

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 3 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Edi Mirmanto

Redaksi Pelaksana

Marlina Ardiyani

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Deden Sumirat Hidayat

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)

Jln Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia

Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765059

e-mail: berita.biologi@mail.lipi.go.id
ksama_p2biologi@yahoo.com
herbogor@indo.net.id

Keterangan foto cover depan: Selektifitas kukang jawa (*Nycticebus javanicus*) terhadap tumbuhan sebagai pakan dan sarangnya, sesuai makalah di halaman 111 (Foto: Koleksi LIPI - Wirdateti).



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

ISSN 0126-1754

Volume 11, Nomor 1, April 2012

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 180/AU1/P2MBI/08/2009

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Makalah berupa karangan ilmiah asli, berupa hasil penelitian (original paper), komunikasi pendek atau tinjauan ulang (review) dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa: Indonesia baku. Penulisan dalam bahasa Inggris atau lainnya, dipertimbangkan.
3. Makalah yang diajukan tidak boleh yang telah dipublikasi di jurnal manapun ataupun tidak sedang diajukan ke jurnal lain. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
4. Masalah yang diliput berisikan temuan penting yang mengandung aspek ‘kebaruan’ dalam bidang biologi dengan pembahasan yang mendalam terhadap aspek yang diteliti, dalam bidang-bidang:
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik/ taksonomi dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
 - *Aspek/ pendekatan biologi* harus tampak jelas.
5. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
6. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
7. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
8. Tipe makalah
Makalah Lengkap Hasil Penelitian (original paper).
Makalah lengkap berupa hasil penelitian sendiri (original paper). Makalah ini tidak lebih dari 15 halaman termasuk gambar dan tabel. Pencantuman lampiran/*appendix* seperlunya. Redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.
Komunikasi pendek (short communication)
Komunikasi pendek merupakan makalah pendek hasil riset yang oleh penelitiannya ingin cepat dipublikasi karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan baru, agar lebih cepat diketahui umum. Berisikan pembahasan yang mendalam terhadap topik yang dibahas. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Dalam Komunikasi Pendek Hasil dan Pembahasan boleh disatukan.
Tinjauan kembali (Review)
Tinjauan kembali yakni rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik riset tertentu. Segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan sehingga memberikan gambaran “state of the art” meliputi kemajuan dan temuan awal hingga terkini dan kesenjangan dalam penelitian, perdebatan antarpeleliti dan arah ke mana topik riset akan diarahkan. Perhatikan kecerdasanmu dalam membuka peluang riset lanjut oleh diri sendiri atau orang lain melalui review ini.
9. Format makalah
 - a. Makalah diketik menggunakan huruf Times New Roman 12 point, spasi ganda (kecuali abstrak dan abstract 1 spasi) pada kertas A4 berukuran 70 gram.
 - b. Nomor halaman diletakkan pada sisi kanan bawah
 - c. Gambar dan foto maksimum berjumlah 4 buah dan harus bermutu tinggi. Gambar manual pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Foto berwarna akan dipertimbangkan, apabila dibuat dengan computer harus disebutkan nama programnya.
 - d. Makalah diketik dengan menggunakan program Word Processor.
10. Urutan penulisan dan uraian bagian-bagian makalah
 - a. Judul
Judul harus ringkas dan padat, maksimum 15 kata, dalam dwibahasa (Indonesia dan Inggris). Apabila ada subjudul tidak lebih dari 50 kata.
 - b. Nama lengkap penulis dan alamat koresponden
Nama dan alamat penulis(-penulis) lengkap dengan alamat, nomor telpon, fax dan email. Pada nama penulis(-penulis), diberi nomor superskrip pada sisi kanan yang berhubungan dengan alamatnya; nama penulis korespondensi (*correspondent author*), diberi tanda envelop (✉) superskrip. Lengkapi pula dengan alamat elektronik.
 - c. Abstrak dan Kata kunci

- Abstrak dan kata kunci ditulis dalam dwibahasa (Indonesia dan Inggris), maksimum 200 kata, spasi tunggal, tanpa referensi.
- d. Pendahuluan
Berisi latar belakang, masalah, hipotesis dan tujuan penelitian. Ditulis tanpa subheading.
 - e. Bahan dan cara kerja
Apabila metoda yang digunakan sudah baku dan merupakan ulangan dari metoda yang sudah ada, maka hanya ditulis sitiran pustakanya. Apabila dilakukan modifikasi terhadap metoda yang sudah ada, maka dijelaskan bagian mana yang dimodifikasi.
Apabila terdapat uraian lokasi maksi diberikan 2 macam peta, peta besar negara sebagai inset dan peta detil lokasi.
 - f. Hasil
Bagian ini menyajikan hasil utama dari penelitian. *Hasil* dipisahkan dari *Pembahasan*
 - g. Pembahasan
Pembahasan dibuat terpisah dari hasil tanpa pengulangan penyajian hasil penelitian. Dalam Pembahasan hindari pengulangan subjudul dari Hasil, kecuali dipandang perlu sekali.
 - h. Kesimpulan
Kesimpulan harus menjawab pertanyaan dan hipotesis yang diajukan di bagian pendahuluan.
 - i. Ucapan Terima Kasih
Ditulis singkat dan padat.
 - j. Daftar pustaka
Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - i. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* **43**, 1559-1576.
 - ii. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - iii. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Septoteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - iv. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Lain-lain menyangkut penulisan
- a. Gambar.
Lebar gambar maksimal 8,5 cm. Judul gambar menggunakan huruf Times New Roman ukuran 8 point.
 - b. Grafik
Untuk setiap perhitungan rata-rata, selalu diberikan standar deviasi. Penulis yang menggunakan program Excell harus memberikan data mentahnya.
 - c. Foto
Untuk setiap foto, harap diberikan skala bila perlu, dan berikan anak panah untuk menunjukkan suatu objek.
 - d. Tabel
Judul tabel harus ringkas dan padat. Judul dan isi tabel diketik menggunakan huruf Times New Roman ukuran 8 point. Seluruh penjelasan mengenai tabel dan isinya harus diberikan setelah judul tabel.
 - e. Gunakan simbol: ○ ● □ ■ △ ▲

- f. Semua nama biologi pada makhluk hidup yang dipakai, pada Judul, Abstrak dan pemunculan pertama dalam Badan teks, harus menggunakan nama yang valid disertai author/descriptor. (Burung Maleo – *Macrocephalon maleo* S. Müller, 1846; Cendana – *Santalum album* L.), atau yang tidak memiliki nama author *Escherichia coli*. Selanjutnya nama-nama biologi disingkat (*M. maleo*, *S. album*, *E. coli*).
 - g. Proof reading
Proof reading akan dikirim lewat e-mail/fax, atau bagi yang berdinasi di Bogor dan Komplek Cibinong Science Center (CSC-LIPI) dan sekitarnya, akan dikirim langsung; dan harus dikembalikan kepada dewan redaksi paling lambat dalam 3 hari kerja.
 - h. Reprint/ cetak lepas
Penulis akan menerima satu copy jurnal dan 3 reprint/cetak lepas makalahnya.
12. Seluruh makalah yang masuk ke meja redaksi Berita Biologi akan dinilai oleh dewan editor untuk kemudian dikirim kepada reviewer/mitra bestari yang tertera pada daftar reviewer BB. Redaksi berhak menjajagi pihak lain sebagai reviewer undangan.
 13. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (lihat alamat pada cover depan-dalam). Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga softcopy file dalam CD untuk kebutuhan Referee/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: berita.biologi@mail.lipi.go.id dan di-Cc-kan kepada: ksama_p2biologi@yahoo.com, herbogor@indo.net.id
 14. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Karna Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Kemtan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johanis P Mogeja (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Molekuler

Prof (Ris) Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Kemtan*)
Dr Hendig Winarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Prof (Ris) Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Kemtan*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)
Dr Endang T Margawati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Satya Nugroho (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryono (*Pusat Penelitian Ternak-Kemtan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Kemhut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adnan (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Prof (Ris) Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-KKP*)

Biologi Tanah

Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Kemtan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr. Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-KKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/ Penilai (Referee) nomor ini
11(1) – April 2012

Dr. Endang Tri Margawati – *Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI*
Dr. Joko Sulistyono – *Pusat Penelitian Biologi – LIPI*
Magdalena Litaay, PhD – *FMIPA – Universitas Hassanudin*
Dr. Nuril Hidayati – *Pusat Penelitian Biologi – LIPI*
Dr. Nurliani Bernawie – *BB. Biogen – Badan Litbang Kementan*
Ir. Titi Juhaeti. M.Si – *Pusat Penelitian Biologi – LIPI*
Dr. Ir. Warid Ali Qosim, MS – *Fak. Pertanian – UNPAD*
Dr. Yulita Kusumadewi – *Pusat Penelitian Biologi – LIPI*

Referee/ Mitra Bestari Undangan

Dr. Entang Iskandar – *Pusat Studi Satwa Primata – IPB*
Prof. Dr. Ibnu Maryanto – *Pusat Penelitian Biologi – LIPI*
Prof. MF.Rahardjo – *Fak. Perikanan dan Ilmu kelautan – IPB*
Dr. I. Nyoman P. Aryantha – *Dep. Biologi FMIPA – ITB*

DAFTAR ISI

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

TINJAUAN TENTANG KOPEPODA PARASIT DI INDONESIA

[A Review of Parasitic Copepods in Indonesia]

Conni Sidabalok 1

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

IDENTIFIKASI ALEL GEN *Xa7* PADA PLASMA NUTFAH PADI LOKAL

PAREKALIGOLARA MELALUI UJI SEGREGASI FENOTIPE DAN GENOTIPE

[Identification of *Xa7* Alleles Gene in Landrace Parekaligolara by Phenotype and Genotype Segregation Analysis]

Dwinita W Utami, TS Kadir dan A Nasution 15

ADAPTASI OSMOTIK TUMBUHAN MANGROVE *Avicennia marina* (Forsskål) Vierh.

DAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.) TERHADAP STRES SALINE

[Osmotic Adaptation of Mangrove *Avicennia marina* (Forsskål) Vierh. and Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) against Saline Stress]

BP Naiola 23

KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN PEMAKAN SERANGGA DAN LAJU

FOTOSINTESISNYA DI PULAU NATUNA

[Diversity of Insectivorous Plants and Its Photosynthesis Rate In Natuna Island]

Muhammad Mansur 33

ANALISIS IMUNOGENISITAS PROTEIN GRA1 DARI HASIL KLONING GEN *GRA1*

TAKIZOIT *Toxoplasma gondii*

[Immunogenicity Analysis of GRA1 Protein derived from clone bearing *GRA1* Genes collected from *Toxoplasma gondii* Tachyzoite]

Didik T Subekti, WT Artama, SH Poerwanto, E Sulistyarningsih dan Yulia Sari 43

KOI HERPES VIRUS SEBAGAI PENYEBAB KEMATIAN MASSAL PADA *Cyprinus carpio koi* DI INDONESIA

[Koi Herpes Virus The Causative Agent of Sporadically Mortality of *Cyprinus carpio koi* in Indonesia]

S Oetami Madyowati, Sumaryam, A Kusyairi dan H Suprpto 53

ANALISIS PERUBAHAN POLA GENETIKEMPAT GENERASI MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) BERDASARKAN MARKA ISSR

[Analysis of Genetic Pattern Changes among Four Generations of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Based on ISSR Marker]

Siti Noorrohmah, Sobir dan D Efendi 59

PENGARUH BEBERAPA PAKET PEMUPUKAN DAN AMELIORASI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)

DI KAWASAN PENGEMBANGAN LAHAN GAMBUT (PLG)

[Effect of Amelioration and Fertilization Packages on Growth and Yield Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the Area Peatland Development (PLG)]

Siti Nurzakiah, Koesrini dan Khairil Anwar 67

POTENSI <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Willd.) Griseb DAN <i>Centrosema pubescens</i> Benth. SEBAGAI AKUMULATOR PENCEMAR MERKURI [POTENCY OF <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Willd.) Griseb AND <i>Centrosema pubescens</i> Benth. AS MERCURY ACCUMULATORS] <i>Nuril Hidayati</i>	73
SIFAT ANTIOKSIDAN, KANDUNGAN FENOLAT TOTAL dan FLAVONOID TOTAL EKSTRAK KULIT BATANG MERTAPANG (<i>Terminalia copelandii</i> Elmer) [Antioxidant Properties, Total Phenolic and Total Flavonoid Content of Mertapang (<i>Terminalia copelandii</i> Elmer) Bark Extract] <i>Tri Murningsih</i>	85
SPATIAL MODEL OF SUMATRAN TIGER (<i>Panthera tigris sumatrae</i>) POTENTIAL HABITAT SUITABILITY IN BUKIT BARISAN SELATAN NATIONAL PARK, INDONESIA [Model Spasial Kesesuaian Habitat Harimau Sumatra (<i>Panthera tigris sumatrae</i>) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Indonesia] <i>Suyadi, I Nengah Surati Jaya, Antonius B Wijanarto and Haryo Tabah Wibisono</i>	93
ANALISA VEGETASI TEMPAT TUMBUH <i>Hoya purpureofusca</i> HOOK.F. DI RESORT SELABINTANA, TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO [Vegetation analysis of habitat <i>Hoya purpureofusca</i> Hook.f. at the Selabintana Resort, Mount Gede Pangrango National Park] <i>Syamsul Hidayat, Sri Rahayu dan Kartika Ningtyas</i>	103
SEBARAN DAN HABITAT KUKANG JAWA (<i>Nycticebus javanicus</i>) DI AREA PERKEBUNAN SAYUR GUNUNG PAPANDAYAN, KABUPATEN GARUT [Distribution and Habitat on Javan Slow Loris (<i>Nycticebus javanicus</i>) in Vegetables Garden at Mount Papandayan, Garut District Area] <i>Wirdateji</i>	111
ANALISA KANDUNGAN LOVASTATIN, PIGMEN DAN CITRININ PADA FERMENTASI BERAS IR 42 DENGAN MUTAN <i>Monascus purpureus</i> Analysis of Lovastatin, Pigments And Citrinin in Rice Which Fermented by <i>Monascus purpureus</i> Mutant <i>T Yulinery dan N Nurhidayat</i>	119
CEKAMAN OKSIDASI SEL KHAMIR <i>Candida tropicalis</i> YANG DIPERLAKUKAN DENGAN PARASETAMOL DAN ANTIOKSIDAN (+)-CATECHIN [Oxidative Stress in <i>Candida tropicalis</i> Treated with Paracetamol and Antioxidant (+)-catechin] <i>Heddy Julistiono</i>	131

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

TINJAUAN TENTANG KOPEPODA PARASIT DI INDONESIA* [A Review of Parasitic Copepods in Indonesia]

Conni Sidabalok

Bidang Zoologi, Puslit Biologi-LIPI
Jln. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911
e-mail: sidabalok_conni@yahoo.com

ABSTRACT

Parasitic copepods are of the most important parasites in the marine environment. They occupy a wide range of hosts ranging from many major groups of invertebrates to the top predators in the sea. Indonesia with vast ocean area has great opportunity to harbour a large numbers of parasitic copepods. However, only few studies of parasitic copepods have been conducted in this region, and most of them are preliminary studies, particularly on mariculture associated copepods. To date, only 70 species of parasitic copepods have been recorded from Indonesian waters. There is a lack of taxonomical approach on these studies, in which some of the specimens were not identified to species level. This highlights the need for taxonomic study and even molecular study of marine parasitic copepods in Indonesia. This paper aims to review the evolution of research on parasitic copepods in Indonesia and to identify areas in need of future research.

Key words: Parasitic copepods, marine, Indonesia, mariculture, taxonomic study

ABSTRAK

Kopepoda parasit adalah salah satu kelompok parasit paling penting di lingkungan laut. Mereka mempunyai cakupan inang yang luas mulai dari kelompok invertebrata utama sampai predator utama di laut. Wilayah laut yang luas di Indonesia memiliki peluang besar untuk dihuni oleh sejumlah besar kopepoda parasit. Tetapi hanya sejumlah kecil penelitian kopepoda parasit yang telah dilakukan di Indonesia, dan sebagian besar dari mereka adalah penelitian pendahuluan terutama pada kopepoda yang berasosiasi dengan budidaya perikanan laut. Sampai saat ini hanya ada 70 jenis kopepoda parasit yang telah diketahui dari perairan Indonesia. Selain itu juga terdapat kekurangan pendekatan taksonomi pada penelitian-penelitian terdahulu, di mana beberapa spesimen tidak teridentifikasi sampai tahap jenis. Hal ini menandakan perlunya kajian taksonomi dan bahkan pendekatan molekuler pada penelitian kopepoda parasit laut di Indonesia. Tulisan ini akan meninjau evolusi penelitian kopepoda parasit di Indonesia dan mengidentifikasi aspek yang perlu pengembangan lebih lanjut.

Kata kunci: Kopepoda parasit, laut, Indonesia, budidaya perikanan laut, kajian taksonomi

PENDAHULUAN

Kopepoda merupakan komponen zooplankton laut terpenting. Sampai saat ini sekitar 11.500 jenis telah berhasil dipertelakan, di mana setengah dari jumlah tersebut hidup dalam bentuk simbiosis. Sangat mungkin jika sebagian besar bentuk simbiosis tersebut adalah parasit tetapi bentuk hubungan yang sebenarnya antara kopepoda dengan inang masih banyak yang belum diketahui (Boxshall, 2005). Sejauh ini, berdasarkan karakter morfologi subkelas Copepoda mempunyai sepuluh bangsa dengan lima bangsa besar yaitu Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida, Poecilostomatoida dan Siphonostomatoida. Hampir semua anggota dari dua bangsa terakhir dan kira-kira 30% Cyclopoida adalah simbiotik, dan dua bangsa yang sebagian besar anggotanya hidup bebas yaitu Calanoida dan Harpacticoida juga mempunyai jenis yang bersimbiosis di mana Harpacticoida mempunyai beberapa jenis anggota parasit (Ho, 2001;

Boxshall, 2005). Pada kopepoda, simbiosis hanya bermakna komensal atau parasitisme (Ho, 2001). Salah satu bangsa minor, Monstrilloida adalah bangsa parasit obligat (Boxshall, 2005) dan diketahui mempunyai anggota sebagai parasit kopepoda internal pada cacing laut polikaeta atau keong proso-branch pada tahap larva dengan tahap dewasa sebagai plankton yang tidak makan (Ho, 2001). Beberapa kopepoda menjadi simbiosis dengan beberapa kelompok hewan laut mayor seperti Porifera, Cnidaria, Polychaeta, Mollusca, Crustacea, Bryozoa, Echinodermata, Ascidiacea, Teleostei dan Mammalia (Huys and Boxshall, 1991; Boxshall, 2005) dan kopepoda juga dianggap sebagai kelompok utama di Crustacea yang berasosiasi dengan hewan lain (Dojiri, 1988).

Perairan tropis diketahui memiliki keanekaragaman jenis parasit ikan yang tinggi (Jakob and Palm, 2006). Perairan Indonesia termasuk dalam perairan tropis. Indonesia terdiri atas 17.508 pulau

* Diterima: 19 April 2011 - Disetujui: 10 September 2011

dengan 95.181 km garis pantai yang membuatnya menjadi garis pantai terpanjang keempat di dunia sekaligus perairan tropis yang penting (<http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/1048/Garis-Pantai-Indonesia-Terpanjang-Keempat-di-Dunia/>). Tetapi penelitian biologi kelautan tidak berkembang sejalan dengan luasnya wilayah laut yang harus dicakup. Hal ini juga berlaku untuk penelitian hewan laut parasit. Sampai saat ini hanya kurang dari 10% dari jenis ikan laut dan muara di Indonesia yang telah diteliti parasitnya, walaupun diyakini jumlahnya cukup tinggi di Indonesia (Rueckert *et al.*, 2008). Tulisan ini bertujuan untuk meninjau evolusi penelitian kopepoda parasit di Indonesia dan mengidentifikasi wilayah yang memerlukan penelitian lanjutan. Bagian awal tulisan ini akan membahas tentang karakter biologi dasar kopepoda parasit yang diikuti dengan penjelasan mengenai kondisi penelitian terkini di Indonesia. Pada bagian akhir akan diidentifikasi wilayah yang perlu penelitian lanjutan.

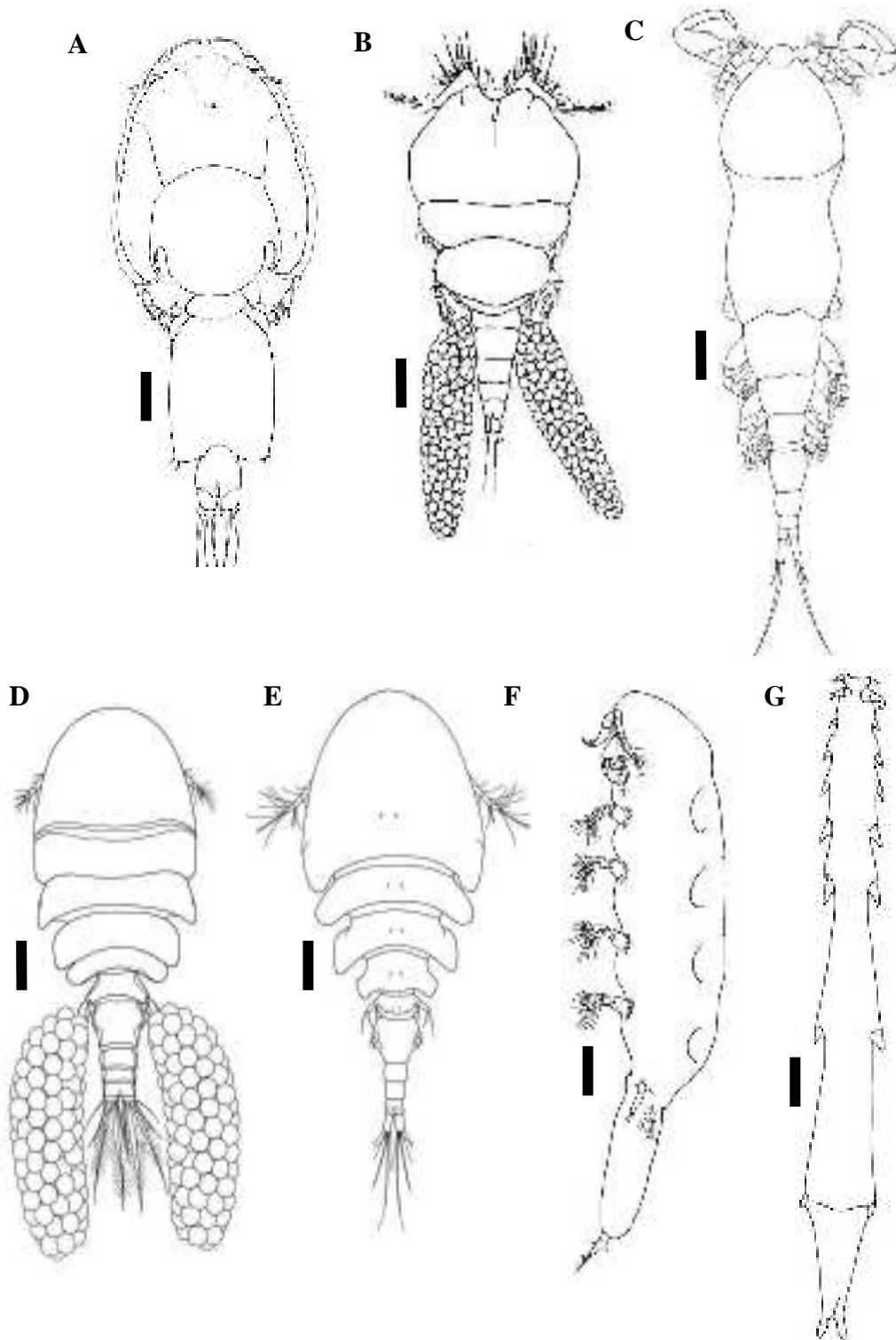
Beberapa karakter biologi kopepoda parasit

Kopepoda termasuk salah satu parasit laut yang paling penting terlihat dari cakupan inangnya seperti spons (Porifera), ubur-ubur dan koral (Cnidaria), bintang laut dan kerabatnya (Echinodermata), sampai Chordata seperti ikan dan Mammalia. Mereka dapat dijumpai di sejumlah habitat mikro di inangnya baik sebagai ektoparasit maupun endoparasit. Sebagian besar kopepoda parasit makan dengan mencakar di permukaan tubuh inangnya menggunakan mandibula (Boxshall, 2005). Mereka memakan lendir tubuh, jaringan, dan darah inangnya, dan pelekatan mereka beserta aktivitas makannya dapat menyebabkan perkembangan penyakit primer (Johnson *et al.*, 2004). Hampir 30 suku kopepoda mempunyai anggota yang menjadi parasit pada ikan dan sebagian besar dari mereka diketahui hidup hanya pada ikan. Beberapa suku parasit yang umum adalah Caligidae, Bomolochidae, Chondranchidae, Ergasilidae, Hatschekiidae, Pandaridae, Pennellidae, Lernaeopodidae, Lernanthropidae, Philichthyidae, dan Taeniacanthidae (Gambar 1)

(Boxshall, 2005).

Bentuk tubuh kopepoda parasit sangat bermodifikasi dibandingkan dengan kopepoda perenang bebas (non parasit), tetapi pada dasarnya berkembang dari bentuk dasar tubuh cyclopiform. Istilah cyclopiform berasal dari kemiripan kopepoda parasit dengan perenang bebas *Cyclops* dalam hal memiliki segmen tubuh yang jelas, spesialisasi fungsi tubuh yang jelas (tagmosis) dan anggota tubuh yang lengkap. Pada banyak jenis segmen tubuh umumnya hilang, tetapi ada karakter lain yang dapat digunakan untuk keperluan identifikasi. Betina kopepoda parasit biasanya membawa sepasang kantung telur sampai siap menetas yang berasal dari segmen genital. Kehadiran kantung telur ini dapat menolong untuk mengidentifikasi kopepoda parasit yang secara morfologi sangat bertransformasi dan telah kehilangan beberapa karakter penting. Kopepoda parasit pada ikan memiliki bentuk tubuh yang bervariasi mulai dari cyclopiform hingga yang sangat bermetamorfosis (cenderung memiliki bentuk tubuh yang tidak beraturan dan anggota tubuh mereduksi atau hilang sama sekali). Selain itu ada kecenderungan juga bahwa makin bertransformasi morfologinya maka makin besar ukurannya. Parasit dengan tubuh cyclopiform, seperti Bomolochidae dan Taeniacanthidae biasanya berukuran kecil (panjang sekitar 1,0-2,0 mm), sedangkan suku lain yang sangat bermetamorfosis sering mencapai ukuran tubuh yang lebih besar antara 5,0-20,0 mm bahkan lebih (Boxshall, 2005).

Kopepoda parasit pada invertebrata laut menunjukkan variasi bentuk tubuh yang beragam. Hal ini berkaitan erat dengan beragamnya inang yang ditempati seperti ubur-ubur dan koral (Cnidaria), Polyplacophora, dan Cephalopoda (Boxshall, 2005), Polychaeta (Stock, 1996), dan Crustacea (Boxshall and Halsey, 2004). Beberapa mempertahankan bentuk tubuh dasar cyclopiform tetapi beberapa yang lain mengalami reduksi sekunder ekstrim pada segmentasi tubuh dan hilangnya anggota tubuh. Sebagian besar dari mereka memiliki bentuk tubuh cyclopiform atau hanya sedikit bermodifikasi, terutama ektoparasit yang menghuni insang Bivalvia



Gambar 1. Kisaran morfolog umum suku-suku kopepoda yang parasit pada ikan laut (A – C) dan pada invertebrata laut (D - G). **A.** Caligidae, **B.** Bomolochidae, **C.** Ergasilidae, **D.** Anthessidae, **E.** Lichomolgidae, **F.** Myicolidae, **G.** Mytilicolidae. Garis skala **A.** 1,25 mm, **B.** 220 μ m, **C.** 146 μ m, **D.** 265 μ m, **E.** 162 μ m, **F.** 120 μ m, **G.** 105 μ m (Semua kecuali B dari berbagai sumber dari Boxshall and Halsey, 2004, **B**; Boxshall, 2005)

atau pada rongga mantel Gastropoda. Dua suku parasit penting pada invertebrata adalah Anthessiidae dan Lichomolgidae (Gambar 1), yang memiliki jenis yang menempel pada inangnya menggunakan antennae bercakar (Boxshall, 2005). Suku lain seperti Mytilicolidae dan Mycolidae memiliki bentuk yang lebih bermodifikasi dengan tubuh panjang (Gambar 1), sering disertai dengan segmentasi dan anggota tubuh yang mereduksi dan banyak yang hidup di saluran pencernaan inangnya. Beberapa jenis merupakan hama utama pada budidaya Bivalvia komersial (Boxshall, 2005), misalnya *Ostrincola koe* (Mycolidae) yang hidup di rongga mantel kerang dan menyebabkan penyakit pada kerang di China. Tetapi jenis ini juga dianggap tidak membahayakan inangnya karena memakan mukus yang dihasilkan oleh inangnya walaupun antennanya memiliki duri yang tajam dan kuat untuk menempel pada jaringan tubuh inangnya (Ho, 2001).

Beberapa penelitian telah mengungkap tentang parasit yang memilih inang spesifik dalam hubungan parasitisme ini. Salah satu contohnya adalah marga *Ceratosomicola* dari Ordo Poecilostomatoida, suku minor Splanchnotrophidae yang hidup sebagai endoparasit pada siput laut tak bercangkang (*sea slug*) (Gastropoda). Jenis-jenis dari *Ceratosomicola* diketahui hanya memiliki inang yang spesifik yaitu *sea slug* tersebut (Salmen *et al.*, 2008a). Contoh lain adalah jenis *Paramacrochiron maximum* dari suku Lichomolgidae yang diketahui hanya bersimbiosis dengan ubur-ubur jenis *Catostylus mosaicus* dari kelas Scyphozoa. Kopepoda *Paramacrochiron maximum* ini menghuni lengan mulut *Catostylus mosaicus* dan memakan lendir yang diproduksi ubur-ubur tersebut dan tampaknya kopepoda ini juga memakan zooplankton yang tersengat oleh zat kimia beracun (nematosis) yang dikeluarkan oleh ubur-ubur (Browne and Kingsford, 2005). Selain itu ada 13 suku kopepoda yang diketahui hanya menjadi parasit pada Echinodermata, di mana setiap suku bersifat spesifik pada kelas inang tertentu (Boxshall and Halsey, 2004). Suku lain seperti Asterocheridae, Taeniacanthidae, Rhynchomolgidae

dan Pseudanthessiidae tidak menjadi parasit eksklusif di Echinodermata. Semua parasit ini mempertahankan bentuk tubuh cycloform dan menempelkan dirinya ke permukaan tubuh inangnya dengan antennae dan maksiliped (Boxshall, 2005).

Modifikasi Siklus Hidup

Seperti halnya pada kopepoda perenang bebas, kopepoda parasit juga mempunyai dua fase dasar siklus hidup yaitu naupliar dan kopepodid. Beberapa jenis parasit masih mempertahankan enam tahapan maksimum naupliar (NI-NVI). Biasanya kopepoda parasit mempunyai *lecithotrophic nauplii* yang ditunjukkan oleh proses setae yang mereduksi pada tiga pasang anggota tubuh pada tahap naupliar (antennule, antennae, dan mandibula) dan ketidakhadiran struktur untuk makan pada coxa di antennae. Siklus hidup lengkap terdiri atas enam tahap naupliar dan lima tahap kopepodid menuju dewasa masih dijumpai pada banyak suku kopepoda parasit terutama yang parasit pada invertebrata. Tetapi pada banyak parasit, tahap naupliar lebih singkat atau kadang-kadang tidak ada. Pada parasit ikan terutama Siphonostomatoida, tahap nauplius hanya terdiri atas 2 tahap (NI dan NII) dan bersifat *lecithotrophic*. Reduksi siklus hidup tidak hanya terjadi pada parasit ikan, tetapi beberapa parasit invertebrata juga mempunyai siklus hidup yang lebih pendek tetapi karena pengetahuan yang memadai belum tersedia saat ini sehingga pola yang jelas masih belum diketahui (Boxshall, 2005). Contohnya ditemukan pada Caligidae yang biasanya hanya mempunyai dua tahap nauplius sebagai plankton perenang bebas, satu tahap kopepodid sebagai perenang bebas yang infeksius, empat-enam tahap chalimus yang melekat, satu atau dua tahap pradewasa, dan satu tahap dewasa (Johnson *et al.*, 2004).

Secara umum, menemukan inang dan kemampuan untuk menginfeksi merupakan hal yang penting dalam melengkapi siklus hidup kopepoda parasit. Biologi infeksi oleh kopepoda parasit telah diteliti pada sejumlah jenis parasit ikan, terutama Caligidae (Kabata, 1979). Banyak invertebrata laut

yang tidak bergerak (*sessile*) menjadi inang bagi kopepoda yang dalam tahap infeksi, walaupun sejumlah kopepoda juga menginfeksi invertebrata yang bergerak (*motile*) seperti ubur-ubur (kelas Scyphozoa) dan Cephalopoda. Dengan beraneka ragamnya jenis inang, kopepoda menunjukkan sejumlah variasi adaptasi yang menjamin kemampuan infeksi dan kemampuan bertahan hidup pada inangnya (Boxshall, 2005) sebagaimana yang terlihat pada modifikasi siklus hidupnya.

Penelitian di Indonesia

Seperti umumnya negara Asia, Indonesia juga bergantung pada perikanan dan produk laut sebagai sumber pangan dan sumber ekonomi penting. Indonesia memiliki keanekaragaman ikan yang tinggi, yaitu 3.250 jenis ikan laut yang telah dideskripsi, sehingga diharapkan ada sejumlah besar parasit ikan juga yang hidup di Indonesia. Tetapi pengetahuan kita tentang parasit ikan laut masih terbatas. Hingga saat ini hanya sekitar 400 lebih jenis parasit ikan laut yang telah diketahui dari perairan Indonesia (Jakob and Palm, 2006), yang mana berdasarkan data kompilasi tulisan ini, hanya 70 di antaranya yang merupakan kopepoda parasit. Tidak seperti negara Asia lain terutama di Asia Timur seperti Taiwan dan Jepang, penelitian kopepoda parasit di Indonesia relatif sedikit. Di Taiwan, beberapa penelitian taksonomi yang mendalam menghasilkan penemuan kopepoda parasit pada ikan komersial (Ho and Lin, 2007) dan bahkan penemuan jenis baru dan pengaturan ulang suatu marga (Ho and Lin, 2006).

Dari sejumlah inang yang terinfeksi, ikan merupakan inang yang sering ditemukan, terutama karena tingginya angka penangkapan ikan dan pertumbuhan budidaya ikan. Data di dunia menunjukkan hampir 30 suku kopepoda mempunyai anggota yang parasit pada ikan dan mayoritas memang ditemukan hanya pada ikan (Boxshall, 2005). Dalam hubungan dengan pertumbuhan budidaya dan perikanan di Indonesia, penelitian masa kini cenderung mengeksplorasi kekayaan jenis kopepoda parasit

pada ikan komersial (Yuniar *et al.*, 2007). Di sisi lain, kopepoda parasit pada invertebrata belum mendapat perhatian sebesar itu dari peneliti lokal. Kebanyakan penelitian telah dilakukan oleh peneliti asing, yang memang langsung berfokus pada penelitian taksonomi pada sejumlah spesimen yang dikoleksi dari Indonesia (Salmen *et al.*, 2008a) atau dengan meneliti sejumlah spesimen lama dari Indonesia yang disimpan di museum luar negeri (Dojiri, 1988). Penelitian kopepoda parasit di Indonesia bervariasi ditinjau dari lokasi penelitian dan sumber spesimen. Penelitian dapat dilakukan di Indonesia dan spesimen dikoleksi secara sengaja untuk kepentingan ilmiah (Rueckert *et al.*, 2008) atau penelitian dilaksanakan berdasarkan koleksi yang disimpan di museum yang bisa saja tidak berada di Indonesia (Dojiri, 1988).

Salah satu penelitian paling awal tentang kopepoda parasit di Indonesia adalah yang dilakukan oleh Ekspedisi Siboga pada 1899-1900 yang menemukan 29 jenis dari 28 marga dan 13 suku baik yang komensal maupun yang parasit, yang mana sebagian besar di antaranya berasal dari perairan Indonesia timur (Tabel 1) (Leigh-Sharpe, 1963). Satu abad kemudian penelitian berikutnya tentang kopepoda parasit kembali diterbitkan (Pattipeiluhu and Gill, 1998; Jakob and Palm, 2006; Yuniar *et al.*, 2007; Rueckert *et al.*, 2008). Kemungkinan ada banyak lagi penelitian kopepoda parasit di Indonesia, tetapi tampaknya hasilnya diterbitkan di jurnal lokal yang kebanyakan sulit diakses atau dimasukkan dalam prosiding yang tidak diterbitkan atau hanya sebatas dalam laporan. Tampaknya penelitian-penelitian tersebut muncul seiring dengan pertumbuhan budidaya ikan laut di Indonesia, walaupun beberapa penelitian tidak mempunyai hubungan dengan budidaya ikan laut karena pada dasarnya penelitian-penelitian tersebut murni mengenai taksonomi kopepoda parasit (Dojiri, 1988; Salmen *et al.*, 2008a). Sampai saat ini paling tidak 70 jenis kopepoda parasit dari tiga bangsa, Siphonostomatoida, Cyclopoida, dan Poecilostomatoida telah ditemukan di Indonesia, di mana Caligidae merupakan suku dengan jenis

terbanyak yaitu 20 jenis (Tabel 1). Penelitian terbaru tentang kopepoda parasit pada ikan budidaya barangkali yang dilakukan oleh Yuniar *et al.*, 2007 dan Rueckert *et al.*, 2008, di mana mereka meneliti kehadiran kopepoda parasit bersamaan dengan kehadiran parasit lain pada beberapa ikan komersil. Hasil kedua penelitian ini menghasilkan 24 kopepoda parasit pada 8 jenis ikan (Tabel 1).

Kekuatan dan Kelemahan Penelitian yang Terbaru

Sebagaimana sebagian besar penelitian kopepoda parasit pada ikan yang bersifat pendahuluan, mereka menyediakan informasi awal tentang jenis dan distribusinya sekaligus juga inang spesifiknya (Yuniar *et al.*, 2007; Rueckert *et al.*, 2008). Hasil ini juga menunjukkan kemungkinan kehadiran catatan baru dan jenis baru di perairan Indonesia. Sedangkan untuk kopepoda parasit pada invertebrata, beberapa jenis baru telah ditemukan di Indonesia (Salmen *et al.*, 2008a) dan bahkan telah ditemukan marga dan jenis baru sekaligus (Dojiri, 1988).

Tetapi terdapat juga kelemahan dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut. Sebagian besar penelitian kopepoda parasit pada ikan sebenarnya merupakan penelitian tambahan dari parasit lain pada ikan (Jakob and Palm, 2006), sehingga tidak banyak perhatian diberikan kepada kopepoda. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan keterbatasan identifikasi sampai ke jenjang jenis (Yuniar *et al.*, 2007), yang tampaknya karena kurangnya kunci identifikasi yang tepat untuk wilayah Indonesia. Ini juga bisa berarti adanya penundaan penerbitan deskripsi jenis baru. Sebuah publikasi tentang deskripsi jenis baru *Thysanote chalermwati* dari Thailand menunjukkan bahwa *Thysanote* sp yang ditemukan oleh Yuniar *et al.*, 2007 dari jenis ikan yang sama di Indonesia kemungkinan besar merupakan jenis yang sama dengan jenis baru dari Thailand tersebut (Gambar 2). Beberapa kemungkinan penyebab hal seperti ini adalah kurang mendalamnya level identifikasi, kekurangan deskripsi morfologi yang disertai dengan ilustrasi yang terbatas (pada kasus ini hanya sebuah foto tampak umum dari spesimen pada publikasi Yuniar *et*

al., 2007) (Piasecki *et al.*, 2008). Pada publikasi ini juga terungkap tentang anggota suku Ergasilidae yang tidak semuanya teridentifikasi sampai level jenis (Yuniar *et al.*, 2007), yang mana sebagian besar karena keterbatasan peneliti taksonomi kopepoda sebagaimana yang disarankan oleh penulis untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap jenis *Ergasilus* yang ditemukan.

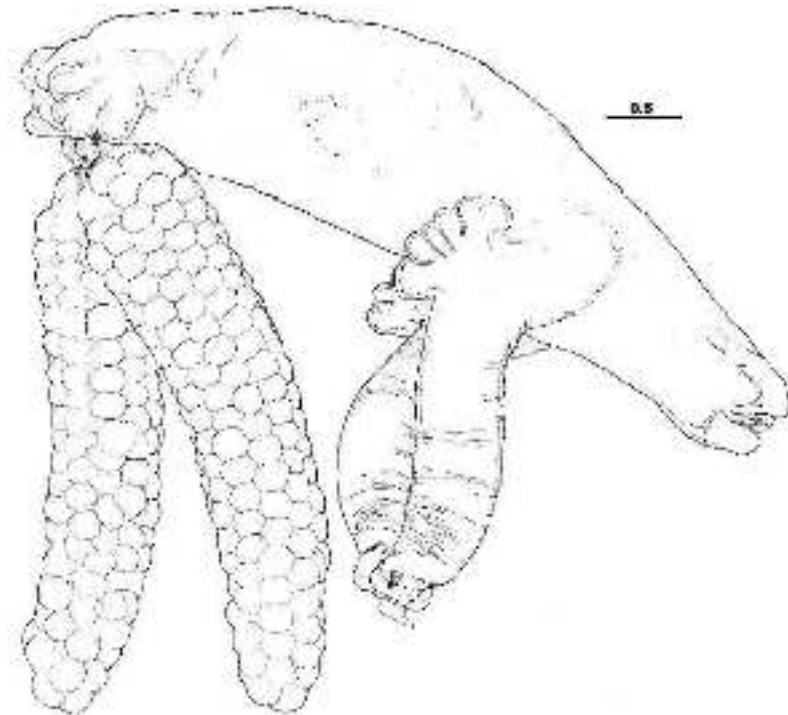
Kurangnya kunci identifikasi yang tepat untuk kopepoda parasit di perairan Indonesia sebagian telah ditutupi oleh pustaka yang tersedia dari wilayah belahan bumi utara (Kabata, 1979). Kunci identifikasi paling baru dan lengkap untuk kopepoda barangkali adalah dari Boxshall dan Halsey (2004) yang mencakup hampir semua marga kopepoda di dunia. Tetapi, karena buku tersebut hanya menyediakan kunci identifikasi sampai tahap marga, kunci yang lebih detail untuk kopepoda parasit di perairan Indonesia tetap diperlukan.

Selain itu pertumbuhan penelitian taksonomi di Indonesia tidak menjadi prioritas seperti penelitian terapan. Ini juga mendorong kurangnya kepedulian terhadap pentingnya penyimpanan spesimen di museum resmi seperti Museum Zoologicum Bogoriense. Banyak kopepoda parasit yang ditemukan belum diidentifikasi sampai tahap jenis tetapi peluang untuk mengidentifikasi secara tepat relatif rendah karena spesimen tidak disimpan di tempat yang mudah diakses seperti museum. Selain itu banyak hasil penelitian yang diterbitkan di jurnal lokal daripada jurnal internasional (Pattipeiluhu and Gill, 1998). Hal ini ditambah kecenderungan bahwa banyak penelitian yang lebih berfokus hanya pada sebagian kecil daerah di Indonesia seperti Indonesia timur, contohnya Ambon dan beberapa bagian Sulawesi (Leigh-Sharpe, 1963; Pattipeiluhu dan Gill, 1998; Salmen *et al.*, 2008a) dan Jawa (Jakob and Palm, 2006; Yuniar *et al.*, 2007; Rueckert *et al.*, 2008).

Penelitian yang Akan Datang

Sebagaimana penelitian taksonomi kopepoda di Indonesia sekarang banyak berfokus pada

A



B



Gambar 2. Perbandingan morfologi pada **A.** *Thysanote chalermwati* dipertelakan oleh Piasecki *et al.*, 2008 dan **B.** *Thysanote* sp. ditemukan oleh Yuniar, *et al.* 2007. Garis skala: A. 0,5 mm; B. 1,5 μ m (A; Piasecki *et al.*, 2008, **B**; Yuniar *et al.*, 2007)

jenis perenang bebas (Mulyadi, 2004), hal ini telah menciptakan kesempatan untuk penelitian lebih lanjut tentang taksonomi kopepoda parasit. Pertumbuhan budidaya perikanan laut di Indonesia juga memperbesar peluang untuk mendapatkan lebih banyak spesimen. Selain itu, karena penelitian yang ada sekarang lebih berpusat pada mengumpulkan jenis tanpa penelitian lanjutan, akan ada peluang tambahan untuk menemukan catatan baru dan jenis baru dengan identifikasi yang lebih detil. Kesenjangan pada penelitian taksonomi kopepoda parasit pada invertebrata juga menambah peluang serupa. Informasi jenis dan distribusi yang diperoleh dapat membantu untuk memecahkan masalah pada identifikasi kopepoda parasit di Indonesia dengan menerbitkan kunci identifikasi yang lebih lengkap.

Sedangkan untuk kopepoda parasit pada ikan budidaya, tampaknya berpeluang besar untuk penemuan catatan baru dan bahkan jenis baru. Lebih dari 3250 jenis ikan laut sudah teridentifikasi di perairan Indonesia (Froese dan Pauly 2006 dalam Yuniar *et al.*, 2007), diharapkan lebih dari 9000 parasit ikan yang berupa metazoa ditemukan dari sejumlah jenis ikan tersebut (Yuniar *et al.*, 2007). Baru-baru ini sebanyak 242 jenis ikan laut dan air tawar telah diketahui menjadi inang bagi 400 jenis parasit. Tetapi itu merupakan jumlah yang kecil dibandingkan dengan kekayaan jumlah ikan yang jauh lebih besar. Lagipula di beberapa daerah di Indonesia belum ada penelitian khusus mengenai parasit ikan laut (Yuniar *et al.*, 2007).

Selain itu, mengacu pada penemuan di negara tetangga, lebih banyak marga diharapkan akan ditemukan di Indonesia, seperti *Parergasilus* yang sudah ditemukan di Filipina dan Kamboja (El-Rashidy and Boxshall 2001a). Sebelumnya, jenis Ergasilidae yang lain, *Dermoergasilus* telah ditemukan pada *Valamugil* dari Jawa Tengah (penulis, tidak diterbitkan). Ini barangkali akan menjadi catatan baru bagi marga ini di Indonesia, karena tidak ada catatan sebelumnya tentang marga ini di Indonesia (El-Rashidy dan Boxshall, 2001b). Lebih lanjut, selain pendekatan morfologi, pendekatan molekuler

juga bisa dilakukan, apalagi karena pendekatan ini sudah dilakukan cukup lama pada kopepoda perenang bebas (Bucklin *et al.*, 1999).

Tetapi, ada juga kesulitan teknis pada pengembangan parasitologi laut, seperti kesulitan untuk mengadakan penelitian ke tengah samudra dan dasar laut yang menyebabkan kesulitan untuk mempelajari parasit yang ada di dalamnya (Palm and Kimpel, 2006). Selain itu, walaupun ribuan jenis telah ditemukan, tetapi banyak kelompok hewan yang potensial menjadi inang belum diteliti, dan karena hal tersebut perkiraan jumlah rata-rata jenis masih sulit diperoleh, yang membuat jumlah parasit yang sudah diketahui menjadi lebih sedikit daripada jumlah jenis perenang bebas (Poulin, 1996). Dalam hal parasit pada ikan laut, kopepoda digabung bersama dengan sejumlah monogenea adalah kelompok ektoparasit metazoa yang paling banyak jenisnya. Pengetahuan yang benar tentang taksonomi, penyebaran, daur hidup, hubungan inang spesifik, dan faktor biologi lainnya merupakan hal penting pada penelitian kopepoda parasit. Hal itu juga karena banyak kopepoda mempunyai nilai ekonomi penting sebagai agen penyebar penyakit pada populasi ikan di alam dan di budidaya (Boxshall, 2005).

KESIMPULAN

Luasnya wilayah laut dan tingginya keanekaragaman jenis penghuninya, memberikan kesempatan besar bagi Indonesia untuk memiliki sejumlah besar parasit, terutama kopepoda. Tetapi penelitian tentang kopepoda parasit masih jarang dan banyak dari penelitian tersebut masih bersifat pendahuluan atau kalau pun ada penelitian taksonomi, jumlahnya relatif sedikit. Selain itu juga perlu diperhatikan tentang ketiadaan ahli kopepoda dengan spesialisasi pada parasit yang ditandai dengan keterbatasan identifikasi jenis pada sejumlah publikasi. Kondisi ini menciptakan kesempatan yang terbuka untuk penelitian taksonomi selain dari penelitian yang berjalan sekarang, yang juga dapat menambah luas wilayah penelitian dan cakupan inang yang diteliti. Selain itu juga direkomendasikan untuk menyertakan pendeka-

tan molekuler selain pendekatan morfologi yang sudah dilakukan selama ini.

PUSTAKA

- Boxshall GA. 2005.** Crustacean Parasites (Chapter 4). In: K Rohde (Ed). *Marine Parasitology*, 123-169. CABI Publishing, Wallingford.
- Boxshall GA and SH Halsey. 2004.** *An Introduction to Copepod Diversity. Vol 1 and Vol. 2.* The Ray Society, London.
- Browne JG and MJ Kingsford. 2005.** A commensal relationship between the scyphozoan medusae *Catostylus mosaicus* and the copepod *Paramacrochiron maximum*. *Marine Biology* **146**, 1157–1168.
- Bucklin A, M Guarnieri, RS Hill, AM Bentley and S Kaartvedt. 1999.** Taxonomic and systematic assessment of planktonic copepods using mitochondrial COI sequence variation and competitive, species-specific PCR. *Hydrobiologia* **401**, 239-254.
- Dojiri M. 1988.** *Isomolgus desmotes*, new genus, new species (Lichomolgidae), a gallicolous poecilostome copepod from the scleractinian coral *Seriatopora hystrix* dana in Indonesia, with a review of gall-inhabiting crustaceans of anthozoans. *Journal of Crustacean Biology* **8**, 99-108.
- El-Rashidy H and GA Boxshall. 2001a.** Biogeography and phylogeny of *Paraergasilus* Markevich, 1937 (Copepoda: Ergasilidae) with descriptions of two new species from the gills of grey mullet. *Journal of Natural History* **35**, 1807-1819.
- El-Rashidy H and GA Boxshall. 2001b.** Biogeography and phylogeny of *Dermoergasilus* Ho & Do, 1982 (Copepoda: Ergasilidae), with descriptions of three new species. *Systematic Parasitology* **49**, 89-112.
- Ho J-s. 2001.** Why do symbiotic copepods matter? *Hydrobiologia* **453/454**, 1-7.
- Ho J-s and C-L Lin. 2006.** A new bomolochid copepod parasitic on marine fishes of Taiwan, with reassignment of species of *Holobomolochus* Vervoort, 1969. *Crustaceana* **78**, 1369-1381.
- Ho J-s and C-L Lin. 2007.** Three species of Caligus Muller, 1785 (Copepoda: Caligidae) parasitic on *Caranx* spp. (Teleostei: Carangidae) off Taiwan. *Systematic Parasitology* **68**, 33–43.
- Huys R and GA Boxshall. 1991.** *Copepod Evolution.* The Ray Society, London.
- Jakob E and HW Palm. 2006.** Parasites of commercially important fish species from the southern Java coast, Indonesia, including the distribution pattern of trypanorhynch cestodes. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie* **5**, 170-191.
- Johnson SC, JW Treasurer, S Bravo, K Nagasawa and Z Kabata. 2004.** A review of the impact of parasitic copepods on marine aquaculture. *Zoological Studies* **43**, 229-243.
- Kabata Z. 1979.** *Parasitic Copepoda of British Fishes.* The Ray Society, London.
- Leigh-Sharp WH. 1963.** The copepoda of the Siboga Expedition: Part II commensal and parasitic copepoda. In: M Weber and LFD Beaufort (Eds.). *Siboga Expedite*, 1-44. EJ Brill, Leiden.
- Mulyadi. 2004.** *Calanoid Copepods in Indonesian Waters.* Research Center for Biology-Indonesian Institute of Sciences, Bogor.
- Palm H and S Kimpel. 2006.** Evolution of parasitic life in the ocean. *TRENDS in Parasitology* **23**, 10-12.
- Pattipeiluhu SM and ME Gill. 1998.** Ectoparasites of coral reef fishes and their value as biological indicators of pollution. *Cakalele* **9**, 25–29.
- Piasecki W, S Ohtsuka and R Yoshizaki. 2008.** A new species of *Thysanote* Kroyer, 1863 (Copepoda: Siphonostomatoidea: Lernaepodidae), a fish parasite from Thailand. *Acta Ichthyologica Et Piscatoria* **38**, 29-35.
- Poulin R. 1996.** How many parasite species are there: are we close to answers? *International Journal for Parasitology* **26**, 1127-1129.
- Rueckert S, W Hagen, A Yuniar and H Palm. 2008.** Metazoan fish parasites of Segara Anakan Lagoon, Indonesia, and their potential use as biological indicators. *Regional Environmental Change* DOI 10.1007/s10113-008-0076-2, 1-14.
- Salmen A, NG Wilson and M Schrödl. 2008a.** Scanning electron microscopical description and biology of three new endoparasitic *Ceratosomicola* species from tropical Indo-Pacific nudibranch hosts. *Spixiana* **31**, 47–69.
- Salmen A, F Kaligis, GF Mamangkey and M Schrödl. 2008b.** *Arthurius bunakenensis*, a new tropical Indo-Pacific species of endoparasitic copepods from a sacoglossan opisthobranch host (Crustacea, Copepoda, Poecilostomatoidea, Splanchnotrophidae). *Spixiana* **31**, 199–205.
- Stock JH. 1995.** Copepoda Poecilostomatoidea associated with Bivalvia from New Guinea. *Hydrobiologia* **312**, 37-45.
- Stock JH. 1996.** Two new species of Copepoda parasitic on polynoid polychaetes. *Crustaceana* **69**, 438-445.
- Yuniar A, Palm H and Walter T. 2007.** Crustacean fish parasites from Segara Anakan Lagoon, Java, Indonesia. *Parasitol Res* **100**, 1193–1204.
- <http://www.kkp.go.id/index.php/arsip/c/1048/Garis-Pantai-Indonesia-Terpanjang-Keempat-di-Dunia/>

Tabel 1. Daftar Kopepoda Parasit di Perairan Indonesia

Jenis	Inang	Bagian yang dinfeksi	Lokasi	Pustaka	Catatan
SIPHONOSTOMATOIDA					
Suku Caligidae					
<i>Abasia inflata</i>	Kelompok ikan blenny		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998	
Caligidae gen. et sp. indet.	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)		Jawa Tengah	Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligodes lacinatus</i>	<i>Tylosurus crocodilus</i> (ikan kacangang)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006	
<i>Caligorgia</i>	Alcyonaria			Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Caligus acanthopagri</i>	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Bagian dalam operkulum dan lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus cf. confusus</i>	<i>Caranx sexfasciatus</i> (ikan selar)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus cf. epinepheli</i>	<i>Epinephelus coioides</i> (ikan kerapu lumpur)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007	
<i>Caligus cf. quadratus</i>	<i>Siganus javus</i> (ikan baronang)	Lembaran insang, rongga insang, dan bagian dalam operkulum	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus elongatus</i>	<i>Brama dussumieri</i> (ikan bawal)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006	
<i>Caligus epidemicus</i>	<i>Siganus javus</i> (ikan baronang)	Kulit	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus epidemicus</i>	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Kulit	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus patulus</i>	<i>Chanos chanos</i> (ikan bandeng)			Jones, 1980 dalam Johnson <i>et al.</i> , 2004	
<i>Caligus phipsoni</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> (ikan kurau)	Bagian dalam operkulum dan lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus rotundigenitalis</i>	<i>Mugil cephalus</i> (ikan belanak)	Bagian dalam operkulum	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus sp.1</i>	<i>Johnius coitor</i> (ikan gelama papan)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	
<i>Caligus sp.2</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (ikan kerapu macan)			Koesharyani <i>et al.</i> , 1999 dalam Johnson <i>et al.</i> , 2004	
<i>Caligus sp.3</i>	<i>Caranx sexfasciatus</i> (ikan selar)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Sidabalok, 2008 (tidak diterbitkan)	
<i>Lepeophtheirus sp.</i>	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (ikan kerapu macan)			Koesharyani <i>et al.</i> , 1999 dalam Johnson <i>et al.</i> , 2004	
<i>Metacaligus uruguayensis</i>	<i>Trichiurus lepturus</i> (ikan jogor)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006	
<i>Parapetalus hirsutus</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> (ikan kurau)	Bagian dalam operkulum	Jawa Tengah	Yuniar <i>et al.</i> , 2007, Rueckert <i>et al.</i> , 2008	

Lanjutan Tabel 1.

<i>Pseudocaligus</i> sp.	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Kulit	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
Suku Hatschekiidae				
<i>Hatschekia conifera</i>	<i>Brama dussumieri</i> (ikan bawal)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006
<i>Hatschekia insolata</i>	<i>Epinephelus merra</i> (kerapu balong)		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998
<i>Hatschekia nahansis</i>	<i>Abudefduf saxatilis</i> (ikan asan)		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998
<i>Hatschekia quadrabnominalis</i>	<i>Priacanthus blochii</i> (ikan mata besar)		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998
<i>Hatschekia</i> sp.	<i>Thyrsitoides marleyi</i> (ikan tetimah layar)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006
Suku Lernaeopodidae				
<i>Brachiella superba</i>	<i>Malacocephalus laevis</i> (ikan laut dalam)	Dekat pangkal faring	Laut Flores	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Naobranchia</i> cf. <i>polynemi</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> (ikan kurau)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
<i>Neobrachiella lutiani</i>	<i>Cephaopholis alliomarginata</i>		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998
<i>Thysanote</i> sp.	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Rongga hidung	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
<i>Lernaea</i>	<i>Diaphlus suborbitalis</i> (ikan laut dalam)		Arafura	Leigh-Sharpe, 1963
Suku Lernanthropidae				
<i>Lernanthropinus</i> sp.	<i>Trichiurus lepturus</i> (ikan jogor)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006
<i>Lernanthropus polynemi</i>	<i>Eleutheronema tetradactylum</i> (ikan kurau)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
<i>Lernanthropus</i> sp.	<i>Johnius coitor</i> (ikan gelama papan)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
<i>Lernanthropus tylosuri</i>	<i>Tylosurus crocodilus</i> (ikan kacangan)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006
<i>Sagum lativentris</i>	<i>Lutjanus vitta</i> (ikan mala)		Ambon	Pattipeiluhu and Gill, 1998
Suku Pennelidae				
<i>Cardiodectes rubosus</i>	<i>Apogon</i> sp.(ikan glagah)		Pulau Salomakie, Maluku Utara	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Haemobaphes dilectus</i>	<i>Bathygobius cyclopterus</i> (ikan gobi)		Ambon	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Lernaeenicus gnathonicus</i>	<i>Pomacanthus imperator</i> (ikan blue-stone asli)		Makassar	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Lernaeenicus gnavus</i>	<i>Polyipnus spinosus</i> (ikan laut dalam)		Laut Madura	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Lernaeenicus</i> sp.	<i>Ablemes hians</i> (ikan jolong-jolong)	Sirip perut	Semarang	Leigh-Sharpe, 1963
<i>Peniculus</i> cf. <i>scomberi</i>	<i>Caranx sexfasciatus</i> (ikan selar)	Sirip punggung	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008
<i>Peniculus</i> cf. <i>scomberi</i>	<i>Johnius coitor</i> (ikan gelama papan)	Sirip punggung	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007

Lanjutan Tabel 1.

<i>Peniculus communis</i>	<i>Altherina forskali</i>	Bagian atas sirip ekor	Ambon	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus communis</i>	<i>Altherina pinguis</i>	Ekor	Ambon	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus communis</i>	<i>Cypselurus opisthopus</i> (ikan terbang)	Sirip dada dan sirip perut	Pulau Saleyer, Sulawesi Selatan	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus communis</i>	<i>Clupea moluccensis</i> (ikan maas)		Laiwui, Obi	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus communis</i>	<i>Spratelloides delicatulus</i> (ikan kasan)		Pulau Saleyer, Sulawesi Selatan	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus communis</i>	<i>Caesio diagramma</i> (ikan pisang pisang)		Pulau Saleyer, Sulawesi Selatan	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Peniculus elegans</i>	<i>Chromis caerulea</i> (ikan gemutu)		Pulau Salomakie, Maluku Utara	Leigh-Sharpe, 1963	
Pennellidae gen. et sp. indet.	<i>Epinephelus coioides</i> (ikan kerapu lumpur)	Lembaran insang dan sikat insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007	
<i>Sarcotretes eristaliformis</i>	<i>Hymenocephalus striatissimus</i> (ikan laut dalam)		Laut Madura	Leigh-Sharpe, 1963	
<i>Sarcotretes scopeli</i>	<i>Symbolophorus evermanni</i> (Evermann's lanternfish)		Laut Banda	Leigh-Sharpe, 1963	
Suku Sphyriidae					
<i>Lophoura cardusa</i>	<i>Hymenocephalus striatissimus</i> (ikan laut dalam)		Makassar	Leigh-Sharpe, 1963	
Siphonostomatoida incertae sedis					
<i>Thanatodectes semaphorus</i>	<i>Apogon novemfasciatus</i> (ikan cardinal)		Beo, Karakelang Island	Leigh-Sharpe, 1963	Genus in-quirendum
Cyclopoida					
Suku Ergasilidae					
Ergasilidae gen. et sp. indet	<i>Mugil cephalus</i> (ikan belanak)	Rongga insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Ergasilus sp. 1</i>	<i>Mugil cephalus</i> (ikan belanak)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Ergasilus sp. 2</i>	<i>Mugil cephalus</i> (ikan belanak)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Ergasilus sp. 2</i>	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Bagian dalam operkulum dan lendir insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Ergasilus sp. 3</i>	<i>Scatophagus argus</i> (ikan keru keru)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Ergasilus sp. 4</i>	<i>Siganus javus</i> (ikan baronang)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	
<i>Dermoergasilus sp.</i>	<i>Liza subviridis</i> (ikan belanak)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Sidabalok, 2008 (tidak diterbitkan)	
<i>Dermoergasilus sp.</i>	<i>Valamugil engeli</i> (ikan sindo)	Lembaran insang	Jawa Tengah	Sidabalok, 2008 (tidak diterbitkan)	
Suku Bomolochidae					
<i>Nothobomolochus sp. 1</i>	<i>Mugil cephalus</i> (ikan belanak)	Lendir insang	Jawa Tengah	Yuniar et al., 2007, Rueckert et al., 2008	

Lanjutan Tabel 1.

<i>Nothobomolochus</i> sp. 2 Suku Herpyllobiidae	<i>Trichiurus lepturus</i> (ikan jogor)		Jawa Barat	Jakob and Palm, 2006	
<i>Eurysilenium fungosum</i> Cyclopoida incertae sedis	<i>Hemilipidia versluysi</i> (Polychaeta)	Kepala bagian dorsal		Stock, 1996	
<i>Parabotryllophilus arrisio</i> Poecilostomatoida Suku Anthessiidae	<i>Styela canopus</i> (Tunicata)			Leigh-Sharpe, 1963	Genus in-quirendum
<i>Anthessius saecularis</i> Suku Clausidiidae	<i>Tapes literatus</i> (Bivalvia)		Papua Barat	Stock, 1995	
<i>Leptinogaster digita</i> Suku Lichomolgidae	<i>Solen (Solen) corneus</i> (Bivalvia)		Papua Barat	Stock, 1995	
<i>Lichomolgus hoi</i> Suku Pseudanthessiidae	<i>Antigona (Periglypta) puerpera</i> (Bivalvia)		Papua Barat	Stock, 1995	
<i>Pseudanthessius dimorphus</i> Suku Splanchnotrophidae	<i>Lutraria (Psammophila) australis</i> (Bivalvia)		Papua Barat	Stock, 1995	
<i>Arthurius bunakenensis</i>	<i>Elysiella pusilla</i> (sea slug)	Tubuh bagian dalam	Sulawesi Utara	Salmen <i>et al.</i> , 2008b	
<i>Ceratosomicola coia</i>	<i>Chromodoris coi</i> ((sea slug)		Sulawesi	Salmen <i>et al.</i> , 2008a	
<i>Ceratosomicola delicata</i>	<i>Chromodoris geometrica</i> (sea slug)		Sulawesi	Salmen <i>et al.</i> , 2008a	
<i>Ceratosomicola mammillata</i> Suku Rhynchomolgidae	<i>Risbecia tryoni</i> (sea slug)		Sulawesi	Salmen <i>et al.</i> , 2008a	
<i>Isomolgus desmotes</i> Suku Notodelphyidae	<i>Seriatopora hystrix</i> (terumbu karang)		Kepulauan Aru	Dojiri, 1988	
<i>Notodelphys matronalis</i>	<i>Ascidia archaia</i> (Tunicata)		Pulau Salomakie	Leigh-Sharpe, 1963	Kemungkinan komensal
<i>Notodelphys matronalis</i> Suku Ventriculinidae	<i>Asterocarpa humilis</i> (Tunicata)	Rongga insang	Pulau Gebe	Leigh-Sharpe, 1963	Kemungkinan komensal
<i>Heliogabalus pulvauratus</i>	<i>Aspidosiphon (Paraspidosiphon) tenuis</i> (Sipuncula)	Kulit	Laiwui, Obi	Leigh-Sharpe, 1963	