
	<i>Cynometra cauliflora</i> L.	ae Caesalpiniaceae	Buah
	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	Bombacaceae	Buah
	<i>Diospyros cauliflora</i> Blume	Ebenaceae	Kayu
	<i>Dysoxylum alliaceum</i> (Blume) Blume	Meliaceae	Buah
	<i>Dysoxylum cauliflora</i>	Meliaceae	Buah
	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Annonaceae	Kayu
	<i>Grias cauliflora</i> L.	e Lecythidaceae	
	<i>Gyrinops versteegii</i> (Gilg.) Dombe	ae Thymelaeaceae	Gahar u
	<i>Kadsura scandens</i> (Blume) Blume	ae Schisandraceae	Obat
	<i>Kibara macrophylla</i> Benth	Monimiaceae	kayu
	<i>Lansium domesticum</i> Corr	Meliaceae	Buah
	<i>Melodorum fruticosum</i> Lour.	Annonaceae	Hias
	<i>Monodora tenuifolia</i> Benth.	Annonaceae	Hias
	<i>Parmentiera cerifera</i> Seem	Bignoniaceae	Hias
	<i>Phaleria capitata</i> Jack	ae Thymelaeaceae	Hias
	<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff.) Boerl.	ae Thymelaeaceae	Hias/o bat
	<i>Phaleria octandra</i> (L.) Baill	ae Thymelaeaceae	Hias
	<i>Pisonia cauliflora</i> Scheff.	e Nyctaginaceae	
	<i>Pycnarrhena cauliflora</i> (Miers.) Diels	eae Menispermaceae	Obat
	<i>Saurauia cauliflora</i> DC	Actinidiaceae	Kayu
	<i>Stelechocarpus burahol</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Annonaceae	Buah/ obat
	<i>Stelechocarpus cauliflorus</i> (Sheff.) R.E.Fries	Annonaceae	Kayu
	<i>Sterculia subpeltata</i>	Sterculiaceae	Hias
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae	Buah

Selain keunikan dan potensi ekonomi yang tinggi dari jenis-jenis cauliflora tersebut di atas beberapa jenis juga termasuk kelompok tumbuhan terancam langka atau jarang dan beberapa di antaranya merupakan jenis-jenis endemik.

*Diospyros cauliflora* merupakan satu di antara jenis-jenis kayu eboni yang banyak diperdagangkan secara internasional. Jenis kayu indah yang banyak dipakai untuk mebel mewah (Anonim. 2007) ini dapat dikatakan terus berkurang populasinya di alam akibat pemanenan yang kurang seimbang dengan upaya perbanyakannya. Jenis koleksi yang diperkirakan juga banyak dipanen di habitatnya adalah jenis-jenis penghasil gaharu seperti *Gyrinops versteegii* yang banyak terdapat di Indonesia bagian timur dan termasuk dalam appendix II CITES (Isnaini. 2008). Sementara *Saurauia cauliflora* adalah salah satu koleksi yang termasuk kategori rawan berdasarkan IUCN 2008 (WCMC in IUCN 2008) dan dianggap tumbuhan endemik Jawa Barat (Anonim. 2008<sup>b</sup>)

*Averrhoa doliocarpa* dan *Averrhoa leucopetala* adalah 2 jenis tanaman koleksi yang relatif baru ditemukan di kawasan hutan Papua dan Sulawesi oleh staf peneliti Kebun Raya Bogor dan Pusat Penelitian Biologi. Kedua jenis tumbuhan asli Indonesia ini tentu membutuhkan kajian lanjutan guna mengetahui potensi di balik keunikannya. Aspek pelestarian dengan mengetahui potensinya diharapkan dapat lebih bermanfaat bagi masyarakat baik di sekitar kawasan hutan dimana jenis-jenis tersebut tumbuh maupun di luar kawasan tersebut.

*Cynometra cauliflora* dan *Stelechocarpus burahol*, adalah termasuk jenis-jenis buah asli Indonesia yang keberadaannya semakin terbatas dan mengalami ancaman kepunahan. *Stelechocarpus burahol* tumbuh baik di kawasan hutan Jawa Tengah maupun Jawa Timur (Hidayat. 2006) sedangkan *Cynometra cauliflora* banyak tumbuh liar di hutan-hutan Sulawesi (Hendro dalam Verheij. 1992). Adapun jenis buah hutan liar yang belum sempat dikomersialkan seperti *Kadsura scandens* juga mengalami gangguan populasi di habitatnya dikarenakan dikonsumsi oleh manusia maupun satwa liar secara tak terkendali serta diakibatkan adanya konversi lahan dan kerusakan habitatnya.

Dari pengamatan di kebun, selain buah-buah langka tersebut di atas masih terdapat banyak buah yang dihasilkan dari tumbuhan cauliflora antara lain rambai (*Baccaurea motleyana*), belimbing (*Averrhoa carambola*), sukun (*Artocarpus altilis*), dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Beberapa jenis koleksi menghasilkan buah berpenampilan menarik tetapi tidak umum dimakan bahkan cenderung beracun seperti buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* dan *Phaleria capitata*). Namun berdasarkan survei pustaka, beberapa jenis yang tidak umum dimakan seperti *Parmentiera cerifera* (pohon lilin), di Amerika ternyata buah dan bijinya juga dapat dimakan (Nancy. 2009), meskipun jenis ini lebih banyak dikembangkan sebagai tanaman hias. Sebagai tanaman hias di taman atau kebun tanaman ini menampilkan sosok yang ramai dan elegan.

Beberapa jenis secara tradisional telah lama dikenal bahkan memiliki segi historis seperti *Crescentia cujete* yang dikenal sebagai buah maja. Buah maja berhubungan dengan sumpah palapanya Patih Gajah Mada yang tidak akan memakan buah ini sehingga Nusantara dapat bersatu. Buah maja, kulitnya sering dibuat mainan atau alat rumah tangga seperti gayung dan mangkok.

Bunga dan buah yang besar dan unik seperti buah maja memang banyak menarik perhatian orang/pengunjung. Begitu pula tanaman koleksi yang dikenal dengan nama Canon ball (*Couroupita guianensis*) yang memiliki bunga yang besar dan harum. Kondisi koleksi yang terbatas dan musim berbunga yang jarang, membuat koleksi ini rentan akan kelestariannya di kebun. Keberadaan bunga dan buah yang mudah dijangkau pengunjung dan terbatasnya koleksi ini perlu perhatian ekstra. Demikian pula jenis-jenis buah langka yang dapat dimakan seperti nam-nam (*Cynometra cauliflora*), burahol (*Stelechocarpus burahol*), bahkan buah coklat (*Theobroma cacao*).

Selain sebagai sumber pakan buah, sebagian jenis-jenis koleksi cauliflora sering pula diburu pengunjung sebagai sumber obat alami. Buah sekaligus obat alami seperti belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dan hunyur buut (*Kadsura scandens*) dapat mudah dipetik dan dikonsumsi langsung di kebun. Sementara itu beberapa jenis yang belum diketahui pasti potensinya namun cukup menarik perhatian pengunjung seringkali mengalami gangguan pengambilan atau pemetikan tak terkendali seperti terjadi pada jenis *Aristolochia arborea* dan *Monodora tenuifolia*.

Melihat fakta-fakta di atas tanaman koleksi Kebun Raya Bogor yang tergolong cauliflora umumnya memiliki tingkat kerawanan yang cukup tinggi dari aspek konservasinya. Namun demikian potensi dan keunikan yang dimiliki jenis-jenis tersebut memungkinkan untuk dikaji lebih lanjut pemanfaatannya secara lestari.

### Kesimpulan

Kebun Raya Bogor memiliki banyak potensi koleksi tanaman Cauliflora yang perlu dikembangkan dan dilestarikan. Sebagian besar diantaranya merupakan koleksi yang termasuk langka atau menghadapi ancaman kelangkaan. Tantangan yang dihadapi adalah secara umum tumbuhan Cauliflora memiliki buah atau bunga yang mudah sekali dijangkau pengunjung. Buah dan bunga yang menarik dan langka merupakan potensi besar sekaligus memiliki tantangan konservasi secara ex situ yang tinggi pula.

### Daftar Pustaka

- Anonim. 2007. [brikonline.com/index.php?...&task=blogcategory&id=28&Itemid=65](http://brikonline.com/index.php?...&task=blogcategory&id=28&Itemid=65). Diakses 14 April 2009
- Anonim .2008a.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Cauliflorywww.encyclo.co.uk/define/cauliflory>. Diakses 14 April 2009
- Anonim. 2008b .  
[www.bplhdjabar.go.id/kategori/kehati/profile\\_kehati.cfm?doc\\_id=114](http://www.bplhdjabar.go.id/kategori/kehati/profile_kehati.cfm?doc_id=114). Diakses 12 Mei 2008
- Armstrong, W.P. 1998. "The Truth About Cauliflory." *Zoonooz* 71 (2): 20-23.  
<http://www.waynesword.palomar.edu/plmay99.htm> - 38k. Diakses 14 April 2009
- Astuti et al. 2001. An Alphabetical List of Plants Species Cultivated in The Bogor Botanical Garden. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor
- Hidayat, S. 2006. Tumbuhan Obat Langka di Pulau Jawa: Populasi & Sebaran. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor.
- Isnaini, Y. 2008. Mengenal Tumbuhan Penghasil Gaharu di Indonesia Dan Koleksi Kebun Raya Bogor. *Warta Kebun Raya* Vol.8 No.2. November 2008. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor
- Mabberley, D.J. 1997. *The Plant Book*. Cambridge University Press. Cambridge,UK.
- Mahr, S. 2008. *Cauliflory: Flowers that Bloom on Tree Trunks*. University of Wisconsin – Madison  
[www.hort.wisc.edu/mastergardener/features/misc/cauliflory/cauliflory.htm](http://www.hort.wisc.edu/mastergardener/features/misc/cauliflory/cauliflory.htm) - 16k. Diakses 14 April 2009
- Nancy. 2009 Butterfly Center Fruit Salad [blog.hmns.org/?p=2739](http://blog.hmns.org/?p=2739) - 58k. Diakses 14 April 2009
- Stebbins, G.L. 1974. *Flowering Plants: Evolution Above The Species Level*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel (editors). 1992. Edible Fruits and Nuts. Plant Resources of South East Asia No.2. Bogor. Indonesia  
World Conservation Monitoring Centre 1998. *Saurauia cauliflora*. In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Diakses 20 November 2008.

**ECOLOGY AND ELEVATION GRADIENTS OF SPECIES RICHNESS OF THE  
FERN GENUS *DIPLAZIUM* IN WEST MALESIA**

**Titien Ngatinem Praptosuwiryo<sup>1)</sup> Edi Guhardja<sup>2)</sup> Dedy Darnaedi<sup>3)</sup>**

1) Pusat Konservasi Tumbuhan – Kebun Raya Bogor, LIPI.  
Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor, Indoensia.

E-mail: [tienpfers@yahoo.com](mailto:tienpfers@yahoo.com)

2) Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB,  
Darmaga, Indonesia. E-mail: [ceds@indo.net.id](mailto:ceds@indo.net.id)

3) Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Cibinong  
Sciences Center, Indonesia. E-mail: [dedyd@indo.net.id](mailto:dedyd@indo.net.id)

**ABSTRACT**

*Diplazium* is a large genus of fern of the family Woodsiaceae consisting of about 400 species that occurs mainly in the tropics. In order to grasp a better understanding in species delimitation on *Diplazium* and also to recognize the correlation between ecology and species richness, ecological studies of this genus from Western Malesia are conducted. The aims of this study are: (1) to study the ecology of *Diplazium* and (2) to recognize the species richness of *Diplazium* in the different elevation gradients. This research was carried out by doing field studies in Java, Sumatra and Borneo, using random search, and also specimens examination deposited at two herbaria, BO and SING. Sixty nine species of *Diplazium* are recognized and distributed in West Malesia. *Diplazium* can be divided into three major groups based on its habitats: dry-land, riparian and rheophytic species. Most of species are terrestrial dry-land fern and found at 20 – 3400 m a.s.l. in the primary and secondary forest on moist humus-rich soil in light and deep shady places. The species number of *Diplazium* were culminated at 1000-1500 m a.s.l.

Key words: West Malesia, fern, *Diplazium*, ecology,  
elevational gradients, species richness.

## KERAGAMAN MIKOFLORA KONTAMINAN DAN SPESIES KAPANG DOMINAN PADA MAKANAN TRADISIONAL KOFO-KOFO

<sup>1</sup>Utami Sri Hastuti, <sup>2</sup>Kulian Duha, <sup>3</sup>Tyas Laras Fatmawati, <sup>4</sup>Noorhujattus  
Naini

<sup>1</sup>Utami Sri Hastuti, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang  
Email: [tuti\\_bio\\_um@yahoo.com](mailto:tuti_bio_um@yahoo.com)

<sup>2</sup>Kulian Duha, Jurusan Biologi, STIKIP Nias Selatan, Telukdalam  
Email: [duha\\_kulian@yahoo.com](mailto:duha_kulian@yahoo.com)

<sup>3</sup>Tyas Laras Fatmawati, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang  
Email: [www.laras\\_love\\_teddy\\_bear@yahoo.com](mailto:www.laras_love_teddy_bear@yahoo.com)

<sup>4</sup>Noorhujattus Naini, Jurusan Tarbiyah, Tadris Biologi, STAIN, Palangkaraya  
Email: [Hujjatusnaini@yahoo.com](mailto:Hujjatusnaini@yahoo.com)

### ABSTRAK

Kofo-kofo merupakan produk olahan ikan yang berasal dari daerah Nias Selatan. Makanan ini sangat digemari oleh masyarakat. Selama masa penyimpanan kofo-kofo dapat terkontaminasi oleh berbagai spesies kapang kontaminan yang dapat menyebabkan kerusakan dan penurunan kualitas kofo-kofo. Apabila spesies-spesies kapang kontaminan dapat menghasilkan mikotoksin, maka dapat membahayakan kesehatan konsumen kofo-kofo. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional kofo-kofo; 2) mengetahui jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional kofo-kofo; 3) mengetahui spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada makanan tradisional kofo-kofo. Sampel makanan tradisional kofo-kofo dibuat dengan menggunakan bahan baku ikan tongkol (*Scomber australisicus*) dan pisang kepok (*Musa bablisiana*) dengan perbandingan 4:1, serta ditambahkan 5 gram garam dapur, kemudian diasapkan pada suhu 85°C. Kofo-kofo disimpan dalam suhu ruang selama 1-3 hari. Sample kofo-kofo yang telah disimpan selama 3x24 jam sebanyak 10 gram dihaluskan dan dilarutkan dalam 90 ml larutan air pepton 0.1%, sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran 10<sup>-1</sup>. Kemudian suspensi diencerkan lagi dalam larutan air peptone 0.1% pada tingkat pengenceran 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, dan 10<sup>-6</sup>. Masing-masing perlakuan dilakukan dalam 3 ulangan. Suspensi pada masing-masing tingkat pengenceran diinokulasikan pada medium Czapek Agar sebanyak 0.1 ml dan diinkubasikan pada suhu 25°C selama 7x24 jam. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan, isolasi tiap spesies kapang kontaminan, pengamatan morfologi koloni, deskripsi ciri-ciri mikroskopis, serta identifikasi tiap spesies kapang kontaminan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, 1) Dalam sampel kofo-kofo yang diperiksa ditemukan 5 genus yang meliputi 17 spesies kapang. Kelima genus kapang tersebut ialah: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan *Paecylomices*; 2) Spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada kofo-kofo ialah *Aspergillus niger* yang berjumlah 2.60 x10<sup>6</sup> cfu/gram sampel. Diantara spesies-spesies kapang kontaminan pada kofo-kofo, ada yang merupakan penghasil mikotoksin, yaitu: *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus paraciticus* yang merupakan penghasil aflatoksin, *Aspergillus terreus*, yang merupakan penghasil asam tereat dan patulin. Sehubungan dengan hal tersebut, maka keberadaan spesies-spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional kofo-kofo perlu mendapat perhatian agar kofo-kofo tetap aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Kapang Kontaminan, kofo-kofo, mikoflora

## PENGANTAR

Kofo-kofo merupakan makanan tradisional (lokal) dibuat dengan bahan baku ikan, atau ikan dan pisang, yang dapat disediakan oleh sumber daya alam Nias Selatan melalui proses pengawetan (Dinas Perikanan Nias Selatan, 2007). Kofo-kofo dapat dipandang sebagai salah satu macam makanan hasil pengembangan dan penganekaragaman produk pangan dalam memenuhi konsumsi pangan. Kofo-kofo dapat dijadikan sebagai penunjang ketahanan pangan nasional. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jamrianti (2008) bahwa, pangan tradisional dapat dijadikan sarana untuk mewujudkan penganeka-ragaman pangan dalam memantapkan ketahanan pangan nasional.

Kerusakan-kerusakan bahan makanan termasuk makanan tradisional kofo-kofo terjadi sebagai akibat dari biodegradasi. Keberadaan mikroorganisme pada bahan makanan menyebabkan bahan makanan mengalami penurunan mutu. Penurunan mutu bahan makanan disebabkan oleh aktivitas-aktivitas mikroorganisme, sehingga bahan makanan mengalami kerusakan sebagai akibat terjadi penguraian terhadap komposisi kimia (zat gizi) penyusunnya. Kapang merupakan salah satu kelompok mikroorganisme yang dapat memberi keuntungan dan kerugian jika terdapat pada bahan makanan. Kapang banyak digunakan pada industri fermentasi makanan (Fardiaz, 1992), namun beberapa diantaranya dapat menyebabkan kerusakan pada makanan (Heruwati, 2002).

Keberadaan kapang kontaminan pada makanan, selain menurunkan nilai estetika, potensial untuk menghasilkan zat racun (mikotoksin) yang dapat menimbulkan penyakit berbahaya bagi kesehatan manusia (Heruwati, 2002; Maryam, 2008). Mikotoksin merupakan senyawa metabolit kapang tertentu selama pertumbuhannya pada bahan pangan maupun pakan (Fox dan Cameron, 1989, dalam Maryam, 2008). Kerusakan-kerusakan makanan yang telah diuraikan tersebut perlu dicegah, dan dituntut peran serta manusia, sehingga kebutuhannya akan pangan tetap terpenuhi.

Pencegahan terhadap kerusakan pada bahan pangan dapat dilakukan melalui pengawetan. Pengawetan makanan tradisional kofo-kofo dilakukan melalui pengasapan. Pengasapan merupakan cara atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dengan senyawa kimia alami hasil pembakaran bahan bakar alami (Adawyah, 2006). Pengasapan pada kofo-kofo dilakukan dengan pengasapan panas dan dimaksudkan untuk mendapatkan kofo-kofo yang aman untuk dikonsumsi, baik dari kualitas mikrobiologinya maupun kualitas organoleptik. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Maruddin (2004) bahwa, pengasapan bertujuan untuk mendapatkan daya awet dan memberikan aroma yang khas pada makanan. Selain itu pengasapan juga dapat berfungsi untuk memberi rasa khas pada makanan (Wibowo, 1995).

## TUJUAN

Adapun sehubungan dengan upaya untuk mengetahui kelayakan makanan tradisional kofo-kofo untuk dikonsumsi, maka perlu dilakukan penelitian ini, yang bertujuan untuk: 1) mengetahui spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional kofo-kofo; 2) mengetahui jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan makanan tradisional kofo-kofo; 3) mengetahui spesies kapang yang paling dominan pada makanan tradisional kofo-kofo. Berdasarkan pada tujuan penelitian ini, maka penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat produsen dan konsumen makanan tradisional kofo-kofo.



## CARA KERJA

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; oven kering, autoklaf, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, beaker gelas, labu erlenmeyer, colony counter yang digunakan untuk menghitung jumlah total koloni kapang, termometer, aluminium foil, kertas sampul, kertas label, dan gunting, mortar, laminar air flow, shaker, dispenser pipette, jarum inokulasi, sendok, bunsen, dan korek api.

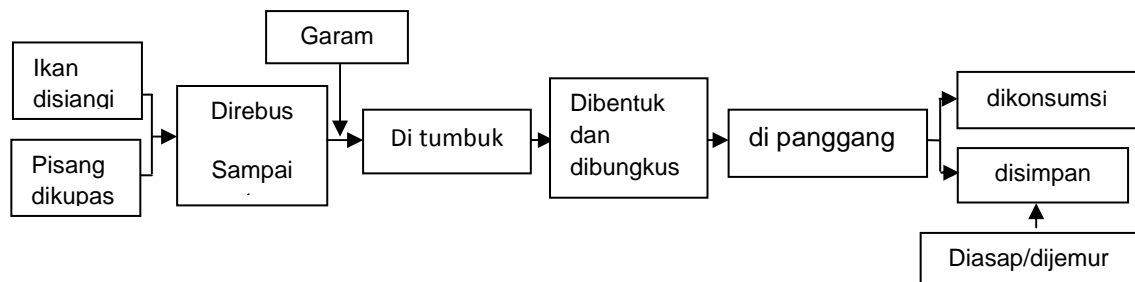
### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; sampel makanan tradisional kofo-kofo, medium lempeng dan miring Czapek Agar, alkohol 70%, aquades 1000 ml.

### Prosedur Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan yaitu: tahapan pendahuluan, tahapan perlakuan, tahapan pengamatan, dan tahapan identifikasi.

*Tahapan pendahuluan* meliputi, 1) pembuatan medium biakan kapang dan sterilisasi alat-alat dan bahan, 2) Sterilisasi yang meliputi; sterilisasi alat-alat dan bahan yang dilakukan pada suhu 150<sup>0</sup>C, selama 2 jam; Sterilisasi medium pada suhu 121<sup>0</sup> C pada tekanan 15 psi dalam waktu 15 menit. 3) Pembuatan sampel makanan tradisional kofo-kofo, seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Proses pembuatan sampel makanan tradisional dengan bahan baku ikan dan pisang

*Tahapan perlakuan* meliputi; 1) pengasapan sampel makanan tradisional kofo-kofo; 2) tahapan pengenceran yaitu dimulai dari tingkat pengeceran 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup>, dan 10<sup>-6</sup>; 3) tahapan inokulasi dan inkubasi selama 7x24 jam pada suhu 25<sup>0</sup>C. Masing-masing perlakuan dilakukan dalam 3 ulangan.

*Tahapan pengamatan*; penghitungan jumlah total koloni kapang kontaminan pada makanan tradisional kofo-kofo, isolasi tiap spesies kapang kontaminan, pengamatan morfologi koloni, pembuatan slide culture, deskripsi ciri-ciri mikroskopis, serta identifikasi tiap-tiap spesies kapang kontaminan. Hasil identifikasi dirujuk pada buku "Fungi and Food Spoilage" oleh Pitt and Hocking (1985) dan "Introduction Food Borne Fungi" oleh Samson et.al (1984) untuk mengetahui nama spesies masing-masing isolat kapang.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Hasil pengamatan, perhitungan jumlah total koloni dan jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan yang ditemukan serta identifikasi ciri-ciri morfologi dan mikroskopis dari tiap spesies kapang kontaminan makanan tradisional kofo-kofo. Hasil

yang diperoleh ialah 17 spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional kofo-kofo serta jumlah koloni tiap spesies kapang seperti disajikan berikut ini:

### 1. Jumlah koloni tiap-tiap spesies kapang kontaminan makanan tradisional kofo-kofo

Jumlah total koloni kapang kontaminan pada sampel makanan tradisional kofo-kofo ialah  $1.54 \times 10^7$  cfu/gram sampel kofo-kofo. Jumlah tiap-tiap macam koloni kapang pada sampel kofo-kofo yang telah diinokulasikan pada medium lempeng Czapek Agar dan diinkubasi selama 7x24 jam, pada suhu  $25^{\circ}$  C disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Jumlah rerata tiap-tiap macam koloni kapang kontaminan pada kofo-kofo

No	Kode	Warna Koloni	Lama Waktu Penyimpanan			Rerata
			1 Hari	2 Hari	3 Hari	
1	A	Putih kecoklatan	$2.55 \times 10^4$	$4.19 \times 10^4$	0	$2.24 \times 10^4$
2	B	Coklat keputihan	$3.33 \times 10^2$	$2.05 \times 10^6$	$2.25 \times 10^6$	$1.43 \times 10^6$
3	C	Putih, tengah kuning kehijauan	$2.85 \times 10^4$	$1.05 \times 10^6$	$6.73 \times 10^6$	$2.60 \times 10^6$
4	D	Putih	$7.16 \times 10^4$	$3.03 \times 10^6$	0	$1.03 \times 10^6$
5	E	Coklat muda	$5.46 \times 10^4$	$6.32 \times 10^4$	$1.67 \times 10^5$	$2.84 \times 10^5$
6	F	Putih kekuningan	$3.03 \times 10^4$	$1.53 \times 10^6$	$2.50 \times 10^6$	$1.35 \times 10^6$
7	G	Putih kekuningan	$7.64 \times 10^5$	$1.67 \times 10^5$	$5.50 \times 10^5$	$4.94 \times 10^5$
8	H	Putih, tengah kuning kehijauan	$3.41 \times 10^4$	$1.76 \times 10^5$	$6.27 \times 10^6$	$2.16 \times 10^6$
9	I	Putih, tengah hijau prusi	$5.07 \times 10^5$	$2.01 \times 10^6$	$1.65 \times 10^5$	$8.94 \times 10^5$
10	J	Hijau lumut tua	$1.02 \times 10^6$	$1.23 \times 10^6$	$3.02 \times 10^6$	$1.75 \times 10^6$
11	K	Putih, tengah kuning kehijauan	$4.50 \times 10^4$	$4.83 \times 10^5$	$6.00 \times 10^6$	$2.17 \times 10^6$
12	L	Putih, tengah orange	$1.66 \times 10^3$	$3.50 \times 10^3$	$2.83 \times 10^3$	$2.66 \times 10^3$
13	O	Hijau coklat keabu-abuan	$2.68 \times 10^5$	$2.00 \times 10^3$	0	$9.01 \times 10^4$
14	P	Putih kekuningan	$2.00 \times 10^4$	$2.27 \times 10^4$	0	$2.13 \times 10^4$
15	Q	Putih, tengah kuning kecoklatan	$3.35 \times 10^3$	0	$3.23 \times 10^6$	$1.08 \times 10^6$
16	R	Kecoklatan	$1.66 \times 10^2$	$1.66 \times 10^5$	0	$5.54 \times 10^4$
17	S	Hijau kecoklatan	$0.33 \times 10^2$	$6.66 \times 10^3$	0	$2.24 \times 10^4$
<b>Jumlah total koloni</b>			<b><math>2.85 \times 10^6</math></b>	<b><math>1.20 \times 10^7</math></b>	<b><math>3.09 \times 10^7</math></b>	<b><math>1.54 \times 10^7</math></b>

Selanjutnya tiap-tiap koloni kapang kontaminan pada kofo-kofo, di amati untuk mendiskripsikan ciri-ciri morfologinya. Adapun ciri-ciri morfologi tiap-tiap macam koloni kapang tersebut, disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Deskripsi morfologi koloni tiap-tiap macam koloni kapang kontaminan yang ditemukan pada kofo-kofo

No	Kode	Warna Koloni	Warna Dasar Koloni	Sifat Koloni	Diameter Koloni
1	A	Putih kecoklatan	Coklat orange	beludru	1.2 cm
2	B	Coklat keputihan	Coklat muda	Serbuk	2.6 cm
3	C	Putih, tengah kuning kehijauan	Putih kekuningan	Serbuk	1.3 cm
4	D	Putih	Putih tengah kekuningan	Beludru	0.5 cm
5	E	Coklat muda	Coklat tua	Beludru	1.3 cm
6	F	Putih kekuningan	Coklat tua	Serbuk	1.5 cm
7	G	Putih kekuningan	Coklat muda	Kapas	3.9 cm
8	H	Putih, tengah kuning kehijauan	Orange muda	Serbuk	0.8 cm
9	I	Putih, tengah hijau prusi	Putih	Kapas	1.4 cm
10	J	Hijau lumut tua	Hijau kehitaman	Beludru	0.9 cm
11	K	Kuning kehijauan	Kekuningan	Beludru	2.1 cm
12	L	Putih, tengah orange	Kuning	Beludru	1.0 cm
13	O	Hijau kehitaman	Hijau pekat	Serbuk	1.0 cm
14	P	Kuning kehijauan	Coklat	Serbuk	2.4 cm
15	Q	Putih, tengah kuning kecoklatan	Kuning cerah	Beludru	1.1 cm
16	R	Kecoklatan	Coklat kehitaman	Serbuk	2.1 cm
17	S	Hijau kecoklatan	Coklat muda	Serbuk	1.1 cm

## 2. Spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional kofo-kofo

Ke-17 koloni kapang kontaminan pada kofo-kofo diisolasi pada medium miring Czapek Agar, kemudian dibuat slide culture, dan diinkubasi selama 3x24 jam pada suhu 25<sup>0</sup> C, kemudian diamati dibawah mikroskop untuk mendiskripsikan ciri-ciri mikroskopis dari tiap-tiap kapang kontaminan pada kofo-kofo. Adapun hasil identifikasi berdasarkan hasil pengamatan ciri-ciri morfologi koloni dan ciri-ciri mikroskopis, disajikan pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Spesies-spesies kapang yang ditemukan pada kofo-kofo

No	Kode koloni	Spesies
1	A	<i>Penicillium digitatum</i> Sacc
2	B	<i>Aspergillus parasiticus</i> Speare
3	C	<i>Aspergillus niger</i> Van Tieghem
4	D	<i>Paecylomices sp</i> Baimer
5	E	<i>Aspergillus nidulans</i> (Eidam) Wint
6	F	<i>Aspergillus candidus</i> Link
7	G	<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Smith) Sacc
8	H	<i>Aspergillus repens</i> Corda De Barry
9	I	<i>Aspergillus ustus</i> (Bain) Thomas Cruch
10	J	<i>Cladosporium cladosporoides</i> Fress de Vries
11	K	<i>Penicillium venucosum</i> var <i>corymbiferum</i>
12	L	<i>Penicillium fellutanum</i> Biourge
13	O	<i>Cladosporium macrucarpum</i>
14	P	<i>Aspergillus flavus</i> Link
15	Q	<i>Penicillium corylophillum</i> Diereckx
16	R	<i>Aspergillus terreus</i> Thom
17	S	<i>Aspergillus penicillioides</i> Speg

## 3. Spesies kapang paling dominan pada makanan tradisional kofo-kofo

Dari hasil penghitungan jumlah koloni dan identifikasi diketahui bahwa spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada kofo-kofo ialah *Aspergillus niger* Van Tieghem dengan rerata jumlah koloni 2.60 x10<sup>6</sup> cfu/gram sampel kofo-kofo.



Gambar 1. a) Koloni *A. niger* pada medium CA, b) Kapang *A. niger* diamati di bawah mikroskop dalam pewarnaan dengan larutan lactophenol cotton blue (perbesaran 400x)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi tiap-tiap spesies kapang diketahui bahwa, terdapat 17 spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional kofo-kofo pada lama penyimpanan 1-3 hari (Tabel-1). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan kofo-kofo, makin tinggi jumlah total koloni kapang. Jumlah koloni kapang pada lama penyimpanan 1 hari ialah  $2,85 \times 10^6$ , selama 2 hari  $1,20 \times 10^7$ , selama 3 hari  $3,09 \times 10^7$ . Berdasarkan deskripsi ciri-ciri morfologi, deskripsi ciri-ciri mikroskopis, dan hasil identifikasi, maka ditemukan 5 genus kapang kontaminan pada kôfô-kôfô yaitu: 1) genus *Penicilium* yang meliputi 4 spesies yaitu: *P. digitatum* Sacc, *P. venucosum* var *corymbiferum*, *P. fellutanum* Biourge, *P. corylophillum* Diereckx. 2) *Aspergillus* yang meliputi 9 spesies yaitu: *A. parasiticus* Speare, *A. niger* Van Tieghem, *A. nidulans* (Eidam) Wint, *A. candidus* Link, *A. repens* Corda de Barry *A. ustus* (Bain) Thomas Cruch, *A. flavus* Link, *A. terreus* Thom *A. penicillioides* Speg. 3) genus *Paecilomyces* yang spesiesnya belum diketahui yaitu *Paecilomyces sp* Baimer. 4) genus *Fusarium* dengan spesies *Fusarium culmorum* (W. G. Smith) Sacc. 5) genus *Cladosporium* yang meliputi 2 spesies yaitu: *C. cladosporoides* Fress de Vries dan *Cladosporium macrucarpum*.

Genus-genus kapang kontaminan yang ditemukan pada kofo-kofo merupakan genus-genus kapang kontaminan yang sering ditemukan pada produk makanan olahan ikan. Penelitian Wheler, dkk., 1986 diketahui bahwa pada ikan asin, ikan pindang, dan ikan asap, *Aspergillus* spp. dan *Penicillium* spp paling sering tumbuh (Heruwati, 2002). Kapang genus *Fusarium* dapat ditemukan pada produk perikanan pada suhu optimal 22,5-27,50 C dengan suhu maksimum 32-370 C (Gelderblom dkk., 1988 dalam Maryam, 2000; Noveriza, 2008). Kapang biasanya dapat mencemari komoditas pertanian (Maryam, 2000; Noveriza, 2008). Kapang *Paecilomyces sp* dapat ditemukan di alam, di tanah, serta tanaman busuk. (Permana dan Kusmiati, 2007), sedangkan genus *Cladosporium* selain tersebar secara umum, beberapa diantaranya dapat ditemukan pada bahan pangan, misalnya pada padi, gandum, dan barley (Makfoeld, 1990).

Genus *Aspergillus* ditemukan dominan pada kofo-kofo, dan di antara spesies-spesies *Aspergillus* yang ditemukan, *Aspergillus niger* merupakan spesies yang paling dominan, dengan jumlah koloni  $2,60 \times 10^6$  cfu/gram sampel, dan ditemukan pada lama penyimpanan 1 hari, 2 hari, dan 3 hari. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan Makfoeld (1990) bahwa, genus *Aspergillus* mendominasi mikoflora dalam produk ikan kering selain genus *Penicillium*, sedangkan Wheeler (1986) dalam Heruwati (2002) menyatakan bahwa, *Aspergillus niger* merupakan spesies kapang yang dominan pada ikan asin selain *Polypaecilum pisce*.

*Aspergillus niger* banyak diperlukan untuk keperluan hidup manusia, misalnya untuk pembuatan asam sitrat, asam glukonat, dan beberapa asam organik lainnya. Hardjo dkk. (1989) menyatakan bahwa, *Aspergillus niger* menghasilkan beberapa enzim ekstraseluler seperti amilase, amiloglukosidase, pektinase, selulase, katalase, dan glukosidase. Selanjutnya Lehninger (1991), menyatakan bahwa, kapang *Aspergillus niger* menghasilkan enzim urease untuk memecah urea menjadi asam amino dan CO<sub>2</sub> yang selanjutnya digunakan untuk pembentukan asam amino.

Spesies-spesies kapang kontaminan yang ditemukan pada kofo-kofo, beberapa diantaranya menghasilkan mikotoksin yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Aflatoksin merupakan mikotoksin yang bersifat immunosupresif dan dapat menyebabkan kanker hati, dapat dihasilkan oleh *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus*. Wilson dan Hayes dalam Makfoeld (1990) menyatakan bahwa aflatoksin merupakan metabolit yang dapat bersifat hepatotoksik maupun karsinogenik. Aflatoksin, selain dihasilkan oleh spesies kapang tersebut, juga dapat dihasilkan oleh *Aspergillus niger* (Budiarso, 1994).

*Aspergillus flavus* juga dapat menghasilkan asam kojat. Selain kapang tersebut, asam kojat juga dihasilkan oleh *A. nidulans* dan *A. candidus*. Secara toksikologi, asam ini digolongkan ke dalam senyawa konvulsan yaitu senyawa yang dapat menyebabkan pusing, mual dan tidak enak badan. Dalam jumlah banyak asam kojat dapat menimbulkan keracunan bahkan kematian khususnya pada hewan coba (Makfoeld., 1990).

*A. nidulans* juga menghasilkan sterigmatosistin yang dapat menyebabkan hepatoma, serosis, dan gangguan ginjal (Wilson dan Hayes, 1973 dalam Makfoeld, 1990). Efek karsinogenik toksin ini tidak sekuat aflatoksin. (Holzapfel, dkk.,1996 dalam Makfoeld,1990). Sterigmatosistin juga dapat di-hasilkan oleh spesies kapang kontaminan kofo-kofo lain yaitu: *A. flavus*, *A. parasiticus*, dan *A. ustus*. *A. terreus* yang ditemukan pada kofo-kofo dapat menghasilkan asam tereat dan patulin. Asam tereat dapat menghambat pertumbuhan fungi dan bakteri, akan tetapi juga toksik pada mamalia, sedangkan patulin bersifat iritan, nausea, teratogenik, mutagenik dan juga bersifat hepatoksik dan neurotoksik (Foster, 1973, dalam Makfoeld, 1990).

Beberapa *Penicillium* yang ditemukan kofo-kofo juga diketahui dapat menghasilkan mikotoksin. Spesies *P. fellutanum* dapat menghasilkan citrinin yang bersifat nephrotoksik dan hepatotoksik pada mencit (Makfoeld, 1990). Selain *P. fellutanum*, sitrinin juga dapat dihasilkan oleh *A. terreus* dan *A. candidus* (David,dkk., 1957 dalam Makfoeld, 1990). Citrinin sering disebut dengan mikotoksin beras kuning, karena merupakan salah satu mikotoksin

yang dapat menyebabkan warna menjadi kuning (Makrofoeld, 1993).

## KESIMPULAN

1. Pada makanan tradisional kofo-kofo ditemukan 5 genus kapang kontaminan yang meliputi 17 spesies yaitu: *genus Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Cladosporium, Paecilomyces*.
2. Kapang kontaminan yang paling dominan pada makanan tradisional kofo-kofo adalah *Aspergillus niger*, dengan rerata jumlah koloni  $2,60 \times 10^6$  cfu/gram sampel.
3. Beberapa spesies kapang kontaminan pada kofo-kofo dapat menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi kesehatan konsumen.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adawyah. R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Barnett, H.L. and Hunter, Barry B. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publishing Company: Departmen of Biology California State College California, Pennsylvania.
- Budiarso, I.T. 1994. Dampak Mikotoksin terhadap Kesehatan. Pusat penelitian Penyakit Tidak Menular. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Cermin Dunia Kedokteran. No.0125-913X. 1995.
- Dinas Perikanan Nias Selatan. 2007. Kofo-kofo. Makalah Disampaikan pada Pameran Makanan Tradisional di Jakarta. Dinas Perikanan Nias Selatan.
- Fardiaz.S 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjo, S., N.S. Indrasti, B. Tajuddin. 1989. *Biokonveksi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.
- Heruwati. S. E. 2002. *Pengelolaan Ikan Secara Tradisional; Prospek dan Peluang Pengembangan*. Jakarta: Pusat riset Pengelolaan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21. (3). 2002.
- Makfoeld, 1993. *Mikotoksin Pangan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, Bekerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.
- Marrudin. 2004. *Kualitas Daging Sapi Pada Lama Pengasapan dan Penyimpanan*.

- Universitas Hasanuddin. Fakultas Peternakan. Jurnal Sains dan Teknologi. Agustus. 2004. Vol.4. No. 2:83-90.
- Maryam. R. 2002. Mewaspada Bahaya Kontaminasi Mikotoksin Pada Makanan. rmaryam@indo.net.id;@balitvet.org. Diakses Tanggal 8. Desember. 2008.
- Novaeriza. R. 2008. Kontaminasi Cendawan dan Mikotoksin pada Tumbuhan Obat. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Perspektif Vol.7. No 1 Juni 2008.
- Permana, D. Dan Kusmiati. Tanpa tahun. Isolasi Kapang Patogen dari Bahan Kitosan sebagai Bahan Pengawet Makanan Snack Ubi Jalar (Ipome batatas. L). Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI.
- Pitt, J.I. and A.D. Hocking. 1985. Fungi and Food Spoilage. Sydney: Academy Press.
- Samson, Robert. A, Ellen.S, Hoekstra, and Connie. A.N. Van Oorschot. 1984. Introduction to Food Borne Fungi. Delft: Centraalburcan Voor Schimmel Cultures.

## KERAGAMAN MIKOFLORA DAN SPESIES KAPANG KONTAMINAN DOMINAN PADA MAKANAN TRADISIONAL, DENDENG IKAN

<sup>1</sup>Utami Sri Hastuti, <sup>2</sup>Permata Ika Hidayati, <sup>3</sup>Tyas Laras Fatmawati, <sup>4</sup>Farahdita Devi Maisaroh

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Malang

### ABSTRAK

Dendeng ikan merupakan salah satu produk olahan ikan yang banyak disukai oleh masyarakat dan banyak diproduksi sebagai industri rumah tangga dalam rangka diversifikasi produk ikan. Apabila spesies-spesies kapang kontaminan dapat menghasilkan mikotoksin, maka dapat membahayakan kesehatan para konsumen dendeng ikan. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional dendeng ikan; 2) mengetahui jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional dendeng ikan; 3) mengetahui spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada makanan tradisional dendeng ikan. Sampel makanan tradisional dendeng ikan dibuat dengan menggunakan bahan baku ikan kembung lelaki (*Rastrelliger canagurta*). Dendeng ikan disimpan dalam suhu ruang selama 1-3 hari. Sampel dendeng ikan yang telah disimpan selama 6x24 jam sebanyak 10 gram dihaluskan dan dilarutkan dalam 90 ml larutan air pepton 0,1%, sehingga diperoleh suspensi dengan tingkat pengenceran  $10^{-1}$ . Kemudian suspensi diencerkan lagi dalam larutan air pepton 0.1% pada tingkat pengenceran  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$ . Suspensi pada masing-masing tingkat pengenceran dinokulasikan pada medium Czapek's Agar sebanyak 0,1 ml dan diinkubasikan pada suhu 25°C selama 7x24 jam. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan, isolasi tiap spesies kapang kontaminan, pengamatan morfologi koloni, deskripsi ciri-ciri mikroskopis, serta identifikasi tiap spesies kapang kontaminan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, 1) Dalam sampel dendeng ikan yang diperiksa ditemukan 5 genus yang meliputi 17 spesies kapang. Kelima genus kapang tersebut ialah: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, dan *Genicularia*; 2) Spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada dendeng ikan ialah *Penicillium paraherquei* yang berjumlah  $3,20 \times 10^7$  cfu/gram sampel. Diantara spesies-spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan, ada yang merupakan penghasil mikotoksin, yaitu: *Penicilium paraherquei* menghasilkan toksin verukulogen; *Penicilium digitatum* menghasilkan aflatoksin dan sterigmatosistin; *Penicilium citrinum* menghasilkan citrinin; *Penicilium variabile* menghasilkan okratoksin; *Penicilium italicum* menghasilkan citrinin; *Penicilium granulatum* menghasilkan patulin; *Aspergillus sejunctus* menghasilkan aflatoksin, asam kojat, sterigmatosistin; *Fusarium semitectum* menghasilkan aflatoksin; dan *Fusarium sporotrichioides* menghasilkan okratoksin. Sehubungan dengan hal tersebut, maka keberadaan spesies-spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional dendeng ikan perlu mendapat perhatian agar dendeng ikan tetap aman untuk dikonsumsi.

*Kata kunci: Kapang kontaminan, dendeng ikan, mikoflora*

### PENGANTAR

Dendeng ikan merupakan makanan tradisional (lokal) yang dibuat melalui proses pengolahan dan pengawetan. Dendeng ikan ini merupakan produk diversifikasi pengolahan ikan yang merupakan salah satu macam karni hasil olahan daging ikan secara tradisional, yang tergolong dalam bahan makanan semi basah (*intermediate moisture food*), dengan kadar air tidak terlalu tinggi dan juga tidak terlalu rendah berkisar antara 15-50% (Margono, 2000). Kadar air tersebut dapat dicapai melalui proses pengeringan daging ikan yang telah diberi bumbu. Dendeng ikan dapat dipandang sebagai salah satu macam makanan hasil pengembangan dan penganekaragaman produk pangan dalam memenuhi konsumsi pangan. Dendeng ikan dapat dijadikan sebagai penunjang ketahanan pangan nasional. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jamrianti (2008) bahwa,

pangan tradisional dapat dijadikan sarana untuk mewujudkan penganekaragaman pangan dalam memantapkan ketahanan pangan nasional.

Kerusakan-kerusakan bahan makanan termasuk makanan tradisional dendeng ikan terjadi sebagai akibat dari biodegradasi. Keberadaan mikroorganisme pada bahan makanan menyebabkan bahan makanan mengalami penurunan mutu. Penurunan mutu bahan makanan, termasuk ikan, disebabkan oleh aktivitas-aktivitas mikroorganisme, sehingga bahan makanan mengalami kerusakan sebagai akibat terjadi penguraian terhadap komposisi kimia (zat gizi) penyusunnya. Kapang merupakan salah satu kelompok mikroorganisme yang dapat memberi keuntungan dan kerugian jika terdapat dalam bahan makanan. Kapang banyak digunakan dalam industri fermentasi makanan (Faradiaz, 1992), namun beberapa diantaranya dapat menyebabkan kerusakan pada bahan makanan (Heruwati, 2002). Keberadaan kapang kontaminan pada makanan, selain menurunkan nilai estetika, juga dapat menghasilkan zat racun (mikotoksin) yang dapat menimbulkan penyakit berbahaya bagi kesehatan manusia (Heruwati, 2002; Maryam, 2008). Mikotoksin merupakan senyawa metabolit kapang tertentu, yang dihasilkan selama pertumbuhannya pada bahan pangan maupun pakan (Fox dan Cameron, 1989, dalam Maryam, 2008). Kerusakan-kerusakan makanan yang telah diuraikan di atas perlu dicegah, dan dituntut peran serta manusia, sehingga kebutuhannya akan pangan yang aman untuk dikonsumsi tetap terpenuhi.

Pencegahan terhadap kerusakan pada bahan pangan dapat dilakukan melalui pengawetan. Pengawetan pada makanan tradisional dendeng ikan dilakukan melalui pengeringan dan penambahan bumbu. Pengeringan adalah proses pengurangan kadar air dalam dendeng ikan dengan mengeluarkan sebagian air yang terkandung dalam dendeng ikan tersebut melalui metode penguapan menggunakan energi panas sehingga mikroorganisme yang terdapat pada dendeng ikan tidak dapat tumbuh lagi. (Adawyah, 2006). Pengeringan pada dendeng ikan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari dan dimaksudkan untuk mendapatkan dendeng ikan yang aman untuk dikonsumsi, baik dari kualitas mikrobiologinya maupun kualitas organoleptik. Dendeng ikan yang telah dikeringkan dapat langsung dikonsumsi atau disimpan dalam kurun waktu tertentu namun penyimpanan yang terlalu lama menyebabkan adanya pertumbuhan spesies-spesies kapang kontaminan. Ada kemungkinan diantara spesies-spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan terdapat spesies kapang penghasil mikotoksin, sehingga dapat membahayakan kesehatan konsumen. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian tentang spesies-spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan dan spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada dendeng ikan.

## **TUJUAN**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengetahui spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional dendeng ikan.
- 2) Mengetahui jumlah koloni tiap spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional dendeng ikan.
- 3) Mengetahui spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada makanan tradisional dendeng ikan. Berdasarkan pada tujuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat produsen dan konsumen makanan tradisional dendeng ikan.

## **CARA KERJA**

### **Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; oven kering, autoklaf,



tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, beaker gelas, labu erlenmeyer, colony counter yang digunakan untuk menghitung jumlah total koloni kapang, termometer, aluminium foil, kertas sampul, kertas label, dan gunting, mortar, laminar air flow, shaker, dispenser pipette, jarum inokulasi, sendok, bunsen, dan korek api.

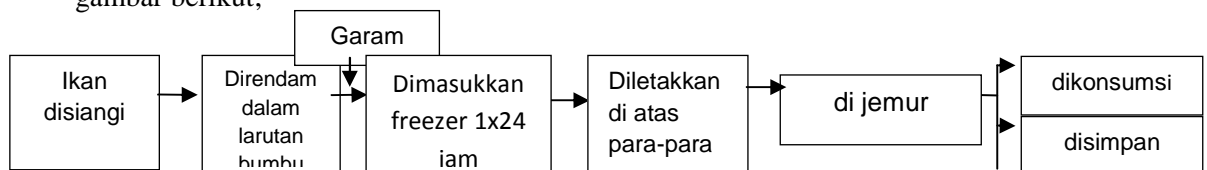
### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; sampel makanan tradisional dendeng ikan, medium lempeng dan miring Czapek Agar, alkohol 70%, aquades 1000 ml.

### Prosedur Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan yaitu: tahapan pendahuluan, tahapan perlakuan, tahapan pengamatan, dan tahapan identifikasi.

- f. **Tahapan pendahuluan** meliputi, 1) pembuatan medium biakan kapang dan sterilisasi alat-alat dan bahan, 2) Sterilisasi alat-alat yang dilakukan pada suhu  $150^{\circ}\text{C}$ , selama 2 jam; Sterilisasi medium dengan autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  pada tekanan 15 psi dalam waktu 15 menit. 3) Pembuatan sampel makanan tradisional dendeng ikan, seperti ditunjukkan pada gambar berikut;



Gambar 1. Proses pembuatan sampel makanan tradisional dengan bahan baku ikan

- g. **Tahapan perlakuan;** 1) pengeringan sampel makanan tradisional dendeng ikan 2) tahapan pengenceran sampel dendeng ikan yaitu dimulai dari tingkat pengenceran  $10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$ . 3) tahapan inokulasi suspensi dendeng ikan tersebut pada medium lempeng Czapek's Agar (CA) dan diinkubasikan selama 7x24 jam pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$ .
- h. **Tahapan pengamatan;** penghitungan jumlah total koloni kapang kontaminan pada makanan tradisional dendeng ikan, isolasi tiap spesies kapang kontaminan, pengamatan morfologi koloni, deskripsi ciri-ciri mikroskopis, serta identifikasi tiap spesies kapang kontaminan. Hasil deskripsi ciri-ciri morfologi dan mikroskopis dirujuk pada buku "Introduction to Food-Borne Fungi" (Samson, dkk (1984) dan "Fungi and Food Spoilage" (Pitt and A.D. Hocking (1985) untuk menentukan nama spesies-spesies masing-masing kapang.

### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Hasil pengamatan, perhitungan jumlah total koloni, dan identifikasi ciri-ciri morfologi dan mikroskopis dari kapang kontaminan makanan tradisional dendeng ikan, maka diperoleh jumlah koloni dari 17 spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional dendeng ikan, seperti disajikan berikut ini:

### 1. Jumlah total dan ciri morfologi koloni kapang kontaminan makanan tradisional dendeng ikan

Jumlah rerata tiap-tiap koloni kapang pada sampel dendeng ikan yang telah diinokulasikan pada medium lempeng Czapek Agar dan diinkubasi selama 7x24 jam, pada suhu 25<sup>0</sup> C disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Jumlah Rerata Tiap-Tiap Koloni Kapang Kontaminan Pada Dendeng Ikan

No	Kode Isolat	Warna Koloni Kapang	Jumlah Koloni Kapang dalam Sampel Dendeng Ikan (cfu/g) pada Lama Waktu Penyimpanan		
			3 hari	6 hari	Rerata
			1.	A	Putih
2.	B	Putih merah muda	0,5 x 10 <sup>5</sup>	1,8 x 10 <sup>7</sup>	1,17 x 10 <sup>5</sup>
3.	C	Putih oranye	0,7 x 10 <sup>7</sup>	5,7 x 10 <sup>7</sup>	3,20 x 10 <sup>7</sup>
4.	D	Putih kehitaman	0,7 x 10 <sup>6</sup>	2,04 x 10 <sup>6</sup>	1,37 x 10 <sup>6</sup>
5.	E	Putih kehijauan	2,1 x 10 <sup>6</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	2,4 x 10 <sup>5</sup>
6.	F	Putih keabu-abuan	0,17x 10 <sup>5</sup>	0,69 x 10 <sup>4</sup>	0,37 x 10 <sup>5</sup>
7.	G	Putih kecoklatan	0,1 x 10 <sup>4</sup>	0,3 x 10 <sup>5</sup>	0,2 x 10 <sup>5</sup>
8.	H	Putih kemerahan	0,1 x 10 <sup>4</sup>	0,16 x10 <sup>4</sup>	0,13 x 10 <sup>4</sup>
9.	I	Putih krem	0,6 x 10 <sup>5</sup>	1,2 x 10 <sup>6</sup>	0,9 x 10 <sup>6</sup>
10.	K	Hijau tua	0,6 x 10 <sup>5</sup>	3,26 x 10 <sup>6</sup>	1,93 x 10 <sup>6</sup>
11.	L	Hijau tua kemerahan	0,5 x 10 <sup>6</sup>	2,1 x 10 <sup>6</sup>	0,13 x 10 <sup>6</sup>
12.	M	Hijau muda	0,5 x 10 <sup>6</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	1,1 x 10 <sup>6</sup>
13.	N	Coklat tua		0,1 x 10 <sup>7</sup>	0,1 x 10 <sup>7</sup>
14.	O	Hijau coklat		0,07 x10 <sup>5</sup>	0,07 x 10 <sup>5</sup>
15.	P	Abu-abu		0,03 x 10 <sup>5</sup>	0,03 x 10 <sup>5</sup>
16.	Q	Merah		0,03 x 10 <sup>6</sup>	0,03 x 10 <sup>6</sup>
17.	R	Hitam		0,87 x 10 <sup>6</sup>	0,87 x 10 <sup>6</sup>
Jumlah Total Koloni Kapang			1,46 x 10 <sup>6</sup>	8,66 x 10 <sup>8</sup>	1,04 x 10 <sup>8</sup>

Selanjutnya tiap-tiap koloni kapang kontaminan pada dendeng ikan, di amati untuk mendiskripsikan ciri-ciri morfologinya. Adapun ciri-ciri morfologi tiap-tiap koloni kapang tersebut, disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Deskripsi Morfologi Koloni Tiap-Tiap Koloni Kapang Kontaminan Yang Ditemukan Pada Dendeng Ikan

No	Kode	Warna koloni	Warna dasar koloni	Sifat koloni	Diameter koloni
1	A	Putih	Oranye	beludru	20 mm
2	B	Putih merah muda	Putih	Serbuk	15 mm
3	C	Putih oranye	Oranye	Serbuk	18 mm
4	D	Putih kehitaman	Merah	Beludru	6 mm
5	E	Putih kehijauan	Oranye muda	Beludru	6 mm
6	F	Putih keabu-abuan	Hitam	Serbuk	5 mm
7	G	Putih kecoklatan	Hijau	Kapas	5 mm
8	H	Putih kemerahan	Hijau	Serbuk	12 mm
9	I	Putih krem	Hitam	Kapas	10 mm
10	K	Hijau tua	Kuning muda	Beludru	21 mm

11	L	Hijau tua kemerahan	Krem	Beludru	75 mm
12	M	Hijau muda	Merah muda	Beludru	40 mm
13	N	Coklat tua	Coklat muda	Serbuk	25 mm
14	O	Hijau coklat	Hijau muda	Serbuk	12 mm
15	P	Abu-abu	Putih	Beludru	8 mm
16	Q	Merah	Merah muda	Serbuk	8 mm
17	R	Hitam	Keunguan	Serbuk	10 mm

## 2. Spesies-spesies kapang yang mengkontaminasi makanan tradisional dendeng ikan

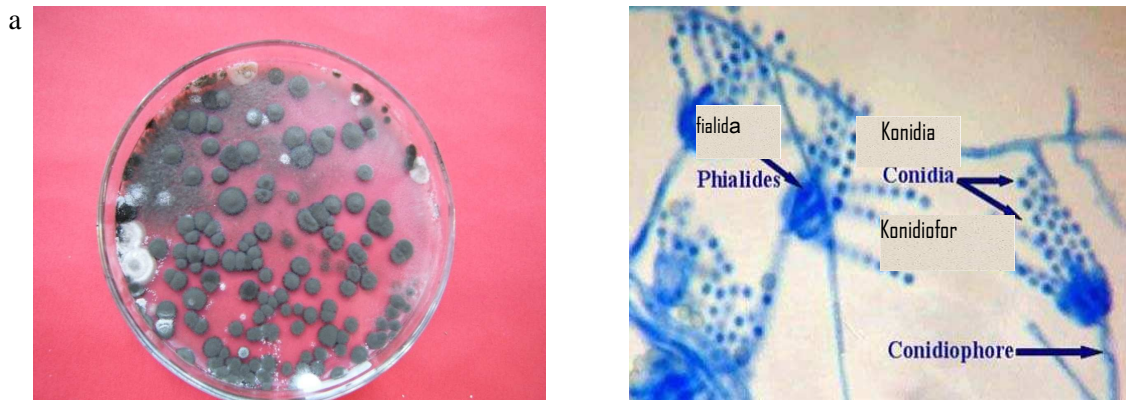
Ke-17 koloni kapang kontaminan pada dendeng ikan diisolasi dengan menggunakan medium miring Czapek Agar, kemudian dibuat *slide culture*, dan diinkubasi selama 7x24 jam pada suhu 25<sup>0</sup> C, kemudian diamati dibawah mikroskop untuk mendiskripsikan ciri-ciri mikroskopis dari tiap-tiap kapang kontaminan pada dendeng ikan. Identifikasi jenis-jenis kapang kontaminan dilakukan melalui deskripsi ciri-ciri morfologi koloni dan mikroskopis, selanjutnya diidentifikasi untuk menentukan nama spesies-spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan. Adapun hasil identifikasi, disajikan pada Tabel 3. berikut ini.

**Tabel 3. Spesies-Spesies Kapang Kontaminan Yang Ditemukan Pada Dendeng Ikan**

No	Kode koloni	Spesies
1	A	<i>Penicillium digitatum</i> Sacc
2	B	<i>Penicillium citrinum</i> Thom
3	C	<i>Penicillium paraherquei</i> Abe G Smith
4	D	<i>Aspergillus flavus</i> Link
5	E	<i>Penicillium nalgiovense</i> Laxa
6	F	<i>Penicillium griseofulvum</i> Dierckx
7	G	<i>Penicillium variable</i> Sapp
8	H	<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx
9	I	<i>Genicularia sp</i> Rifai and Coalc
10	K	<i>Penicillium italicum</i> Wehiner
11	L	<i>Fusarium Semitectum</i> Beirk and Raverick
12	M	<i>Penicillium camemhertii</i> Thom
13	N	<i>Penicillium cinnamopurpurum</i> Abe X Udogo
14	O	<i>Fusarium Sporotaichioides</i> Shero
15	P	<i>Aspergillus Sejunctus</i> Rain and sart
16	Q	<i>Cladosporium cladosporoides</i> Fress de Vries
17	R	<i>Penicillium granulatum</i> bainier

## 3. Spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada dendeng ikan

Dari hasil penghitungan jumlah koloni dan identifikasi diketahui bahwa spesies kapang kontaminan yang paling dominan pada dendeng ikan ialah *Penicillium paraherquei* Abe ex G Smith dengan rerata jumlah koloni 3,20x10<sup>2</sup> cfu/gram sampel.



Gambar 2. a) Koloni kapang *P. paraherquei* medium CA, b) Kapang *P. paraherquei* diamati di bawah mikroskop dengan pewarnaan lactophenol cotton blue (perbesaran 1000x)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan paparan data diketahui bahwa, Terdapat 17 spesies kapang kontaminan pada makanan tradisional dendeng ikan pada lama penyimpanan 3 dan 6 hari (Tabel-1). 12 spesies kapang pada dendeng ikan ditemukan pada lama penyimpanan 3 hari dan pada lama penyimpanan 6 hari ditemukan 12 spesies kapang yang sama dan 5 spesies kapang yang baru. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah total koloni kapang kontaminan semakin banyak seiring dengan lama penyimpanan, yaitu pada lama penyimpanan 3 hari sejumlah  $1,46 \times 10^6$  cfu/g sampel sedangkan pada lama penyimpanan 6 hari sejumlah  $8,66 \times 10^8$  cfu/g sampel.

Berdasarkan deskripsi morfologi, deskripsi mikroskopis, dan identifikasi, maka diketahui bahwa, ditemukan 5 genus kapang kontaminan pada dendeng ikan yaitu: 1) genus *Penicillium* yang meliputi 11 spesies, yaitu: *Penicillium digitatum* Sacc, *Penicillium citrinum* Thom, *Penicillium paraherquei* Abe G Smith, *Penicillium nalgiovense* Laxa, *Penicillium griseofulvum* Dierckx, *Penicillium variable* Sapp, *Penicillium corylophilum* Dierckx, *Penicillium italicum* Wehiner, *Penicillium camemhertii* Thom, *Penicillium cinnamopurpurum* Abe X Udogo, *Penicillium granulatum* bainier. 2) genus *Aspergillus* yang meliputi 2 spesies, yaitu: *Aspergillus flavus* Link, *Aspergillus Sejunctus* Rain and sart. 3) genus *Fusarium* yang meliputi 2 spesies, yaitu: *Fusarium Semitectum* Beirk and Raverick, *Fusarium Sporotaichioides* Shero. 4) genus *Cladosporium* yang meliputi 1 spesies, yaitu: *Cladosporium cladosporoides* Fress de Vries. 5) genus *Genicularia* yang meliputi 1 spesies, yaitu : *Genicularia sp* Rifai and Coalc.

Genus kapang kontaminan yang ditemukan pada dendeng ikan merupakan genus kapang kontaminan yang sering ditemukan pada produk makanan olahan ikan. Adanya pertumbuhan 5 genus kapang tersebut tidak terlepas dari bahan penyusun dendeng ikan yakni ikan. Kadar air yang semakin menurun berkisar antara 0,80 – 0,70 ketika dendeng ikan dikeringkan akan menyebabkan tumbuhnya kapang jenis xerofilik yang bersifat toksik. Kapang jenis xerofilik antara lain adalah *Aspergillus spp* dan *Penicillium spp* (Purnomo, 1995). Kapang genus *Fusarium* dapat ditemukan pada produk perikanan pada suhu optimal  $22,5-27,5^{\circ}\text{C}$  (Gelderblom dkk., 1988 dalam Maryam, 2000;Noveriza, 2008).

Genus *Penicillium* ditemukan dominan pada dendeng ikan, dan di antara spesies-spesies *Penicillium* yang ditemukan, *Penicillium paraherquei* Abe ex G. Smith merupakan spesies yang paling dominan, dengan jumlah koloni  $3,20 \times 10^2$  cfu/gram sampel dan ditemukan pada lama penyimpanan 3 dan 6 hari. Hasil penelitian ini sejalan

dengan pernyataan Purnomo (1995) bahwa, genus *Aspergillus* dan *Penicillium* banyak ditemukan dalam dendeng ikan. Spesies kapang *Penicillium paraherquei* merupakan salah satu spesies kapang yang mampu menghasilkan mikotoksin verukulogen yang bersifat tremorgenik. Kapang *Penicillium paraherquei* yang mampu memproduksi toksin verukulogen dapat dijumpai sayuran dan buah-buahan (Hidayati, 2009). Belum ada informasi hasil penelitian sebelum penelitian ini tentang keberadaan kapang tersebut sebagai kontaminan pada dendeng ikan. Hasil temuan tentang keberadaan kapang *Penicillium paraherquei* pada dendeng ikan ini dapat melengkapi informasi sebelumnya, khususnya tentang adanya spesies kapang tersebut pada sayuran dan buah-buahan. Toksin verukulogen merupakan salah satu kelompok dari racun metabolit sekunder yang tahan pada suhu tinggi dan keadaan kering, verukulogen disamping bersifat tremorgenik juga bersifat neurotoksin, yang menyerang aktivitas saraf pusat. Toksin ini menyebabkan saraf pusat mengalami degenerasi. (Hidayati, 2009).

Spesies-spesies kapang lain yang ditemukan pada dendeng ikan, ada pula yang merupakan penghasil mikotoksin yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Spesies-spesies kapang kontaminan yang lain pada dendeng ikan yang dapat menghasilkan mikotoksin, yaitu: *Penicilium digitatum* menghasilkan aflatoksin dan sterigmatosistin; *Penicilium citrinum* menghasilkan sitrinin; *Penicilium variabile* menghasilkan okratoksin; *Penicilium italicum* menghasilkan citrinin; *Penicilium granulatum* menghasilkan patulin; *Aspergillus sejunctus* menghasilkan aflatoksin, asam kojat, sterigmatosistin; *Fusarium semitectum* menghasilkan aflatoksin; dan *Fusarium sporotrichioides* menghasilkan okratoksin.

Aflatoksin merupakan mikotoksin yang bersifat hepatotoksik, karsinogenik dan immunosupresif. Asam kojat, secara toksikologi digolongkan ke dalam konvulsan, yaitu senyawa yang dapat menyebabkan pusing, mual dan tidak enak badan. Sterigmatosistin dapat menyebabkan hepatoma, sirosis, dan gangguan ginjal (Wilson dan Hayes, 1973 dalam Makfoeld, 1990). Patulin bersifat hepatotoksik, neurotoksik, teratogenik dan mutagenik (Foster, 1973, dalam Makfoeld, 1990). Sitrinin bersifat neprotoksik. Okratoksin merupakan mikotoksin yang banyak mengkontaminasi komoditas pertanian dan pakan terutama Okratoksin A (OA) diketahui sebagai penyebab keracunan ginjal pada manusia maupun hewan, dan juga diduga bersifat karsinogenik. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa dendeng ikan yang disimpan dapat terkontaminasi oleh beberapa spesies kapang. Diantara spesies-spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan tersebut ternyata ada spesies-spesies yang mampu menghasilkan mikotoksin yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Kapang kontaminan dapat tumbuh pada dendeng ikan, karena dalam daging ikan yang telah diolah menjadi dendeng ikan terkandung nutrisi, terutama protein dan lemak, yang juga diperlukan oleh kapang untuk pertumbuhannya. Sehubungan dengan kenyataan tersebut, maka cara penyimpanan dan lama waktu penyimpanan perlu mendapat perhatian agar dendeng ikan tetap layak dan aman untuk dikonsumsi. Kecermatan memilih dendeng ikan sebelum dikonsumsi juga perlu diperhatikan, terutama dalam hal adanya kontaminasi kapang pada dendeng ikan.

## KESIMPULAN

1. Pada makanan tradisional dendeng ikan ditemukan 5 genus kapang kontaminan yang meliputi 17 spesies yaitu: genus *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Genicularia*.
2. Kapang kontaminan yang paling dominan pada makanan tradisional dendeng ikan adalah *Penicillium paraherquei*, dengan rerata jumlah koloni  $3,20 \times 10^2$  cfu/gram sampel.

3. Beberapa spesies kapang kontaminan pada dendeng ikan dapat menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi kesehatan konsumen.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Adawyah. R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Budiarso, I.T. 1994. Dampak Mikotoksin terhadap Kesehatan. Pusat penelitian Penyakit Tidak Menular. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Cermin Dunia Kedokteran. No.0125-913X. 1995.
- Fardiaz.S 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjo, S., N.S. Indrasti, B. Tajuddin. 1989. *Biokonveksi : Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.
- Heruwati. S. E. 2002. Pengelolaan Ikan Secara Tradisional; Prospek dan Peluang Pengembangan. Jakarta. Pusat riset Pengelolaan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jurnal Litbang Pertanian. 21. (3). 2002.
- Makfoeld, 1993. *Mikotoksin Pangan*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius, Diterbitkan dalam Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.
- Maryam. R. 2002. Mewaspada Bahaya Kontaminasi Mikotoksin Pada Makanan. [rmaryam@indo.net.id](mailto:rmaryam@indo.net.id); [@balitvet.org](mailto:@balitvet.org). Diakses Tanggal 8. Desember. 2008.
- Novaeriza. R. 2008. Kontaminasi Cendawan dan Mikotoksin pada Tumbuhan Obat. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. *Perspektif Vol.7. No 1/juni 2008*.
- Permana, D. Dan Kusmiati. Tanpa tahun. *Isolasi Kapang Patogen dari Bahan Kitosan sebagai Bahan Pengawet Makanan Snack Ubi Jalar (Ipomee batatas. L)*. Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI.
- Hidayati, 2009. Pengaruh Lama Waktu Pengeringan dan Penyimpanan terhadap Kualitas Mikrobiologi Dendeng Ikan sebagai Sarana Penunjang Materi Pengawetan dan Pengolahan Makanan dalam Matakuliah Mikrobiologi Pangan. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana UM Malang.
- Pitt, J.I and AD Hocking. 1985. *Fungi and Food Spoilage*. Sydney: Academic Press
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Samson, Robert A, Ellen S, Hoekstra and Connie A.N Van Corshot. 1984. *Introduction to Food Borne Fungi*. Delft: Centraal Bureau Voor Schimmel Cultures

## ANALISIS LETAK DAN BENTUK KELENJAR NEKTARI SEBAGAI DATA PRIMER KARAKTERISASI DALAM SISTEMATIKA TUMBUHAN

**Widhianto Tricahyadi<sup>1</sup> dan Issirep Sumardi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia  
[widhianto\\_tricahyadi@ugm.ac.id](mailto:widhianto_tricahyadi@ugm.ac.id)

[widhi\\_0803@yahoo.co.id](mailto:widhi_0803@yahoo.co.id)

<sup>2</sup> Guru Besar Anatomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

### ABSTRAK

Dalam kajian sistematika tumbuhan, dibutuhkan analisis yang memadai untuk kebutuhan karakterisasi dalam usaha klasifikasi maupun identifikasi. Karakterisasi morfologi dan anatomi dibutuhkan sebagai data primer, karena mudah dilakukan dan relatif cepat. Metode karakterisasi secara anatomi juga memberikan data yang mudah dianalisis dan informatif. Penelitian tentang anatomi kelenjar nektari, dari letak dan bentuknya merupakan salah satu usaha untuk mendapatkan data primer dan melakukan karakterisasi dalam sistematika tumbuhan. Penelitian ini melandasi pentingnya data primer secara anatomi bagi sistematika tumbuhan. Metode yang digunakan untuk preparasi bahan dalam penelitian ini adalah *free hand section* dengan pewarnaan Safranin 1% dalam akuades (Johansen, 1940). Kemudian dibuat preparat mikroskopik semi permanen (irisian bujur dan melintang). Preparat diamati dengan mikroskop cahaya, parameter yang diamati adalah letak dan bentuk kelenjar nektari. Preparat yang sudah diamati difoto dengan menggunakan kamera digital. Data pengamatan mikroskopis dianalisis secara deskriptif dan ditabulasikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa letak kelenjar nektari *Canna hybrida* Hort., *Allamanda cathartica* L., *Crinum asiaticum* L., *Michelia champaca* L., *Vigna unguiculata* L., dan *Caesalpinia pulcherrima* Swartz. adalah toral (membentuk cincin marginal maupun discoidal). Sedangkan letak kelenjar nektari *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Nymphaea stellata* Willd., *Nymphaea nouchali* Burm. f., dan *Eichhornia crassipes* Solms. adalah perigonal (membentuk *sand-like*), baik pada tepala maupun petala. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa setiap tumbuhan memiliki anatomi kelenjar nektari yang khas, sehingga dapat digunakan dalam karakterisasi.

Kata kunci : letak dan bentuk kelenjar nektari, anatomi, sistematika tumbuhan

### 1. Pengantar

Menurut Eames & Mac Daniels (1977), kelenjar adalah sekelompok sel sekretori (idioblas) yang memiliki sitologi unik berupa vakuola yang mereduksi. Sitologi sel sekretori ini diduga terkait dengan aktifitas metabolisme sel yang tinggi. Fungsi kelenjar bermacam-macam, diantaranya mensekresi nektar. Kelenjar yang berfungsi mensekresi nektar disebut kelenjar nektari. Menurut Milburn & Kallarackal (1991), sekresi nektar adalah pengeluaran (eksudasi) pada tumbuhan yang terjadi secara alamiah. Proses sekresi nektar ini dihasilkan dari mekanisme aktif yang berlokasi di dalam sel sekretori. Hal ini dibuktikan oleh fakta bahwa sel sekretori yang menyusun kelenjar nektari memiliki tingkat respirasi yang tinggi, sedangkan sekresi nektar sangat tergantung pada kegiatan respirasi ini.

Menurut Esau (1977), berdasarkan letaknya kelenjar nektari yang terdapat pada bunga disebut nektari floral, sementara yang terdapat pada bagian vegetatif tumbuhan disebut nektari ekstrafloral. Nektari floral terdapat pada sepala, petala, stamen dan dasar bunga (reseptakel), sedangkan nektari ekstrafloral dapat ditemukan pada batang, daun, stipula, dan tangkai bunga. Berdasarkan asalnya, kelenjar nektari dibedakan menjadi dua,

yaitu : kelenjar nektari yang merupakan bagian khusus pada bunga dan kelenjar nektari yang terjadi dari salah satu bagian bunga yang mengalami perubahan fungsi sejalan dengan metamorfosis yang terjadi (Tjitrosoepomo, 1987). Menurut Fahn (1979), berdasarkan fungsinya kelenjar nektari dibedakan menjadi dua, yaitu : nektari nuptial yang terjadi di dalam bunga dan berfungsi dalam polinasi, dan nektari ekstranuptial yang terjadi pada bagian di luar bunga dan tidak memiliki fungsi khusus dalam polinasi.

Menurut Fahn (1991), kelenjar nektari berisi cabang-cabang berkas pembuluh yang berkembang dari unsur floem yang dominan. Gejala tersebut sesuai dengan hipotesis bahwa gula sekresi dialirkan menuju kelenjar nektari oleh berkas pembuluh. Tipe vaskularisasi kelenjar nektari bervariasi baik antar genus dalam satu familia yang sama maupun antar spesies pada genus yang sama (Fahn, 1979). Menurut Esau (1977), konsentrasi gula pada nektar juga bervariasi pada spesies yang sama dalam waktu 24 jam. Misalnya, *Tilia cordata* Mill. memiliki nektar dengan konsentrasi gula 12%-75%. Pada bunga berkelamin tunggal ada perbedaan mencolok nektar yang dikeluarkan oleh bunga jantan dan bunga betina. Penelitian mengenai letak dan bentuk kelenjar nektari pada tumbuhan penting untuk dilakukan, karena dapat dijadikan sumber informasi untuk pemanfaatan bunga lebih lanjut, sebagai data primer untuk karakterisasi antar takson pada tumbuhan tingkat tinggi dan dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antara bunga dan polinatornya.

## 2. Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui letak serta bentuk kelenjar nektari pada tumbuhan air dan tumbuhan darat, kemudian data ini digunakan untuk karakterisasi tumbuhan tingkat tinggi.

## 3. Cara Kerja

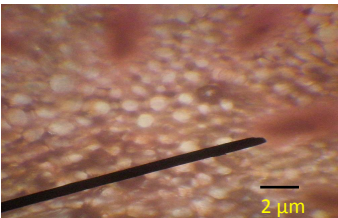
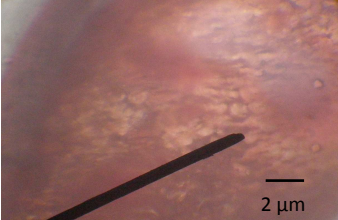
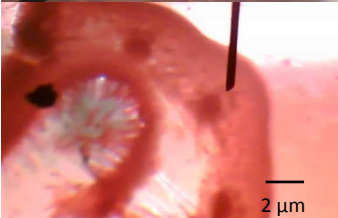

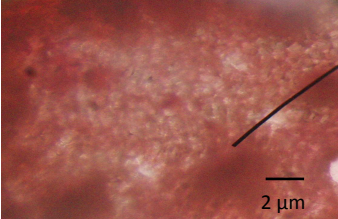
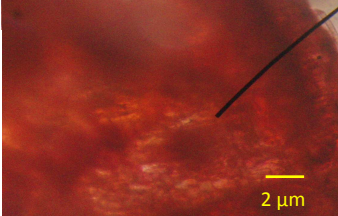
Penelitian dilakukan di Laboratorium Anatomi Tumbuhan Fakultas Biologi UGM Yogyakarta pada tanggal 23 Juli-10 September 2007. Kemudian dilakukan penelitian lanjutan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan untuk tabulasi data. Bahan penelitian yang digunakan adalah organ generatif (bunga) dari tumbuhan : *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Canna hybrida* Hort., *Allamanda cathartica* L., *Crinum asiaticum* L., *Nymphaea stellata* Willd., *Nymphaea nouchali* Burm. f., *Michelia champaca* L., *Eichornia crassipes* Solms., *Vigna unguiculata* L., dan *Caesalpinia pulcherrima* Swartz. .

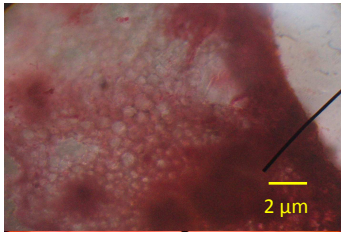
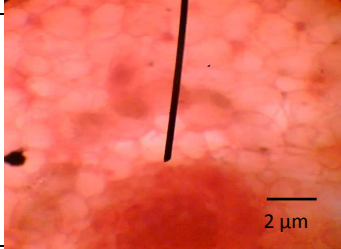
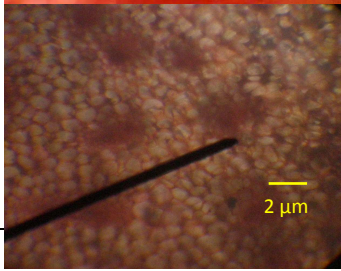
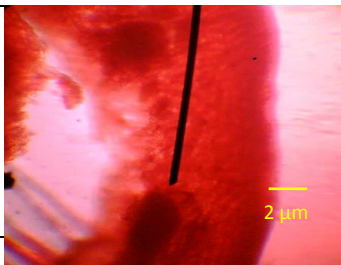
Pada tahap pembuatan preparat dilakukan pengirisan dengan silet pada bahan yang telah ditanam pada holder. Metode yang digunakan adalah free hand section, artinya pengirisan tanpa embedding pada jaringan segar yang baru diambil. Kemudian dilakukan pewarnaan dengan penetesan Safranin 1% dalam akuades pada irisan yang dianggap baik. Pemilihan irisan yang akan diwarnai ini berdasarkan pengamatan yang dilakukan di bawah mikroskop setelah pengirisan. Irisan yang dianggap baik adalah irisan yang tebalnya 6 $\mu$ m dan pada saat pengamatan hasilnya tidak tampak bertumpuk. Proses pewarnaan dilakukan selama 1 menit dan dilanjutkan dengan washing menggunakan akuades. Proses washing dengan akuades dilakukan selama 1 menit dengan perendaman di dalam cawan gelas. Selanjutnya preparat diletakkan pada gelas benda, dilakukan mounting dengan gliserin, dan ditutup dengan gelas penutup di atasnya. Kutek ditambahkan pada bagian tepi gelas penutup agar preparat tidak bergeser. Preparat kemudian diamati dengan mikroskop cahaya, dan hasilnya dicatat.

## 4. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Letak dan bentuk kelenjar nektari pada bunga secara mikroskopik



Nama Spesies	Letak dan Bentuk Nektari	Gambar
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Petala (perigonal) / <i>Sand-like</i> Perbesaran 10×10	
<i>Canna hybrida</i> Hort.	Pangkal sepala-petala (toral)/ Cincin (marginal) Perbesaran 10×10	
<i>Allamanda cathartica</i> L.	Reseptakel (toral)/ Cincin ( <i>discoïd</i> ) Perbesaran 10×10	
<i>Crinum asiaticum</i> L.	Pangkal sepala-petala (toral)/ Cincin (marginal) Perbesaran 10×10	
<i>Nymphaea stellata</i> Willd.	Sepala (perigonal)/ <i>Sand-like</i> Perbesaran 10×10	
<i>Nymphaea nouchali</i> Burm. f.	Sepala (perigonal)/ <i>Sand-like</i> Perbesaran 10×10	

<i>Michelia champaca</i> L.	Reseptakel (toral)/ Cincin ( <i>discoid</i> ) Perbesaran 10×10	
<i>Eichhornia crassipes</i> Solms.	Petala (perigonal)/ <i>Sand-like</i> Perbesaran 10×10	
<i>Vigna unguiculata</i> L.	Reseptakel (toral)/ Cincin ( <i>discoid</i> ) Perbesaran 10×10	
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> Swartz.	Reseptakel (toral)/ Cincin ( <i>discoid</i> ) Perbesaran 10×10	

Letak kelenjar nektari pada tumbuhan darat secara umum (kecuali pada *Hibiscus rosa-sinensis* L.) adalah toral, terkait dengan jaringan pembentuk kelenjar nektari (dalam hal ini parenkim reseptakel, pembuluh floem dan xilem) yang terletak di dekat stele. Menurut Fahn (1979), semakin banyak persentase pembuluh floem dalam kelenjar nektari maka kandungan gula dalam nektar yang dihasilkan juga semakin besar.

Letak kelenjar nektari tumbuhan air adalah perigonal (baik pada bagian petala maupun pada bagian sepal). Hal ini merupakan implikasi dari jaringan pembentuk kelenjar nektari (berasal dari sel-sel epidermal dan sedikit jaringan pembuluh). Menurut Fahn (1979), kelenjar nektari yang dibentuk oleh sel-sel epidermal dan sedikit jaringan pembuluh (kelenjar nektari tumbuhan air) mensekresi nektar dengan kandungan gula yang rendah, hal ini dikarenakan oleh keberadaan jaringan floem yang terlalu sedikit. Menurut Kevan & Baker (1984), kelenjar nektari yang dibentuk oleh jaringan epidermal memiliki kandungan gula yang rendah karena dibentuk oleh diferensiasi sel penutup stomata, sedangkan kelenjar nektari yang dibentuk oleh jaringan parenkimal memiliki kandungan gula yang tinggi karena didominasi oleh pembuluh floem.

Letak kelenjar nektari pada *Hibiscus rosa-sinensis* L. adalah perigonal dan bentuknya seperti pasir (*sand-like*) tersebar. Hal ini karena dengan bentuk bunga yang mirip terompet dengan androginofoor menjulang pada bagian tengahnya sangat

menguntungkan untuk memaksa serangga mencari nektar di bagian lebih dalam yang dekat dengan bakal buah. Pertama-tama sekresi nektar terjadi pada sel-sel yang terletak di bagian petala kemudian karena pengaruh gravitasi maka sekresi nektar tersebut akan jatuh terbawa aliran lekukan struktur terompet petala dan jatuh pada bagian yang dekat dengan bakal buah. Letak akhir dari nektar inilah yang kemudian digunakan *Hibiscus rosa-sinensis* L. untuk memaksa polinatornya turun ke bawah menuju bakal buah. Dengan mempertimbangkan ukuran polinator dan ruangan tabung terompet pada bunga, maka frekuensi dan kemungkinan gesekan dengan polen yang rekat pada stamen akan tinggi, hal ini menyebabkan kemungkinan terjadinya polinasi meningkat.

Kelenjar nektari yang dibentuk oleh jaringan parenkimal bentuknya akan sedikit melebar pada bagian tangensial dan membentuk robekan antar dinding sel. Proses pembentukannya terjadi secara kontinu saat organogenesis bunga berlangsung, sedangkan terjadinya robekan pada dinding sel parenkimal dan sel pembuluh floem berlangsung setelah proses diferensiasi pertama. Kelenjar nektari yang terletak pada bagian toral memiliki bentuk cincin karena hanya bentuk ini yang paling mungkin, sedangkan kelenjar nektari yang terletak pada bagian perigonal memiliki variasi bentuk yang lebih bebas. Hal ini disebabkan oleh jaringan pembentuk yang berupa jaringan epidermal dan terjadi akibat adanya diferensiasi sel penutup stomata (Kevan & Baker, 1984). Proses pembentukan kelenjar nektari pada bagian perigonal lebih bebas dan tersebar di berbagai tempat, karena di dalam organ masing-masing sel intensitasnya terbatas, sehingga tampak seperti butiran pasir (Hall, 1978).

Dari segi anatomi, kelenjar nektari tipe *sand-like* yang tersebar pada tumbuhan air dan *Hibiscus rosa-sinensis* serta bentuk cincin (baik marginal maupun *discoïd*) tidak berbeda nyata yaitu berupa kelenjar sekresi. Hal ini karena kelenjar nektari dibentuk secara reksigen oleh sel-sel yang berdekatan, kemudian sel-sel yang tidak mengalami robekan akan mengelilingi dan membentuk struktur yang menyerupai epitelium. Bentuk inilah yang menyebabkan secara anatomis baik kelenjar nektari tipe *sand-like* dan tipe cincin tidak berbeda nyata. Struktur anatomi kelenjar ini terjadi karena dalam proses pembentukannya ada peran dari jaringan pembuluh (pada kelenjar nektari perigonal jumlahnya sedikit), yang mana sel pengiring mengalami perubahan aktifitas dan membentuk struktur yang serupa dengan sel epitelium (Rathcke, 1992).

Dari segi organogenesis bunga, letak kelenjar nektari pada bagian toral disebabkan oleh aktifitas meristematis jaringan yang belum berdiferensiasi (korpus) yang nantinya membentuk jaringan baru. Hal ini menyebabkan jaringan yang dibentuk (parenkimal dan pembuluh) berada pada bagian relatif tersembunyi dibanding dengan kelenjar nektari yang berdiferensiasi dari aktifitas tunika (perigonal). Hal ini sesuai dengan pernyataan Fahn (1979), yang menyebutkan bahwa kelenjar nektari yang berada pada bagian tersembunyi (toral, staminal, stilar, maupun ovarial) akan menghasilkan nektar dengan kandungan gula lebih tinggi dibanding kandungan gula dari nektar yang dihasilkan kelenjar nektari yang dibentuk oleh jaringan pada bagian terbuka (perigonal).

Bunga tumbuhan darat yang sebagian besar polinatornya serangga mengembangkan struktur yang mampu menarik serangga. Berbeda dengan tumbuhan air, yang sebagian besar polinatornya adalah air, mollusca, maupun angin. Karena struktur akan berkembang sejalan dengan fungsi, maka tumbuhan air tidak merasa butuh membentuk struktur yang menarik serangga (dalam hal ini bukan pollinator utamanya). Struktur kelenjar nektari pada bagian perigonal bagi tumbuhan air, dianggap lebih menguntungkan karena secara tidak langsung mollusca yang membantu polinasinya akan mendapatkan asam amino dan gula yang dicarinya dengan memakan organ perhiasan bunga. Dari hal inilah, maka tumbuhan air dan tumbuhan darat melakukan adaptasi seiring kebutuhan dasarnya untuk berkembangbiak dan melestarikan jenisnya (Hall, 1978).

## 5. Kesimpulan

Letak kelenjar nektari pada bunga tumbuhan air dan tumbuhan darat berbeda, pada tumbuhan air kelenjar nektari terletak pada bagian perigonal, baik pada sepala maupun petala, sedangkan pada bunga tumbuhan darat letak kelenjar nektari di bagian toral, kecuali pada *Hibiscus rosa-sinensis*. Secara umum bentuk kelenjar nektari tumbuhan air dan tumbuhan darat juga berbeda, bentuk kelenjar nektari tumbuhan air adalah *sand-like* yang tersebar pada bagian perigonal. Pada bunga tumbuhan darat bentuk kelenjar nektari berupa cincin, baik marginal maupun *discoïd* menyesuaikan letaknya pada reseptakel atau pada pangkal sepala-petala.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cutter, E. G. 1978. *Plant Anatomy, Part 1: Cells and Tissues. Second edition.* p. 228-231. The English Language Book, Society and Edward Arnold, Ltd. London.
- Eames, A. J. and L. H. Mac Daniels. 1977. *An Introduction to Plant Anatomy. Second edition.* p. 114-117. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York-Toronto-London.
- Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plants. Second edition.* p. 199-206. John Wiley and Sons, Inc. New York-Chichester-Brisbane-Toronto-Singapore.
- Fahn, A. 1979. *Secretory Tissues in Plants.* Academic Press, Inc. London. Ltd. p. 52-111
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan. Edisi ketiga.* hal. 743-758. Gadjah Mada University, Press. Yogyakarta.
- Hall, M. A. 1978. *Plant Structure, Function and Adaptation.* The Macmillan Press Ltd. London. pp. 332, 335-344, 350-353
- Harborne, J. B. and B. L. Turner. 1984. *Plant Chemosystematic. First Edition.* Academic Press. Inc. London. pp. 204, 210-211
- Harborne, J. B. 1988. *Introduction to Ecological Biochemistry. Third edition.* p. 42-79. Academic Press. Inc. London.
- Jamieson, B. G. M. and J. F. Reynold. 1967. *Tropical Plant Types. First Edition.* p. 225-228. Pergamon Press. Ltd. Oxford-London.
- Kevan, P.G. and H. G. Baker. 1984. *Insect on Flower (in Huffaker C. B. and. Rabb R. L. (edit) : Ecological Entomology).* p. 608-628. John Wiley and Sons, Inc. Canada.
- Mc Lean and W. R. Ivimey-Cook. 1952. *Textbook of Theoretical Botany. Volume II.* Longmans Green and Co. London-New York-Toronto. p. 124-139
- Milburn, J. A. and J. Kallarackal. 1991. *Sap Exudation (in Raghavendra A. S. (edit) : Physiology of Trees).* p. 388-390. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Pandey, B. P. 1982. *Plant Anatomy. Third edition.* S. Chand and Company, Ltd. Ramnagar. New Delhi. p. 117
- Rathcke, B. J. 1992. *Nectar Distribution, Pollinator Behavior and Plant Reproductive Succes (in Hunter M. N. et al. (edit) : Effects of Resource Distribution on Animal-Plant Interaction).* p. 112-131. Academic Press, Inc. San Diego.
- Tjitrosoepomo, G. 1987. *Morfologi Tumbuhan. Cetakan ketiga.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. hal.192-194

**KANDUNGAN GIZI LARVA *Xyleutes* sp PENGGEREK BATANG *Casia fistula* L  
DI OENIF - NEKAMESE KUPANG**

**Vinsen M. Ati<sup>1</sup>, Sumaryanto Tamael<sup>1</sup>, Luther Kadang<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, <sup>2</sup>Jurusan Kimia-Fakultas Sains dan Teknik Undana Kupang  
*vinsen\_v@yahoo.com*

**ABSTRACT**

Timor people in NTT have generally exploited larvae of *Xyleutes* sp as animal nutrient resources and alternatively medicine of "goma" symptom of child under five. The aim of the research was to know the nutritional composition of *Xyleutes* sp as woodboring larvae *Casia fistula* L. Larvae were collected from *C. fistula* L trees, selected and classified based on its morphology size and integumen colour. They were classified into 4 groups that repeated three times. Nutritional value were determined based on wet matter with proximate analysis consist of moisture, protein, lipid, ash and crude fiber. Data were statistically analysed for mean of each group. Result of this research showed that larva of *Xyleutes* sp contains in rank moisture 45,8 - 49,9%, protein 12,54 - 16,25 %, lipid 25,25 - 31,18 %, ash 1,53 - 1,97 % and crude fiber 1,21 - 1,46 %. It concluded that *Xyleutes* sp have high relatively in nutritional content and can be used alternatively as animal nutrient resources of rural community and all of us.

**Keywords:** *Xyleutes* sp, nutrient content, *Casia fistula* L

**PENGANTAR**

Serangga memiliki sejarah pertumbuhan dan perkembangan yang bervariasi antartakson. Variasi proses tersebut yang melatarbelakangi pengelompokan tipe metamorfosis serangga. Lepidoptera mengalami metamorfosis secara sempurna melalui reorganisasi struktur yang nyata dengan siklus hidup bermula dari telur, larva, pupa kemudian berkembang menjadi dewasa (Borror dkk, 1992). Larva serangga fitofagus umumnya hidup pada lingkungan dengan sediaan nutrisi yang beragam yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksinya (Slansky dan Scriber, 1985 dikutip Ahmad, 2001). Serangga herbivora umumnya menggunakan sumberdaya tumbuhan tertentu selama suatu tahapan perkembangan yang singkat atau periode yang pendek ketika kualitas tumbuhan sesuai kebutuhannya. Bentuk hubungan yang bersifat sementara membatasi kelimpahan serangga dan mempengaruhi sejarah hidup dan strategi makan serangga (Hellmann, 2002).

Serangga merupakan sumberdaya pakan utama yang menarik bagi berbagai jenis vertebrata seperti burung, kadal, ular, amfibi, ikan, insektivora dan mamalia lainnya (De Foliart, 2002). Suplementasi rayap *Glyptotermes montanus* Kemner sebagai sumber protein secara nyata menurunkan konsumsi ransum namun meningkatkan pertambahan berat badan dan memperbaiki konversi ransum ayam (Uhi dkk, 2001). Pada kelompok etnis tertentu di beberapa negara, serangga selain sebagai pakan berbagai jenis vertebrata, telah mengambil peran penting dalam sediaan pangan manusia. Seiring kemajuan di bidang pertanian pemanfaatannya menjadi berkurang (Hill, 1994). Namun demikian, serangga telah memainkan peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat Afrika, Asia, Amerika Latin dan Suku Indian di bagian barat Amerika Utara (DeFoliart, 1992) serta suku Aborigin Australia (Naughton dkk, 1986). Ratusan spesies telah digunakan sebagai pangan manusia diantaranya belalang, larva lepidoptera, larva kumbang, termasuk bentuk dewasa misalnya laron, lebah, tawon, larva dan pupa semut, semut bersayap, jangkrik dan berbagai varietas serangga air (Banjo dkk, 2006).

Ati dan Danong (2007) mengidentifikasi keberadaan jenis larva *Xyleutes* sp pada batang pohon *Casia fistula* L dan *Sesbania grandiflora* L di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Sesuai kearifan masyarakat setempat, kulit batang *C. fistula* L dijadikan bahan obat dalam pengobatan tradisional, sedangkan daun *S. grandiflora* L digunakan sebagai makanan ternak. Larva *Xyleutes* sp penggerek batang *C. fistula* L oleh masyarakat Belu dimanfaatkan sebagai salah satu sumber nutrisi hewani yang dikonsumsi dalam bentuk larva panggang dan bahan pengobatan alternatif yang sangat ampuh terhadap symptom "goma" yaitu gejala pembentukan kerak berwarna putih susu pada permukaan pangkal hingga ujung lidah yang menyebabkan peradangan disertai luka di sekitar bibir dan gejala panas tinggi yang lazim diderita balita di daerah tersebut. Pola pemanfaatan terhadap jenis larva tersebut dijumpai pula pada masyarakat suku Atoin di Kabupaten Kupang. Sebagai sumber nutrisi, larva panggang dijadikan lauk yang dikonsumsi dengan ubi kayu (ketela pohon) dan ubi jalar (ketela rambat).

## TUJUAN

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengevaluasi nilai gizi larva *Xyleutes* sp di Oenif-Nekamese Kupang sebagai dasar dalam penyediaan produk pangan alternatif yang bergizi.

## CARA KERJA

Larva dikoleksi dari batang pohon *Casia fistula* L yang tumbuh menyebar di hutan Oenif dengan pendekatan pengambilan sampel hewan secara terkendali. Mikrohabitat larva pada bagian tengah batang (vaskuler) sehingga pengambilan sampel dilakukan secara teliti dan hati-hati agar tidak melukai larva serta larva kecil tidak ikut terambil. Larva dimasukkan ke dalam wadah plastik berventilasi yang berisi cacahan batang segar *C. fistula* L sebagai pakan dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium Biologi untuk identifikasi penegasan, seleksi dan pengelompokkan. *Xyleutes* sp menyelesaikan masa instar larva dan pupa didalam mikrohabitat yang tidak terdeteksi sehingga pengelompokan masa instar diperkirakan berdasarkan warna integumen dan ukuran morfologi larva. Larva dikelompokkan atas 4 kelompok dari ulat sedang sampai ulat besar yaitu warna ungu tua bobot 5 – 6,9 g (I), warna ungu muda bobot 7 – 8,9 g (II), merah muda bobot 9 – 10,9 (III) dan putih kekuningan bobot 11 – 13 g (IV). Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknik Undana.

Evaluasi nilai gizi meliputi kadar air, protein, lemak, serat kasar, dan mineral (abu). Penentuan protein kasar ditentukan dengan metode Kjeldhal, lemak dengan ekstraksi soxhlet, kadar air dengan termogravimetri, serat kasar dengan reflux dan abu dengan pengabuan mufet/tanur. Metode analisis proksimat mengacu pada AOAC (1999). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan statistik sederhana untuk mengetahui nilai rata-rata dan standar deviasi (SD) menurut Sudjana (2000).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis proksimat kandungan gizi larva *Xyleutes* sp penggerek batang *Casia fistula* L ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi larva *Xyleutes* sp (berat segar) penggerek batang *Casia fistula* L

Kandungan gizi (%)	Kelompok			
	I	II	III	IV
Kadar air	49,87 ± 2,12	49,64 ± 0,89	47,61 ± 1,80	45,83 ± 0,75
Protein	12,54 ± 0,48	14,10 ± 0,51	14,45 ± 0,29	16,25 ± 0,51
Lemak	25,50 ± 0,11	25,25 ± 0,50	29,61 ± 0,45	32,18 ± 1,26

Abu	1,53 ± 0,07	1,57 ± 0,01	1,91 ± 0,05	1,97 ± 0,06
Serat kasar	1,27 ± 0,02	1,21 ± 0,13	1,46 ± 0,17	1,42 ± 0,29

Hasil menunjukkan nilai rata-rata ± SD; I – IV = perkiraan masa instar larva

Larva *Xyleutes* sp merupakan sumberdaya biotik yang memainkan peranan penting dalam kehidupan sebagian masyarakat Timor dari segi pemenuhan gizi maupun pengobatan alternatif. Masyarakat setempat mengkonsumsi larva sebagai salah satu sumber protein hewani. Larva diolah secara sederhana dengan memanggang pada perapian dan digunakan sebagai lauk yang dikonsumsi bersama ubi (ketela), selain digunakan sebagai bahan obat alternatif mengatasi symptom “goma” (Ati, 2008).

Tabel 1 menunjukkan bahwa selain kadar air maka kandungan protein, lemak dan abu (mineral) larva *Xyleutes* cenderung meningkat seiring pertumbuhan masa instar. Keseluruhan proses pertumbuhan dan perkembangan larva berlangsung di dalam liang (habitat mikro) yang didesainnya sendiri di bagian tengah batang *Casia fistula* L sehingga menyulitkan pengamatan. Namun demikian, masa instar larva diperkirakan berdasarkan warna integumen dan ukuran morfologi. Tahapan pertumbuhan dan perkembangan pada masa larva ditandai dengan perubahan warna integumen secara berdegradasi dan pertambahan ukuran morfologi.

Kandungan air larva dalam penelitian ini cukup tinggi sebanding dengan pangan hewan konvensional lainnya seperti daging sapi, ayam, babi dan ikan yang berkisar 40 – 70 % (Watt dan Merrill, 1963 dikutip Ekpo dan Onigbinde, 2005) dan lebih tinggi dibanding larva *Imbrasia belina* (Ekpo dkk, 2009). Air dibutuhkan dalam jumlah besar untuk mengimbangi kehilangan akibat ekskresi. Selain itu, kandungan air yang tinggi membantu melarutkan nutrisi esensial bagi larva. Sehingga, dengan mengkonsumsi larva dapat memenuhi kebutuhan gizi (Ekpo dan Onigbinde, 2005).

Kandungan protein (berat segar) larva *Xyleutes* sp pada Tabel 1 apabila dikonversi sebagai kandungan protein (bahan kering) menunjukkan nilai yang cukup tinggi dibanding beberapa jenis serangga makan (*edibel insect*) di Nigeria (Banjo dkk, 2006). Nilai protein larva *Xyleutes* sp yang didatangkan dari Kabupaten Belu-NTT berdasarkan bahan kering 38,03% (Ati, 2008) dan beberapa serangga makan di Mexico berkisar 15 – 81% (Ramos-Elorduy, 1997). Serangga makan sangat bergizi karena menyediakan protein dan energi yang mudah dicerna dan menyuguhkan rasa sedap (Ramos-Elorduy, 2006). Protein merupakan senyawa kompleks dan menjadi pemberi ciri makhluk hidup yang terdapat sebagai nukleoprotein berperan dalam pembelahan sel dan sebagai enzim dan hormon yang mengendalikan reaksi kimia dalam metabolisme sel (Agosin, 1978). Protein pada serangga secara kuantitas dan kualitas merupakan penentu utama pertumbuhan dan perkembangan serangga, dan distribusi serta konsentrasi protein dalam tubuh serangga dipengaruhi oleh aktivitas fisiologi, makanan dan umur (Sihombing, 1997).

Kandungan lemak larva *Xyleutes* sp berdasarkan perkiraan masa instar dalam penelitian ini berkisar 25,50 – 32,18% (bahan segar). Semakin besar ukuran larva maka semakin tinggi kandungan lemak sebagai akibat terjadinya penimbunan lemak tubuh (*fat body*). Sebagian besar pakan yang dikonsumsi serangga selama masa larva dikonversi menjadi lemak dan disimpan dalam sel-sel lemak tubuh (Gilmour, 1965). Lemak tubuh umumnya terdapat dalam jumlah yang sangat tinggi pada larva serangga besar sebelum mengalami metamorfosis (Fast, 1970 dikutip Ekpo dkk, 2009) dan digunakan sebagai cadangan energi yang dimanfaatkan dalam proses metamorfosis. Adamo dikutip (1995) dikutip Simamora (2000) menyatakan bahwa proses pembakaran lemak menjadi energi oleh larva serangga digunakan untuk membentuk terowongan dan pada saat pergantian kulit (*molting*). Ati (2008) menunjukkan bahwa larva *Xyleutes* sp yang didatangkan dari

Belu-NTT mengandung lemak 54,35% (bahan kering). Nilai tersebut relatif tinggi dibanding lemak serangga makan, *Oryctes rhinoceros*, *Rhynchophorus phoenicis* dan *Imbrasia belina* di Nigeria selatan yang memiliki kandungan lipid (bahan segar) secara berurutan 14,87%, 25,30% dan 15,16% (Ekpo dkk, 2009). DeFoliart (1992) menyatakan bahwa isoptera (rayap) dan larva lepidoptera memiliki lemak paling tinggi. Lemak merupakan energi utama yang dideposit larva serangga (Chapman, 1980). Dengan adanya lemak tinggi menimbulkan aroma yang sangat menarik pada saat larva dipanggang atau digoreng. Setiap 100 g sampel larva dapat memenuhi kebutuhan kalori di negara berkembang (Davidson dkk, 1973 dikutip Ekpo dan Onigbinde, 2005). Naughton dkk (1986) menyatakan bahwa *Xyleutes* sp di Australia Tengah tidak memiliki asam lemak tak jenuh ganda (PUFA = Polyunsaturated fatty acid) namun sangat kaya dengan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA = monounsaturated fatty acid) dari jenis asam oleat sekitar 67,1% dari total asam lemak dengan keseluruhan komposisi sama dengan minyak oliva.

Larva *Xyleutes* sp yang dikoleksi dari Oenif-Nekamese Kupang memiliki kadar abu berkisar 1,53 – 1,97% (Tabel 1). Nilai tersebut masih berada dalam kisaran yang dilaporkan Banjo dkk (2005) dan Ati (2008), namun lebih rendah dibandingkan dengan Ekpo dkk (2009) kecuali pada *Rhynchophorus phoenicis*. Sihombing (1997) menyatakan bahwa rata-rata kandungan abu serangga berkisar 1 – 1,9%. Serangga diketahui kaya sumberdaya mineral makro dan mikro. Unsur-unsur tersebut kemungkinan diakumulasi untuk digunakan dalam mensintesis jaringan dan eksoskeleton serangga dewasa (Ekpo dan Onigbinde, 2005). Serangga menyediakan protein dan suplemen (vitamin dan mineral) yang berkualitas tinggi apabila dikeringkan (Banjo dkk, 2006). Penggunaan *Cirina forda* dan *Zonosorus variegatus* yang dikeringkan sebanyak 0,5 kg dalam ransum mencit tidak berbeda nyata dengan penggunaan ikan 2 kg dalam ransum dengan komposisi bahan lain sama (Ogunleye dan Omotoso, 2005).

Berdasarkan Tabel 1, serat kasar larva *Xyleutes* sp berkisar 1,27 – 1,46%. Nilai ini lebih rendah dibanding kandungan serat kasar beberapa jenis serangga makan di Nigeria barat daya yang berkisar 1,50% – 3,40%, kecuali *Brachytrypes* spp 1,01% (Banjo dkk, 2006). Pada tumbuhan serat kasar merupakan karbohidrat struktural meliputi selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin yang mempengaruhi daya cerna suatu bahan makanan (Close dan Menke, 1986). Karakteristik polimer karbohidrat yang ditemukan pada eksoskeleton invertebrata, protozoa, fungi dan alga adalah kitin dan pada serangga mencapai 10% berat kering. Kitin dan derivatnya terutama chitosan telah dimanfaatkan dalam bidang medis, pertanian dan industri (DeFoliart, 1992).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa larva *Xyleutes* sp memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan bervariasi sesuai masa instar. Masa instar dapat diperkirakan berdasarkan warna integumen dan ukuran morfologi. Larva *Xyleutes* sp sangat potensial sebagai salah satu sumber pangan alternatif pengganti protein hewani konvensional bagi komunitas pedesaan dan masyarakat umumnya. Kajian lanjutan masih diperlukan untuk mengetahui manfaat larva *Xyleutes* sp dalam bidang farmasi dan medis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agosin Moises. 1978. Functional Role of Proteins dalam Morris Rockstein (ed.) Biochemistry of Insects. Academic Press Inc. New York
- Ahmad Intan. 2001. Dietary compensatory feeding in *Manduca sexta* (Lepidoptera: Sphingidae). Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 7 (2): 81 – 92



- AOAC Official Methods of Analysis. 1999. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.
- Ati Vinsen M dan M. T. Danong. 2007. Identifikasi taksonomi larva pada tanaman *Sesbania grandiflora* dan *Casia fistula* di Kabupaten Belu. Laporan Penelitian Dosen Muda Fakultas Sains dan Teknik Undana. Kupang.
- Ati Vinsen M. 2008. Kandungan nutrisi larva *Xyleutes* sp pada tanaman Inang *Casia fistula* di Kabupaten Belu. Jurnal Biotropikal Sains. 5 (3): 177 - 182
- Banjo, A. D., O. A. Lawal, E. A. Songonuga. 2006. The nutritional value of fourteen species of edible insects in southwestern Nigeria. African Journal of Biotechnology. 5 (3): 298 - 301
- Borror, D., C. Triplehorn, N. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Chapman, R. F. 1980. The Insects: structure and function. Great Britain.
- Close, W., K. H. Menke. 1986. Manual: Selected Topics in Animal Nutrition. In cooperation with: H. Steingass and A. Troscher. The Institute of Animal Nutrition. University of Hohenheim. Federal Republic of Germany
- DeFoliart, G. R. 1992. Insect as human food. Crop Protection. 11: 395 – 399
- DeFoliart, G. R. 2002. Western research on insect as food and animal feedstuffs *in* The Human use of insects as a food resources: a bibliographic account in Progress. <http://www.food-insects.com/Book731/Chapter%20Western%20Research.htm>
- Ekpo, K. E., A. O. Onigbinde. 2005. Nutritional potentials of the larva of *Rhynchophorus phoenicis* (F). Pakistan Journal of Nutrition. 4 (5): 287 – 290
- Ekpo, K. E., A. O. Onigbinde, I. O. Asia. 2009. Pharmaceutical potentials of the oils of some popular insects consumed in southern Nigeria. African Journal of Pharmacy and Pharmacology. 3 (2): 51 - 57
- Gilmour, D. 1965. The Metabolism of Insects. Oliver & Boyd. Edinburgh Great Britain.
- Hellmann, J. J. 2002. The effect of an environmental change on mobile butterfly larvae and the nutritional quality of their hosts. Journal of Animal Ecology. 71: 925 – 936
- Hill, Dennis S. 1994. Agricultural Entomology. Timber Press Inc. Hongkong.
- Naughton, J. M., Kerin O’Dea, Andrew J. Sinclair. 1986. Animal foods in traditional Australian Aboriginal diets: polyunsaturated and low in fat. Lipids. 21: 684 – 690
- Ogunleye, R. F., O. T. Omotoso. 2005. Edible Orthopteran and Lepidopteran as protein substitutes in the feeding of experimental albino rats. African Journal of Applied Zoology & Environmental Biology. 7: 48 - 51
- Ramos-Elorduy, J., J. M. P. Moreno, E. E. Prado, M. A. Perez, J. L. Otero, O. L. de Guevara. 1997. Nutritional value of edible insects from the State of Caxaca, Mexico. Journal of Food Composition and Analysis. 10 (2): 142 – 157
- Ramos-Elorduy, J. 2006. Threatened edible insects in Hidalgo, Mexico and some measures to preserve them. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine. 2: 51
- Sihombing, D. T. H. 1997. Ilmu Ternak Lebah Madu. UGM. Yogyakarta.
- Simamora Dorta. 2000. Kajian Morfologi, Perilaku, Habitat Dan Analisis Proximat Anjing Tanah (*Grillotalpa* sp.) dari Balige Sumatra Utara. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sudjana. 2000. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung
- Uhi, T. H., J. Jachja, R. Mutia, D. Nandika. 2001. Pengaruh Suplementasi rayap *Glyptotermes montanus* Kemner sebagai sumber protein terhadap penampilan ayam Rokky-301. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 6 (3): 185 – 190

## AKTIVITAS HARIAN MONYET EKOR PANJANG (*Macaca fascicularis*) DI TAMAN REKREASI GUA MONYET TENAU-KUPANG

Vinsen M. Ati, Fanyanna T. Here Riwu, Joice J. Bana

Email: vinsen\_v@yahoo.com

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknik Undana Kupang

### ABSTRACT

The research was carried out in Recreation Park of Gua Monyet (RPGM) Tenau-Kupang to know daily activity of long tailed macaques (*M. fascicularis*). The research using *focal time sampling* and *adlibitum animal sampling* methods. Result of this research indicated that long-tailed macaques in RPGM Tenau-Kupang has three important daily activities i.e: (1) resting activity; (2) moving activity as exploration, grooming, aggressive, playing at; as well as (3) feeding activity. The most activities observed by the all three groups macaques i.e: resting activity 35.33% (station A), exploration activity 39.14% (station C), aggressive activity 35.98% (station B), activity of grooming and playing 38.53% and 38.55% respectively (station B) and feeding activity 57.73 % (station B). Food availability well known could affect daily activity of *M. fascicularis* in their habitat.

**Keywords:** *daily activity, recreation park, Macaca fascicularis*

### PENGANTAR

Di Indonesia, sebaran populasi monyet [(*Macaca fascicularis* (Raffles, 1821)] cukup luas dari kawasan bagian barat sampai ke Nusa Tenggara Timur (Djuwantoko dkk., 2008) dan merupakan spesies terbanyak di Indonesia (Mansjoer, 1996). Jenis primata ini turut memberikan manfaat dalam gatra kepariwisataan (Shackley, 1996 dan Newsome dkk., 2005 dikutip Djuwantoko dkk, 2008).

Taman Rekreasi Gua Monyet (TRGM) Tenau di Kota Kupang merupakan salah satu kawasan wisata yang memperkenalkan monyet ekor panjang (*M. fascicularis*) sebagai obyek dan daya tarik wisata. Perluasan pemukiman penduduk dan kedekatan lokasi TRGM dengan jalan umum telah meningkatkan gangguan terhadap habitat asli monyet. Pada tahun 2006 kurang lebih 98 ekor monyet dari TRGM Tenau mati tertabrak. Selain itu, ketersediaan pakan alami menjadi terbatas sehingga pemenuhan kebutuhan makanan disediakan Dinas Pariwisata Kota Kupang dan bersumber dari pengunjung. Wheatley (1999) dikutip Kemp dan Burnett (2003) menyatakan bahwa *Macaca fascicularis* lebih menyukai habitat yang telah diganggu oleh aktivitas manusia. Menurut Alikodra (1990) satwa melakukan kegiatan yang agresif, bersaing dan bekerjasama untuk mendapatkan makanan, perlindungan, reproduksi dan sebagainya demi sintasan sebagai respons terhadap lingkungan.

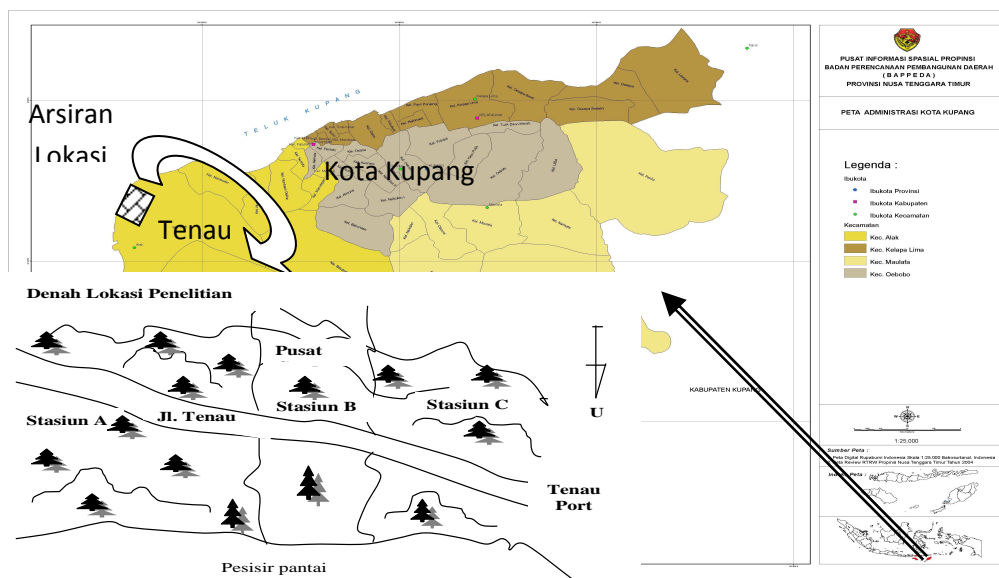
*M. fascicularis* telah menimbulkan kekuatiran sebagai pengganggu atau pengganti posisi spesies Papua asli yang berpotensi merusak ekonomi petani desa karena menyerang hasil panen. Sehingga perlu dikelola untuk mengurangi atau menghilangkan resiko tersebut (Kemp dan Burnett, 2003). Program ekowisata primata (monyet) memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan dengan catatan perilaku agresif monyet terkendali (Djuwantoko dkk, 2008). Oleh karena itu, pemahaman tingkah laku sosial monyet menjadi sangat penting demi mendukung keberhasilan hidup dan pemanfaatannya dalam berbagai kepentingan.

## TUJUAN

Penelitian dilakukan dengan tujuan mengetahui aktivitas harian *Macaca fascicularis* di TRGM Tenau-Kupang dalam upaya konservasi.

## CARA KERJA

Penelitian selama 2 bulan didahului dengan habituasi selama 1 bulan agar monyet tidak merasa asing dengan kehadiran peneliti. Jumlah stasiun pengamatan 3 unit yang ditentukan berdasarkan keberadaan dan daerah teritori monyet ekor panjang (*M. fascicularis*), yaitu stasiun A (Bagian Timur dari TRGM Tenau), stasiun B (Pusat TRGM Tenau) dan stasiun C (Bagian Barat dari TRGM Tenau). Peralatan yang digunakan meliputi kamera digital merk Nikon, teropong binokuler, alat tulis menulis, stopwatch, dan arloji.



Gambar 1.1. Denah lokasi penelitian (Inset)

Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi jenis aktivitas dan frekuensinya secara langsung di lokasi penelitian mengacu pada waktu aktif monyet ekor panjang dari pukul 07.00-19.00 WITA dengan interval dan lama pengamatan 3 jam. Metode yang digunakan adalah metode *focal time sampling* atau *focal sampling technique* (pengamatan dan pencatatan tingkah laku sosial setiap individu satwa selama periode waktu tertentu secara acak) menurut Kaplan dan Manuck (1989) dengan teknik *ad libitum animal sampling* (tidak ada batasan sistematis tentang apa dan kapan dicatat, pengamat secara sederhana mencatat apa saja yang kelihatan dan relevan). Pengamatan aktivitas harian monyet ekor panjang dilakukan selama 1 minggu pada masing-masing stasiun terhadap aktivitas harian (aktivitas diam; aktivitas bergerak: penjelajahan, agresif, menisik kutu, bermain; aktivitas makan).

Data hasil pengamatan dianalisis secara kualitatif (deskriptif) dan kuantitatif. Analisis deskriptif dengan menguraikan dan menjelaskan aktivitas yang dilakukan individu monyet sedangkan analisis kuantitatif yaitu menentukan proporsi aktivitas yang dilakukan (% aktivitas) berdasarkan frekuensi setiap aktivitas. Persentase tingkah laku harian ditentukan berdasarkan Yansyah (1993).

$$\text{Persentase Tingkah Laku Harian} = \frac{X}{Y} \times 100\%$$

X = Jumlah tingkah laku harian yang dilakukan  
Y = Jumlah total tingkah laku hewan yang terjadi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi *M. fascicularis* di TRGM Tenau Kupang per periode Mei 2008 terdiri dari 3 kelompok berdasarkan hubungan sosial dan daerah teritorinya (Tabel 1). Perbedaan ukuran kelompok antar stasiun dipengaruhi oleh ketersediaan pakan alami. Persentase aktivitas harian *M. fascicularis* pada stasiun A, B dan C ditampilkan dalam Tabel 2.

Aktivitas diam monyet di Stasiun B lebih rendah dibanding Stasiun A dan C (Tabel 2). Pengunjung lebih cenderung mengunjungi monyet yang berada pada stasiun B karena dilengkapi dengan sarana rekreasi berupa area parkir, area bermain, gasebo dan tempat duduk, disamping penerapan kebijakan pengelola agar tidak memberi makan monyet di luar area taman yang ditetapkan untuk menghindari kecelakaan lalu lintas.

Tabel 1. Populasi dan komposisi *M. fascicularis* di TRGM Tenau Kupang

Stasiun	Komposisi				Total
	Jantan dewasa	Betina dewasa	Remaja	Bayi	
A	22	19	27	8	76
B	68	47	39	11	165
C	28	18	26	12	84

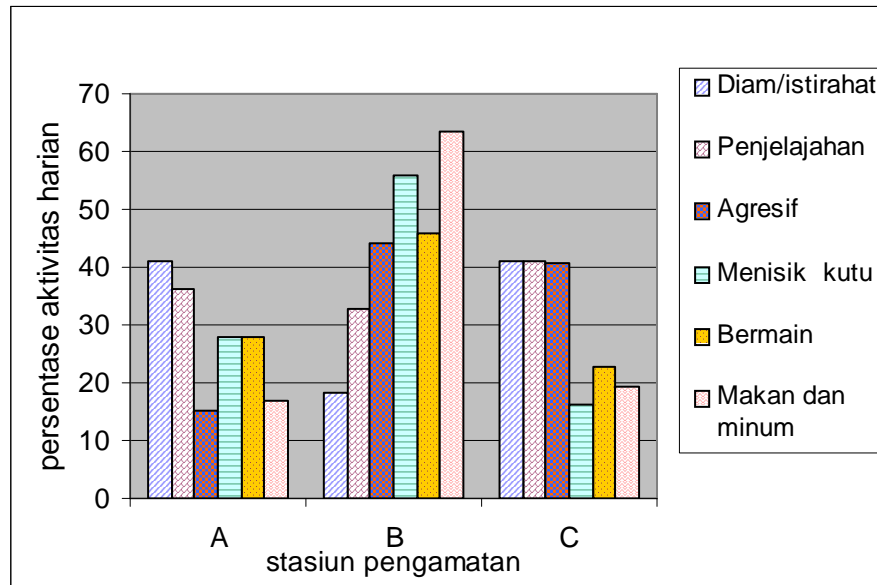
Aktivitas diam tertinggi monyet pada ketiga stasiun berlangsung pada pukul 16.00-19.00 WITA, sedangkan persentase terendahnya pada pukul 07.00-10.00 WITA. Monyet ekor panjang merupakan hewan diurnal, sehingga menjelang senja aktivitasnya berkurang dan bersiap kembali ke tempat yang lazim dipakai untuk bermalam. Napier dan Napier dikutip Yansyah (1993) menyatakan bahwa genus *Macaca* tergolong hewan diurnal yang melakukan aktivitas pada siang hari. Pada waktu pagi aktivitas diam terendah sebab macaca dalam keadaan lapar sehingga melakukan penjelajahan untuk mencari makanan.

Tabel 2. Total persentase aktivitas harian monyet ekor panjang pada Stasiun A, B dan C

No	Jenis aktivitas	Stasiun						Jlh	%
		A		B		C			
		Jlh	%	Jlh	%	Jlh	%		
1	Diam/istirahat	153	35,33	130	30,02	150	34,64	433	100,00
2	Aktivitas bergerak								
	- penjelajahan	110	36,18	75	24,67	119	39,14	304	100,00
	- agresif	192	31,12	222	35,98	203	32,90	617	100,00
	- menisik kutu	196	23,36	443	52,80	200	23,84	839	100,00
	- bermain	201	30,13	257	38,53	209	31,33	667	100,00
3	Makan dan minum	75	20,72	209	57,73	78	21,55	362	100,00

Berdasarkan Tabel 1, aktivitas bergerak meliputi agresif, menisik kutu dan bermain lebih tinggi pada Stasiun B dibanding Stasiun A dan C kecuali aktivitas penjelajahan. Aktivitas penjelajahan monyet pada ketiga stasiun dengan persentase tertinggi pada pukul 07.00-10.00 WITA, sedangkan persentase terendah terjadi pada pukul 13.00-16.00 WITA. Menjelang siang hari aktivitas jelajah berkurang karena kondisi suhu lingkungan yang tinggi. Penjelajahan oleh monyet pada Stasiun A dan C untuk memperoleh makanan dan air mencapai luasan 1 km<sup>2</sup>/hari, sedangkan monyet pada stasiun B mendapat pakan tambahan dari pengunjung karena berada pada pusat taman rekreasi sehingga kurang aktif berjelajah. Jatna dan Hendras (2000) menyatakan bahwa jelajah harian monyet ekor

panjang dapat mencapai 1.500 m dan daerahnya bervariasi mulai 10 - 80 ha di daerah hutan primer, dan 125 ha pada hutan bakau. Menurut Greenwood (1983) dan Whiten (1982) dikutip Alikodra (1990) pergerakan primata sangat ditentukan oleh sumber daya makanan sebagai faktor pembatas dan pohon-pohon sebagai tempat tidur atau tempat bersuara.



Gambar 1. Aktivitas harian monyet ekor panjang (*M. fascicularis*)

Aktivitas agresif tertinggi diperlihatkan oleh monyet pada stasiun B 35,98% dan terendah oleh monyet pada stasiun A dan C. Perilaku agresif pada Stasiun B dipengaruhi oleh ukuran populasi dan komposisi jantan dewasa. Menurut Djuwantoko dkk (2008) monyet jantan dewasa menunjukkan perilaku agresif yang paling intensif dibanding kelompok jenis kelamin dan kelompok umur yang lain. Yansyah (1993) menyatakan bahwa semakin banyak individu dalam suatu kelompok semakin sering terjadi perselisihan antar individu jantan, betina maupun antara jantan dan betina. Perilaku agresif monyet di TRGM Tenau Kupang dipicu oleh perebutan pasangan kawin, mempertahankan daerah teritori serta perebutan sumber daya makanan dan air. Monyet dominan menunjukkan perilaku agresif dengan mengancam, mengejar dan mengigit. Monyet subordinat memekik sebagai pertanda mengalah atau meminta makanan dari pengunjung dan pengelola. Perilaku berkelahi umumnya terjadi pada individu dengan derajat sama.

Aktivitas menisik kutu paling banyak teramati pada stasiun B dengan persentase 38,53% sedangkan persentase terendahnya pada stasiun A dan C. Aktivitas menisik kutu dilakukan monyet di Stasiun B pada pagi, siang ataupun sore hari sambil menanti pengunjung yang membawa makanan. Sedangkan pada stasiun A dan C, jarang dikunjungi sehingga sebagian waktu digunakan untuk berjelajah mencari makanan.

Perilaku menisik dilakukan sendiri atau dengan monyet lainnya pada saat makan atau istirahat. Saat menisik, monyet menggunakan kedua tangannya untuk mencari, menyibak, menyisir, dan mencari kutu atau kotoran pada permukaan kulit. Bismark (1984) dikutip Yansyah (1993) menyatakan bahwa perilaku menisik kutu sering dilakukan pada saat satwa sedang istirahat. Dari segi hierarki sosial, individu monyet subordinat akan menisik individu yang dominan dan jarang terjadi sebaliknya, kecuali dalam perilaku seksual. De Vore (1984) menyatakan bahwa aktivitas menisik mempererat hubungan antar individu dalam satu kelompok serta mengurangi konflik diantara

individu. Septiana (1996) dikutip Putera (1997) menyatakan bahwa dalam hubungan sosial, individu dewasa lebih suka mengungkapkannya dalam bentuk aktivitas menisik. Sedangkan pada anak, hubungan sosial lebih banyak diungkapkan dalam bentuk bermain.

Aktivitas bermain monyet pada Stasiun B lebih tinggi 38,53% dibanding monyet pada stasiun A dan C. Komposisi monyet pada stasiun B memperlihatkan jumlah monyet remaja dan bayinya lebih banyak dibanding Stasiun A dan C. Aktivitas bermain biasanya dilakukan oleh individu muda dan anak-anak atau bayi dan dilakukan pada waktu sore hari diawasi induknya. Menurut Deswbury (1978) dikutip Mukhlis (2003) semua bentuk bermain dilakukan pada saat tidak ada tingkah laku lain yang kritis misalnya makan atau menghindari dari pemangsa. Pola aktivitas bermain pada anak-anak dilakukan sendiri, dengan induk atau teman sebaya. Maple (1980) menyatakan bahwa kelompok bermain jantan dan betina terpisah, anak betina bermain dengan induk betina. Menurut Brent dan Veira (2002) terdapat perbedaan tingkah laku monyet jantan, betina dan anak dimana anak monyet lebih suka bermain, betina membina kedekatan hubungan dengan individu lain sedangkan jantan lebih menunjukkan tingkah laku seksual dan mengancam.

Berdasarkan Tabel 1, monyet pada Stasiun B memperlihatkan aktivitas makan lebih tinggi dibanding Stasiun A dan C. Monyet stasiun A dan C melakukan aktivitas makan tertinggi pada pukul 07.00-10.00 WITA dan terendah pada pukul 13.00 – 16.00 WITA. Aktivitas makan monyet pada stasiun B tertinggi pada pukul 13.00-16.00 WITA dan terendah pada pukul 07.00-10.00 WITA. Aktivitas makan monyet di Stasiun B dipengaruhi jadwal pengunjung karena para pengunjung biasanya memberikan makanan yang dibawa khusus untuk monyet. Pakan alam tersedia sangat terbatas berupa pucuk dan buah kusambi (*Schleicera oleata*), buah bidara (*Zuzy mauritiana*), buah markisa hutan (*Pasiflora foetida*), buah dan pucuk beringin (*Ficus benyamina*), buah ketapang (*Terminalia catapa*) dan kepiting. Jatna dan Hendras (2000) menyatakan bahwa monyet ekor panjang merupakan pemakan segala jenis makanan (Omnivora). Selama masa dimana tidak tersedia buah-buahan, monyet akan memakan batang, dedaunan, bunga, biji-bijian, rumput, telur burung, kulit pohon dan tanah liat (Ansella, 2008) bila ada kesempatan (*opportunistic omnivore*) (Kemp dan Burnett, 2003). Monyet mengambil makanan mengikuti hirarki didahului jantan dominan. Menurut Suratmo (1979) dikutip Iskandar dan Santosa (1992) pola makan primata berdasarkan hirarki. Individu dominan makan lebih dahulu dan diikuti yang lain sesuai dengan hirarkinya.

## KESIMPULAN

*Macaca fascicularis* memiliki 3 aktivitas utama meliputi aktivitas diam, bergerak dan makan. Aktivitas yang paling banyak dilakukan ketiga kelompok monyet yaitu aktivitas diam (Stasiun A), aktivitas penjelajahan (Stasiun C) sedangkan aktivitas agresif, menisik kutu, bermain dan makan secara berurutan paling banyak dilakukan oleh monyet pada stasiun B. Aktivitas harian *M. fascicularis* turut dipengaruhi oleh ketersediaan makanan di habitatnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikodra, S. H. 1990. Pengelolaan Satwa Liar dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. PAU Ilmu Hayati. IPB. Bogor.
- Ansella. 2008. *Macaca fascicularis*-Morphology, Habitat & Behavior. <http://ansella.wordpress.com/2008/04/25/macaca-fascicularis-morphology-habitat-behavior/>. Dikunjungi 22 Juli 2008.

- Brent, L., Y. Veira. 2002. Social behavior of captive Indochinese and insular long-tailed macaques (*M. fascicularis*) following transfer to a new facility. *International Journal of Primatology*. 23 (1): 147
- De Vore Irvan dan S. Eimerl. 1984. *Primata*. Penerbit Tira Pustaka. Jakarta.
- Djuwantoko, Retno Nur Utami, Wiyono. 2008. Perilaku agresif monyet, *Macaca fascicularis* (Raffles, 1821) terhadap wisatawan di Hutan Wisata Alam Kaliurang, Yogyakarta. *Biodiversitas*. 9 (4): 301 - 305
- Iskandar Endang, Yanto Santosa. 1992. Habituaasi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis* Raffles) terhadap kandang penangkapan berbentuk labirin di lokasi penangkaran Pulau Tinjil Kabupaten Pandeglang, Jawa Barat. *Media Konservasi*. 4 (1): 47 - 53
- Jatna S., Edi W. Hendras. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia.
- Kaplan J. Ray, Stephen B. Manuck. 1989. The effect of propranolol on behavior interactions among adult male *Cynomolgus* monkeys (*Macaca fascicularis*) housed in disrupted social grouping. *Psychosomatic Medicine*. 51: 449 - 462
- Kemp J. Neville, John Burke Burnett. 2003. Kera ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di Pulau Nugini: penilaian dan penatalaksanaan resiko terhadap keanekaragaman hayati. Laporan Penelitian Kerjasama IPCA dan Universitas Cendrawasih. Washington DC.
- Mansjoer Ikin. 1996. Primata nonmanusia sebagai hewan percobaan: suatu introduksi terhadap aspek etika dan kewajaran dalam penggunaan satwa untuk kepentingan manusia. *Hayati*. 3(1):35 - 36
- Maple I. Terry. 1980. *Orang Utan Behavior*. School of Psychology Georgia Institute of Technology Atlanta. Georgia.
- Mukhlis. 2003. *Tingkah Laku Bermain Monyet Ekor Panjang (Macaca fascicularis) Umur 1-2 Tahun (Studi Kasus Pulau Tinjil Kabupaten Pandeglang Banten)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan-IPB. Bogor
- Putera B. Prakasa. 1997. *Aktifitas Menyelisik (Grooming) Monyet Ekor Panjang Di Taman Wisata Alam Penanjung-Pangandara*. Skripsi. FMIPA. IPB. Bogor.
- Yansyah, E. 1993. *Studi Perilaku Sosial Dan Pola Penggunaan Ruang Monyet Ekor Panjang (Macaca fascicularis) Di Kandang Terbuka (Free Ranging) Pusat Studi Satwa Primata IPB Di Darmaga Bogor*. Skripsi. Fakultas Kehutanan-IPB. Bogor.

**KONSERVASI MANGROVE SEBAGAI PENDUKUNG PENGUATAN  
KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN DAYA DUKUNG LINGKUNGAN PADA  
KAWASAN ESTUARI DAN PESISIR**  
(*Studi Pengelolaan Coastal Lowlands Area, Pantai Sembilang, Banyuasin SumSel*)

Yetty H <sup>1)</sup>, Fachrurrozie S <sup>2)</sup>, Dinar DAP <sup>2)</sup>, Rasjid R <sup>2)</sup>, Ming Ang <sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Education of Biology Department, University Muhammdiyah Palembang, Indonesia

<sup>2</sup> Environment Science Department, Sriwijaya University, Palembang, Indonesia

<sup>3</sup> Chemical Engineering Dept., Curtin University Of Technology, Western Australia.  
[yet\\_hasti@yahoo.com](mailto:yet_hasti@yahoo.com); [dwianugerah@yahoo.co.id](mailto:dwianugerah@yahoo.co.id); [rasyid\\_mr@yahoo.com](mailto:rasyid_mr@yahoo.com)

Salah satu ekosistem yang termasuk dalam ekosistem lahan basah daerah pesisir (*coastal lowlands*) adalah estuari dan pesisir. Ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem estuari dengan vegetasi mangrovenya dikenal sangat produktif, tetapi peka terhadap gangguan dan degradasi, penyebabnya adalah faktor alam diperluas faktor manusia. Pada beberapa daerah, penyebab degradasi adalah kenaikan muka air laut (*global warming effect*), depresi sedimen dan perubahan hidrologis. Indonesia termasuk dalam kawasan di Asia Pasifik yang mempunyai lahan basah dengan *biodiversity* mangrove yang tinggi, salah satunya berada di Pantai Timur Sumatera Selatan, khususnya kawasan Sembilang, Banyuasin. Ekosistem mangrove dikenal sebagai pensubsidi energi, potensi mangrove yang menawarkan begitu banyak manfaat, menyebabkan keberadaannya tidak sepi dari pengrusakan. Meskipun sebagian kawasan Sembilang, termasuk dalam kawasan konservasi, namun tekanan terhadap kawasan ini terus meningkat. Bentuk aktivitasnya antara lain: pemanfatan hasil hutan dan perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota pesisir pantai (*coastal city*). Terganggunya ekosistem mangrove, dalam skala global berdampak pada punahnya *biodiversity teresterial* dan *aquatik*, pada akhirnya berdampak pada kehidupan masyarakat. Melihat kemungkinan munculnya berbagai konflik, perlu dilakukan studi pengelolaan. Alternatif pengelolaan adalah membangun konsep pengelolaan berkelanjutan berwawasan lingkungan. Konsep ini menunjukkan modifikasi pemanfaatan dengan memberikan keuntungan kontinu, sedangkan sifat alami seperti jaring makanan dan proses ekologis tetap terpelihara. Artinya pengelolaan ekosistem mangrove diarahkan pada upaya mempertahankan optimalisasi pemanfaatan dengan tetap menjaga keberlanjutan ekologi.

**Kata Kunci:** konservasi mangrove, biodiversity, daya dukung, lowlands, estuari

## A. PENDAHULUAN

Kawasan pasang surut (*pasut*) merupakan salah satu jenis lahan basah di Indonesia, dengan luas diperkirakan 20,10 juta ha, sekitar 20–30% diantaranya berpotensi sebagai lahan pertanian<sup>(15)(24)</sup>. Wilayah Sumatera Selatan juga memiliki kawasan pasut yang cukup strategis, berada di wilayah Pantai Timur SumSel. Berdasarkan identifikasi dan interpretasi data spasial, kawasan SumSel yang mendapat pengaruh pasut dominan meliputi beberapa area, antara lain: kawasan DAS Banyuasin dan Sembilang<sup>(6)(7)</sup>. Selain merupakan kawasan pengembangan khususnya pertanian dan perikanan, pada kawasan ini juga ditetapkan sebagai kawasan konservasi, Taman Nasional Sembilang (TNS).

Salah satu ekosistem yang dijumpai di kawasan pasut adalah ekosistem estuari. Estuari berasal dari kata *aetus* yang artinya pasang surut (*pasut*), didefinisikan sebagai badan air di wilayah pantai yang setengah tertutup, berhubungan dengan laut bebas. Ekosistem ini sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut<sup>(45)</sup>. Ekosistem estuari sangat dinamis, ditandai dengan terjadinya perubahan luasan genangan setiap saat. Jenis vegetasi yang sangat adaptif dengan kondisi estuari adalah mangrove<sup>(28)(34)</sup>. Ekosistem estuari dengan vegetasi mangrovenya dikenal sangat produktif, tetapi peka terhadap gangguan.



Secara umum tipe vegetasi kawasan pasut SumSel dipengaruhi sistem estuarin. Vegetasi didominasi hutan mangrove dengan daratan lumpur dan pasir serta delta. Di bagian hulu DAS Banyuasin, sebagian ekosistem berupa rawa payau dan rawa air tawar<sup>(31)(36)</sup>. Mangrove sebagai ekosistem didefinisikan zona antar pasang surut (*pasut*) dan *supra* (atas) pasut dari pantai berlumpur di teluk, danau dan estuari, didominasi halofit berkayu yang beradaptasi tinggi dan terkait dengan alur air yang terus mengalir (sungai), rawa dan kali mati (*backwater*)<sup>(2)(3)</sup>.

Mangrove mempunyai berbagai fungsi, fungsi fisik yaitu menjaga kondisi pantai agar tetap stabil, melindungi tebing pantai dan sungai, mencegah terjadinya abrasi dan intrusi air laut, serta sebagai perangkap polutan<sup>(2)(3)</sup>. Fungsi biologis sebagai habitat benih ikan, udang dan kepiting untuk hidup dan mencari makan, sumber keanekaragaman hayati (biota akuatik dan non akuatik) seperti burung, ular, kera, kelelawar, dan tanaman anggrek, serta sumber plasma nutfah<sup>(3)(10)</sup>. Fungsi ekonomi mangrove sebagai sumber bahan bakar, bahan bangunan, bahan tekstil, makanan dan obat-obatan<sup>(13)</sup>. Mangrove mengangkut nutrien dan detritus ke perairan pantai sehingga produksi primer perairan di sekitar mangrove cukup tinggi dan penting bagi kesuburan perairan. Biomasa mangrove yang mati dimanfaatkan makrofauna, kemudian di dekomposisi mikroba dasar mangrove dan bersama-sama membentuk rantai makanan. Detritus dimanfaatkan hewan akuatik tingkatan lebih tinggi seperti bivalvia, gastropoda, berbagai jenis juvenil ikan dan udang, kepiting<sup>(31)(40)</sup>.

Dengan potensi yang dimilikinya, ekosistem mangrove menawarkan begitu banyak manfaat sehingga keberadaannya di alam tidak sepi dari perusakan. Beberapa diantaranya: pemanfaatan hasil hutan; perubahan laju alih fungsi hutan menjadi: lahan budidaya, tambak, kawasan industri, pengembangan infrastruktur (pelabuhan); pengembangan kawasan kota pantai<sup>(22)(23)(24)</sup>. Perubahan ekosistem mangrove semakin diperparah oleh kenaikan muka air laut, perubahan pola pasang surut yang berdampak pada perubahan komposisi, struktur dan dominansi mangrove<sup>(2)(7)</sup>.

Meskipun saat ini sebagian kawasan Sembilang termasuk dalam kawasan konservasi lahan basah, namun tekanan pada kawasan ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ketergantungan dan aksesibilitas masyarakat<sup>(7)(28)(35)</sup>. Daerah pantai dengan ekosistem mangrove mendapat tekanan akibat perkembangan infrastruktur, pemukiman, pertanian, perikanan dan industri, karena 60% dari penduduk Indonesia bermukim di daerah pantai<sup>(8)(15)</sup>. Terganggunya ekosistem mangrove selain berdampak pada punahnya vegetasi berakibat pada hilangnya habitat, pada skala global berpengaruh pada punahnya satwa dan biota perairan. Akhirnya berdampak pada kehidupan sosial ekonomi.

Keberadaan mangrove sangat penting, karena itu pemanfaatan mangrove untuk budidaya perikanan harus rasional. Beberapa ahli menyarankan hanya 20% saja dari lahan mangrove yang dapat dikonversi menjadi pertambakan<sup>(31)(37)(38)</sup>. Beberapa komponen pendukung (*carring capacity*), seperti: ekologis, sosial dan budaya berperan dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem mangrove<sup>(15)(24)(41)</sup>. Tetapi daya dukung ini akan dibatasi oleh kerentanan dan daya pemulihan (*recovery*).

Melihat fungsi mangrove yang sangat strategis dan semakin meluasnya kerusakan, maka upaya pelestarian mangrove harus segera dilakukan. Alternatif pengelolaan untuk mengantisipasi eksploitasi mangrove adalah membangun konsep pengelolaan berkelanjutan berwawasan lingkungan<sup>(14)(24)(29)</sup>. Artinya hutan mangrove mampu berfungsi menopang kehidupan manusia secara kontinu, baik dari sudut ekologi, sosial dan ekonomi<sup>(8)(9)(10)</sup>.

## B. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Sebagai langkah awal dalam merancang pengelolaan ekosistem mangrove, perlu dilakukan identifikasi dan kajian terhadap: (1) potensi biodiversity ekosistem mangrove; (2) Faktor yang berperan dalam perubahan ekosistem mangrove. Hasil penelitian diharapkan berguna sebagai informasi mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove kawasan Banyuasin, SumSel. Lebih lanjut informasi ini dapat digunakan sebagai rekomendasi dalam merancang rencana strategi pengembangan potensi SDA kawasan estuari dan pesisir Banyuasin, SumSel.

## C. METODE PENELITIAN

### 1. Pengumpulan Data

Karakter Data yang dibutuhkan mencakup dua komponen data, yaitu data utama (primer) dan data pendukung (sekunder). Pengumpulan data primer tergantung pada parameter, seperti:

- Pengamatan struktur dan komposisi mangrove<sup>(20)(42)</sup>.
- Pengamatan potensi sosial budaya dan evaluasi potensi ekonomi masyarakat. Pengamatan dilakukan untuk melihat aktivitas penduduk dalam berinteraksi dengan kawasan mangrove<sup>(12)(22)(32)</sup>.
- Deskripsi geografis area studi kawasan mangrove, menggunakan pengambilan data-data informasi geografis baik primer dan sekunder.

### 2. Analisis Data

- Struktur dan komposisi mangrove menggunakan ANVEG untuk memperoleh Indeks nilai penting (INP) yang menggambarkan karakter dominansi jenis maupun tingkat asosiasi vegetasi<sup>(19)(20)</sup>.
- Deskripsi geografis area studi kawasan mangrove menggunakan data informasi geografis primer dan sekunder.
- Karakteristik potensi sosial budaya dan evaluasi potensi ekonomi (*cost benefit*) dianalisis menggunakan statistik dan SWOT<sup>(10)(26)</sup>.
- 

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Identifikasi Kondisi dan Potensi Ekosistem Mangrove, Banyuasin

Daerah muara memiliki potensi sebagai kawasan akumulatif sedimen deposit. Kondisi ini menjadi pendukung pertumbuhan mangrove. Semakin mengarah ke hilir dan muara akan banyak ditemukan delta, ada tiga delta yang dikembangkan menjadi kawasan produktif yaitu: Delta Telang, Upang dan Saleh<sup>(5)(6)</sup>. Pada Gambar 1. mengilustrasikan kondisi kawasan Sub DAS Banyuasin, ditunjukkan juga posisi delta dan dominansi vegetasi mangrove dan *crop plant*. Sebagian besar vegetasi merupakan hutan mangrove dengan dataran lumpur atau pasir. Pada bagian hulu sungai, sebagian berupa rawa payau dan rawa air tawar.

Ekosistem mangrove ditumbuhi sedikitnya oleh 89 jenis tumbuhan. Terdapat empat jenis yang dinamakan “strict mangrove”, yaitu *Avicennia*, *Excoecaria*, *Sonneratia* dan *Rhizophora*. Ekosistem mangrove juga dihuni berbagai jenis satwa, jenis burung *Ardea cinerea* (cangak abu); *Nomenius Schopus*; *Egretta sp.* dan *Larus sp.* Satwa lainnya antara lain: *Macaca fascicularis*, *Varanus salvator*, juga yang hidup di dasar hutan mangrove seperti kepiting graspid dan ikan gelodong (*Perioththalmus*)<sup>(28)(31)(40)</sup>.

Masing-masing tipe habitat, mempunyai vegetasi yang berbeda. Pada pantai berlumpur vegetasi mangrove di dominasi genus *Avicennia* (Api api). Jenis ini menyebar dari belakang pantai berlumpur sampai ke daerah yang digenangi air laut pada saat pasang, dan berasosiasi dengan spesies lain, seperti *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora*

*apiculata* atau *Bruguiera gymnorrhiza*. Pada tingkat tumbuhan bawah, daerah yang digenangi air pasang di belakang pantai berlumpur, umumnya merupakan spesies *Acanthus ilicifolius*. Tipe habitat dan vegetasi ini dijumpai di Semenanjung Banyuasin (28)(33)(40).



Gambar 1. Kawasan DAS Banyuasin Dan Sub DAS Musi Di bagian Timur Dari Garis Tepi, Pantai Timur Sumatera Selatan (*Sumber*: Google Eart, Citra Landsat 2003).

Daerah sepanjang Sungai Sembilang merupakan daerah yang tergenang secara pasang surut. Spesies yang dominan di habitat ini adalah *Rhizophora mucronata*. Semakin ke arah daratan atau ke arah hulu *Rhizophora mucronata* berasosiasi dengan *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Ceriops tagal*. Sungai Sembilang, Terusan Dalam dan hampir semua sungai yang bermuara di Terusan Sekanak/Teluk Benawang mempunyai tipe vegetasi yang demikian. Pada tingkat tumbuhan bawah didominasi *Acrostichum* sp. (28)(33)(40).

Di sepanjang pesisir Semenanjung Banyuasin terdapat dataran lumpur, mulai dari sekitar pantai sampai ke areal yang dibuka untuk tambak. Mangrove di pesisir Semenanjung Banyuasin didominasi oleh jenis *Avicennia*, sementara kawasan di sekitar Sungai Sembilang hingga ke arah utara, vegetasi mangrove di dominasi genus *Rhizophora* (28).

## 2. Ancaman Degradasi Ekosistem Mangrove, Banyuasin

Degradasi mangrove secara temporal dipengaruhi oleh faktor alami dan buatan. Proses yang terjadi secara alami cenderung lebih disebabkan karena dinamika perubahan arus pasang surut. Arus pasang mempengaruhi bertambahnya ketinggian permukaan air dan dinamika arus ombak, lebih jauh kondisi ini akan mempengaruhi keseimbangan vegetasi mangrove terutama pada fase pertumbuhan. Seperti diketahui, secara umum pertumbuhan mangrove mengalami 3 (tiga) fase: yaitu: Dewasa (Pohon), Anakan dan Semai. Kondisi perairan pada saat pasang cenderung mempengaruhi fase anakan dan semai, hal ini diperburuk lagi oleh derasnya arus gelombang. Sementara faktor yang menentukan tingkat dominansi mangrove lebih dipengaruhi oleh: arus pasang, salinitas tanah, air tanah dan suhu air (3)(28)(33).

Degradasi mangrove secara temporal lebih dominan dipengaruhi oleh tingkat aktivitas dan intervensi manusia dalam bentuk eksploitasi melebihi daya dukung lahan. Berbagai kegiatan manusia tersebut, antara lain (18)(21)(28)(33)(35): (1)Pembabatan dan konversi hutan, misalnya untuk tambak, pertanian, perluasan wilayah, (2)Aktivitas

transportasi air yang intens menimbulkan gerakan gelombang besar dan kontinu, (3)Sedimentasi yang disebabkan pengaruh pembukaan lahan daerah hulu dan perubahan aliran sungai, (4)Erosi dan banjir, terjadi perubahan infrastruktur pada garis pantai, (5)Pengerukan dan pembuangan lumpur, (6)Percepatan limpasan air tanah dan intrusi air asin, (7)Pencemaran organik dan kimia, (8)Pengeboran dan penambangan minyak lepas pantai, eksplorasi gas, (9)Ekstraksi dan pemrosesan timah, bauksit dan agregat di lepas pantai, (10)Minyak dari proses pembersihan tangki, air dari balast dan lambung (*bilge*) kapal laut, tumpahan minyak.

Sekitar 200 ribu ha/tahun hutan mangrove berkurang akibat konversi lahan menjadi tambak, penebangan liar. Secara garis besar ada dua penyebab kerusakan ekosistem mangrove, yaitu<sup>(18)(25)(33)</sup>: (1) Aktivitas manusia, misalnya: kebutuhan kayu bakar, konversi lahan, kesenjangan sosial antara petani tambak tradisional dan modern sehingga terjadi proses jual beli lahan yang sudah tidak rasional, (2) Faktor alam: banjir, kekeringan, hama penyakit. Disamping itu ada beberapa keadaan yang mempengaruhi kondisi degradasi di kawasan pesisir dan lautan, yaitu faktor kelembagaan dan pengaturan hukum, sering terjadi tumpang tindih, konflik dan ketidak jelasan kewenangan antara instansi sektoral, pusat dan daerah<sup>(16)</sup>.

Berikut disajikan data mengenai kondisi dan potensi ekosistem mangrove di kawasan SumSel. Berdasarkan data dari kelima lokasi yang dijadikan sampel, yaitu: Tanjung Api-Api, Makarti Jaya, Pulau Sembilang, Perairan Muara Banyuasin, Perairan Sungai Sembilang Pesisir Banyuasin, diperoleh gambaran dan secara umum, bahwa wilayah yang memiliki nilai kerapatan lebih sedikit dan fase pertumbuhan ekosistem mangrove di dominasi tegakan pohon disusul fase semaian, sedangkan fase anakan tidak ditemukan. Kondisi ini disusul wilayah Muara Banyuasin. Tingginya intervensi manusia, konversi lahan dan aktivitas penebangan mangrove di wilayah Makarti Jaya dan Muara Banyuasin diindikasikan dengan rendahnya indeks kerapatan dan rendahnya dominansi fase anakan.

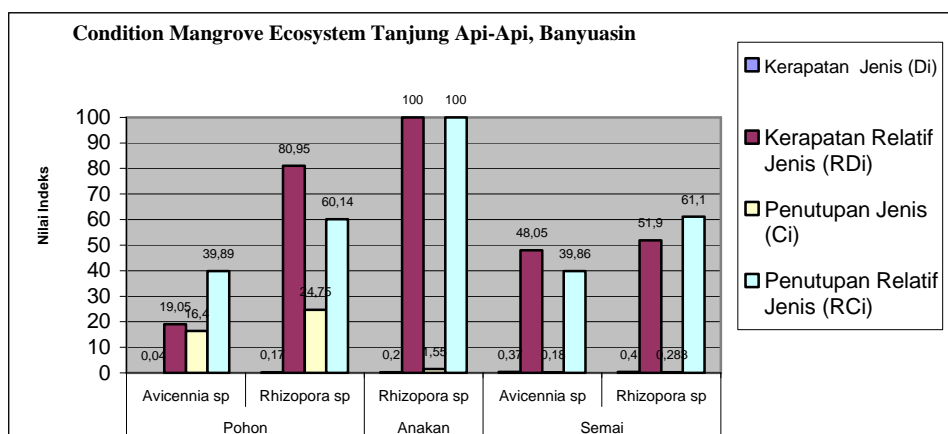


Figure 2. Condition and Potency of Mangrove Ecosystem, Tanjung Api-Api Lowland-Coastal Area, District Banyuasin, 2004. *Source*: BAPPEDA Banyuasin (secondary data)

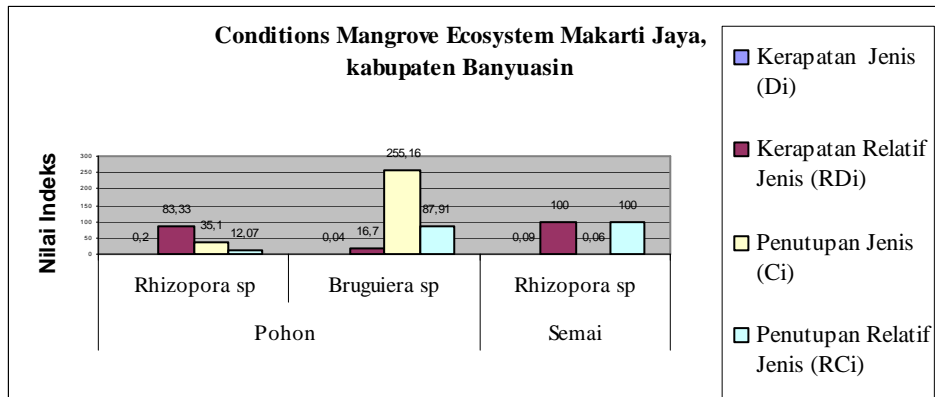


Figure 3. Condition and Potency of Mangrove Ecosystem, Makarti Jaya Lowland-Coastal Area, District Banyuasin, 2004. Source: BAPPEDA Banyuasin (secondary data)

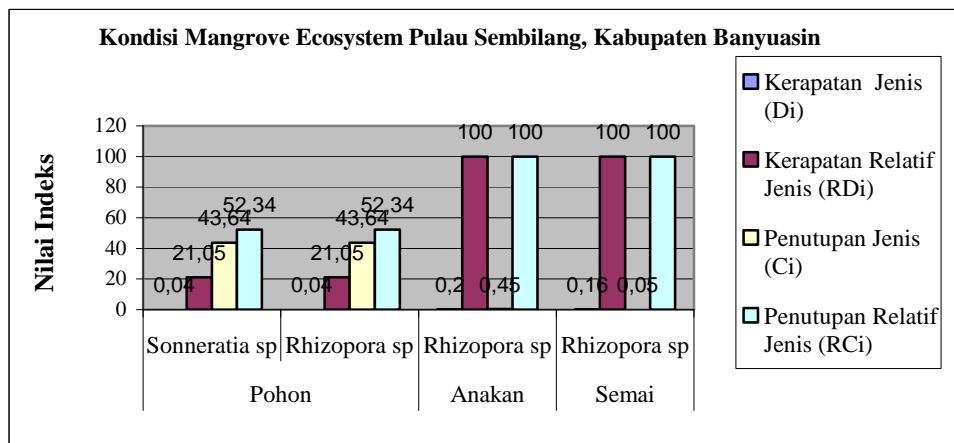


Figure 4. Condition and Potency of Mangrove Ecosystem, Sembilang Lowland-Coastal Area, District Banyuasin, 2004. Source: BAPPEDA Banyuasin (secondary data)

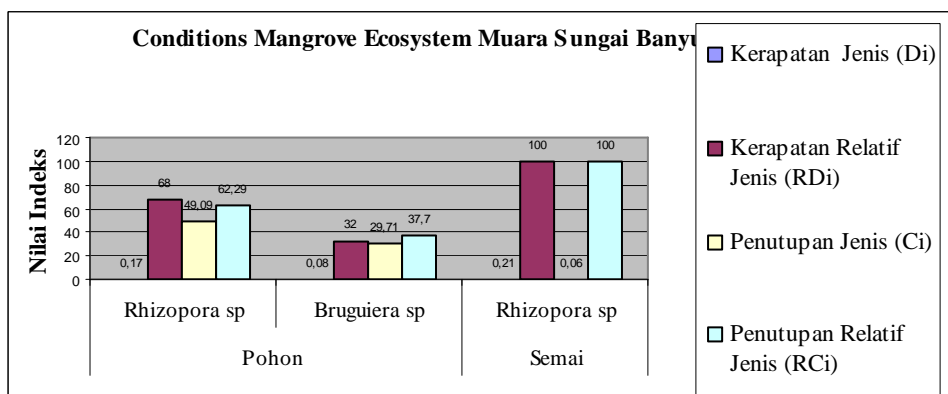


Figure 5. Condition and Potency of Mangrove Ecosystem, Muara Lowland-Coastal Area, District Banyuasin, 2004. Source: BAPPEDA Banyuasin (secondary data)

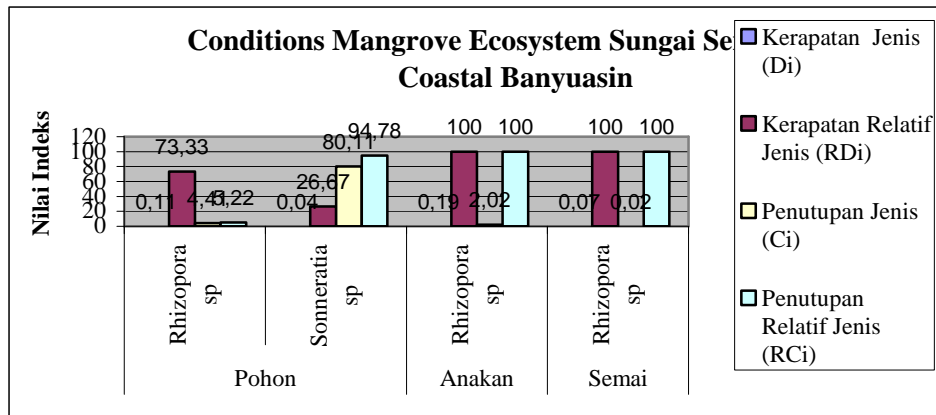


Figure 6. Condition and Potency of Mangrove Ecosystem, Sungai Sembilang Lowland-Coastal Area, District Banyuasin, 2004. Source: BAPPEDA Banyuasin (secondary data).

## E. KESIMPULAN

### 1. Kondisi mangrove di SumSel:

- Tumbuh pada tanah gambut dalam (>3m) & lapisan pasir dangkal (0,5 m)
- Luas areal 103.000 ha
- Berada di wilayah Kabupaten Muba dan OKI
- Tipe mangrove terbuka, tengah dan payau
- Vegetasi umum : *Sonneratia alba*, *Bruguiera cylindrica*, *N. fruticans*, *Cerbera sp.*, *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris*, dan *Xylocarpus granatum*.
- Kondisi umum terancam akibat beragam faktor penyebab.

### 2. Penyebab gangguan terhadap mangrove:

- Pertumbuhan penduduk yang relatif pesat
- Pemanfaatan mangrove yang hanya difokuskan pada ekonomi
- Perubahan iklim global
- Perubahan kondisi ekosistem di darat
- Kepedulian penduduk akan fungsi mangrove masih sangat rendah

### 3. Pengaruh kerusakan mangrove terhadap ekosistem Pantai Timur SumSel:

- Penurunan/hilangnya sumber protein hewani dari laut
- Penyempitan wilayah daratan
- Penurunan/hilangnya keanekaragaman hayati
- Peningkatan intrusi air laut
- Penurunan pendapatan petani dan nelayan

### 4. Solusi dalam pengelolaan ekosistem mangrove:

- Aspek Sumberdaya Manusia: Perubahan cara pandang manusia terhadap mangrove melalui pendidikan, pelatihan dan penyuluhan
- Aspek Kelembagaan: Penyusunan dan penetapan perangkat peraturan tentang pola pengelolaan dan pelestarian mangrove
- Aspek tata ruang: penataan sesuai fungsi, peruntukan dan pemanfaatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Abel, Thomas. 2003. Understanding complex human ecosystem: The case of ecotourism on Bonaire. *Conservation Ecology* 7 (3): 10. <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art10>.
- (2) Arisandi, Prigi. 2002. Mangrove Hilang Pencemaran, Pantai Datang. *Ecoton: Ecological Observation and Wetlands Conservation* 1:1-3.

- (3) Arisandi, Prigi. 2002. Mangrove Akar Kehidupan Bagi Kehidupan Laut. *Ecoton: Ecological Observation and Wetlands Conservatio 2*: 1-13.
- (4) Aryanto, Rudy. 2003. Environmental Marketing Toward Coastal Ecotourism as Regional Autonom Community Economic Activator. Pps IPB, Bogor
- (5) Bappeda Propinsi SumSel. 2002. Proyek Konservasi Terpadu LBP-BS. Palembang.
- (6) Bappeda Kabupaten Banyuasin, 2003. Data Spasial DAS Banyuasin.
- (7) Bird, Michael., Chua, Stephen., et al. 2004. Evolution of The Sungai Baloh-Kranji Mangrove Coast, Singapore. <http://www.com/locate/apgeog>.
- (8) Dahuri, Rokhmin et al, 2000. *Penyusunan Konsep Pengelolaan Sumberdaya Pesisir yang berbasis Masyarakat (PBM) di Propinsi Kaltim*: Kerjasama Dirjen Pembangunan Daerah Depdagri RI dengan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor.
- (9) Day, B.A. and Smith, W.A. *Applied Behavior Change (ABC) Framework: Environmental Applications*. Academy for Educational Development, Washington USA.
- (10) Furze, Brian., Lacy, De Terry and Birckhead, Jim. 1988. *Culture, Conservation and Biodiversity*. John Wiley and Sons.
- (11) Gilbert, J.A., Jonssen, R. 1997. *Use of Environmental Functions to Communication the Value of a Mangrove Ecosystem Under Different Management Regimes*.
- (12) Green COM. 2001. *Using Strategic Environmental Communication for Behavior Change to Achieve USAID/Bolivia's Strategic Objectives and Intermediate Result*. Academy for Educational Development, Washington USA
- (13) Gossling, Stefan. 1999. Ecotourism: a means to safeguard biodiversity and ecosystem functions. *Ecological Economic 29 (199)*: 303-320.
- (14) Haryanto, Dermawan. 2001. Biodiversity Planning Support Programme Integrating Biodiversity into the Forestry Sector. International Workshop "Integration of Biodiversity in National Forestry Planning Programme" held in CIFOR Headquarters, Bogor, Indonesia on 13-16 August 2001.
- (15) Komite Nasional Pengelolaan Ekosistem Lahan basah. 2004. *Strategi Nasional dan rencana Aksi Pengelolaan Lahan Basah Indonesia*. Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta.
- (16) Leith, Jennifer. 1995. Partisipasi Masyarakat dalam Perencanaan dan Pengelolaan Wilayah Pesisir. *Pedoman Pelatihan Rapid Appraisal untuk Masyarakat Pesisir*. Proyek Pengembangan Pusat Studi Lingkungan. Dikti, Diknas. Jakarta.
- (17) Lubis, Irwansyah. 2003. Peningkatan kesadaran dan pendidikan lingkungan kawasan Berbak Sembilang. *Wetlands Internaional (WI) 11 (1)*: 10-11.
- (18) Lubis, Irwansyah., dan Suryadiputra, I.N.N. 2004. Upaya pengelolaan Terpadu Hutan Rawa Gambut Bekas terbakar di wilayah Berbak Sembilang. *WI-IP (2004)*: 105-127
- (19) Ludwig, A. John and Reynolds, F. James. 1988. *Statistical Ecology a Primer Methods and Computing Interscience*. John Wiley and Sons, United State of America
- (20) Magguran, E. Anne. 2000. *Ecological Diversity and Measurement*. Chapman and Hall, United States of America.
- (21) Muslihat, Lili. 2003. Aspek kesesuaian lahan di kawasan lahan basah Sembilang. *Wetlands Internaional (WI) 11 (1)*: 26-28.
- (22) Navrud, Stale., Mungatana, E.D. 1994. Environmental valuation in developing countries: The recreational value of wildlife viewing. *Ecological Economic (1994)11*: 135-151.



- (23) Obua, Joseph. 1996. The Potential Development and Ecological Impact of Ecotourism in Kibale National Park, Uganda. *Journal of Environmental Management* (1997) 50: 27-38.
- (24) Pps. IPB. 2002. *Pengelolaan Lahan Basah Pesisir (Coastal Wetland) secara Terpadu dan Berkelanjutan*. IPB, Bogor.
- (25) Rahmawaty, 2006. *Upaya pelestarian Mangrove berdasarkan Pendekatan Masyarakat*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian USU, Medan.
- (26) Rangkuti, Fredy. 1999. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- (27) Reza, Irwansyah. 2003. Upaya Pengelolaan Terpadu Hutan Rawa Gambut Bekas Terbakar di Wilayah Berbak Sembilang. *Semi Loka "Kebakaran di Lahan Rawa /Gambut di Sumatera: Masalah dan Solusi. Palembang 10-11 Desember 2003*.
- (28) Ridho, Rasjid. 2006. Analisis Perubahan Luasan Mangrove pada Pantai Timur OKI, Propinsi Sumatera Selatan dengan Menggunakan Data Satelit. *Bulletin Riset. No. 11. Tahun 2006*.
- (29) Rist, Stephen., Dahdouh, F. 2006. *Ethnoscience- A Step Towards the Integration of Scientific and Indigenous Forms of Knowledge in The Management of Natural Resources for The Future*. Spring Science.
- (30) Sanchez, Arturo. et al. 2005. Need for Integrated Research for a Sustainable Future in Tropical Dry Forest. *Conservation Biology* 19(2): 285 – 286.
- (31) Septifitri. 2003. *Pengelolaan Sumberdaya Udang di Estuari Sungai Sembilang*. Pps IPB, Bogor.
- (32) Singarimbun, Masri. 1995. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES, Jakarta.
- (33) Sudarmadji. 2001. Rehabilitasi Hutan Mangrove dengan Pendekatan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. *Jurnal Ilmu Dasar* 2(2): 68-71.
- (34) Sukardjo, Sukritijono. 2002. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Indonesia: A View from a Mangrove Ecologist. *Southeast Asian Studies* 40 (2):200-218.
- (35) Suryadiputra, I.N.N. 2002. Bahaya kebakaran di Berbak-Sembilang. *Wetlands Internaional(WI)* 10 (4): 2-15.
- (36) Susanto, Robiyanto. 2003. Masalah Kebakaran dan Solusi Berkaitan dengan Pengembangan Pertanian di Areal Rawa/Gambut. *Semi Loka "Kebakaran di Lahan Rawa /Gambut di Sumatera: Masalah dan Solusi. Palembang 10-11 Desember 2003*.
- (37) State Ministry of Environment. 1997. *Agenda 21-Indonesia: a national strategy for sustainable development*. UNDP, Jakarta.
- (38) The FAO Forestry Departmen. 2003. State of The World's Forest.
- (39) Walhi Sumsel. 2003. Catatan akhir tahun kondisi lingkungan hidup di SumSel. *Wetlands Internaional (WI)* 11 (1): 6-9.
- (40) Wardoyo, A.S. Kepiting bakau di Taman Nasional Sembilang. 2003. *Wetlands Internaional (WI)* 11 (1): 13.
- (41) Watson, Alan., Alessa, Lilian., Glaspell, Brian. 2003. The relationship between traditional ecological knowledge evolving cultures, and wildness protection in the circumpolar north. *Conservation Ecology* 8(1): 2-14. <http://www.consecol.org/vol8/iss3/art2>.
- (42) Williams, Rob., Hedley, L.Sharon., Hammond, S.Philip. Modeling Distribution and Abundance of Antarctic Ballen Whales Using Ships of Oppurtunity. *Ecology and Social*. 11 (1) : 1.
- (43) Wonder, Sven. 2000. Analysis Ecotourism and Economic Incentives on Empirical Approach. *Ecological Economic* 300 (2000): 465-479.



<sup>(44)</sup>Wunder, Sven. 2000. Analysis ecotourism and economic incentives-an empirical approach. *Ecological Economic* (2000) 32: 465-479.

<sup>(45)</sup>WIAP-IP,2001:1) Wetlands Database in Indonesia. <http://wetlands.or.id/wdh.htm>.

**KERAGAMAN VEGETASI DI LOWLAND TANGGUL GANDA SEBAGAI  
INDIKASI BERLANGSUNGNYA PROSES SUKSESI DI AREA PENGENDAPAN  
TAILING PTFI-PAPUA**

**Yuanita Windusari\*, Zulkifli Dahlan\* dan Syaiful Eddy\*\***

\*Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

\*\*Jurusan Biologi Universitas PGRI Palembang

**ABSTRAK**

Area lowland tanggul ganda pernah digunakan sebagai area pengendapan tailing PT Freeport Indonesia dan saat ini diamati sebagai kawasan suksesi alami dan reklamasi. Survei vegetasi secara berkala dan hasil penelitian di bulan Mei 2009 menggunakan metode transek dengan penempatan jalur berdasarkan kondisi vegetasi secara purposif memperlihatkan adanya peningkatan keragaman vegetasi di area suksesi alami. *Phragmites karka* merupakan vegetasi dominan di awal proses suksesi, diikuti berbagai vegetasi semak belukar, tegakan dan pohon dalam variasi tingkatan umur hingga membentuk hutan sekunder. Proses suksesi di area lowland tanggul ganda yang berlangsung baik dan kontinu ini mengindikasikan potensi area pengendapan tailing untuk berkembang secara alami dengan tahapan perkembangan yang bervariasi. Variasi ditentukan oleh umur suksesi, kondisi area pengendapan, dan keberadaan hutan primer di sekitar pengendapan sebagai *seed bank*.