DIVERSITAS HOLOTHUROIDEA BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA TIMUR DAN PULAU MANDANGIN MADURA

SKRIPSI

Disusun Oleh:

AGUSTIN NUR WILDATI
NIM: H01215001

PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Agustin Nur Wildati
NIM	: H01215001
Program Studi	: Biologi
Angkatan	: 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "DIVERSITAS HOLOTHUROIDEA BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA TIMUR DAN PULAU MANDANGIN MADURA". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya,
Yang Menyatakan

METERAI TEMPEL
A8FD2AFF898829455
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Nur Wildati
NIM. H01215001

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

NAMA : Agustin Nur Wildati

NIM : H01215001

JUDUL : Diversitas Holothuroidea berdasarkan Karakteristik Morfologis di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya,

Dosen Pembimbing I

Saiful Bahri, M.Si
NIP.198804202018011 02

Dosen Pembimbing II

Saiku Rokhim, M.KKK
NIP.198612212014031001

Dosen Pembimbing III

Ana Setyastuti, S.Si., M.Si
NIP.198306232006042004

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Agustin Nur Wildati ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya,

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I

Saiful Bahri, M.Si
NIP.198804202018011 02

Penguji II

Saiku Rokhim, M.KKK
NIP.198612212014031001

Penguji III

Ana Setyastuti, S.Si., M.Si
NIP.198306232006042004

Penguji IV

Sri Hidayati K, SKM, M.Kes
NIP. 198201252014032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Eni Purwati, M.Ag
NIP. 196512211990022001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama	: AGUSTIN NUR WILDATI
NIM	: H01215001
Fakultas/Jurusan	: SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI
E-mail address	: agustinnurwildati1@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

DIVERSITAS HOLOTHUROIDEA BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA TIMUR DAN PULAU MANDANGIN MADURA

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 06 Agustus 2019

Penulis

(Agustin Nur Wildati)

ABSTRAK

DIVERSITAS HOLOTHUROIDEA BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA TIMUR DAN PULAU MANDANGIN MADURA

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki garis pantai terpanjang kedua, berada di daerah khatulistiwa dengan iklim tropis, dan mendapatkan curah hujan, intensitas cahaya matahari, dan penyerapan air yang konsisten dan tinggi di sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi kekayaan alam yang begitu besar di daratan maupun di lautan. Pantai Utara Jawa Timur khususnya Situbondo, diduga termasuk kedalam daerah dengan eksploitasi Holothuroidea yang berlebih. Untuk dapat menguatkan hal tersebut, maka perlu diketahui pula lokasi dengan eksploitasi yang jarang, yakni Pulau Mandangin, Madura. Penelitian Holothuroidea ini bertujuan untuk mengetahui diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura. Penelitian ini termasuk penelitian eksploratif. Holothuroidea diamati di siang hari menggunakan metode *line transect* tegak lurus garis pantai kemudian dianalisis menggunakan indeks diversitas Shannon-Wienner, frekuensi kehadiran, indeks dominansi dan karakteristik habitat. Berdasarkan hasil pengamatan maka didapatkan 14 spesies dengan dua spesies diduga masuk kedalam *new record species* di Jawa Timur, yakni *Holothuria immobilis* Semper, 1868 dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775. Nilai diversitas di Pulau Mandangin lebih tinggi daripada Pantai Utara Jawa Timur dengan nilai indeks masing-masing sebesar H’=0,14 dan H’=0,69. Distribusi Holothuroidea paling luas adalah *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 yang didapatkan di enam dari sembilan titik pengambilan sampel.

Kata Kunci: Diversitas, Distribusi, Holothuroidea,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

HOLOTHUROIDEA DIVERSITY BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN NORTHERN BEACH OF EAST JAVA AND MANDANGIN ISLAND MADURA

Indonesia is the largest archipelagic country in the world, has the second longest coastline, located in the equator make Indonesia rosseses a tropical climate, and rainfall, intensity of sunlight, and consistent and high water absorption throughout the year. This causes Indonesia have the potential of natural wealth that is so large on land and in the ocean. The Northern of East Java, especially Situbondo, is allegedly included in the area with excessive exploitation of Holothuroidea. To be able to reinforce this, it is also necessary to know the location that suspected are rare exploitation, it is Mandangin Island Madura. This Holothuroidea study aims to determine the diversity of Holothuroidea on the Northern Beach of East Java and Mandangin Island Madura. This research includes exploratory research. Holothuroidea was observed during the day using the line transect method perpendicular to the shoreline then analyzed using the Shannon-Wienner diversity index, frequency of attendance, dominance index and habitat characteristics. Based on observations, it was found that 14 species with two species allegedly entered into the new record species in East Java, namely *Holothuria immobilis* Semper, 1868 and *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775. The value of diversity on Mandangin Island was higher than the Northern Beach of East Java with their respective index values each is H'= 0.14 and H' = 0.69. The broadest distribution of Holothuroidea is *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 that found at six of nine sampling points.

Keywords: Diversity, Distribution, Holothuroidea.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan. Nikmat iman, islam, kesehatan serta nikmat waktu luang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Selanjutnya sholawat serta salam semoga senantiasa selalu terlimpahkan kepada junjungan kita Nabiullah Muhammad SAW, aktivis dakwah terbaik, sang inspirator sepanjang masa, yang merupakan suri tauladan yang baik bagi kita semua sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Skripsi yang dilaksanakan di semester akhir (VIII) ini, berjudul "DIVERSITAS HOLTHUROIDEA BERDASARKAN KARAKTERISTIK MORFOLOGIS DI PERAIRAN PANTAI UTARA JAWA TIMUR DAN PULAU MANDANGIN MADURA".

Atas terselesaikannya tugas akhir atau skripsi ini, penulis mengucapkan beribu-ribu ucapan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah menjadi bagian dari kehidupan dan sejarah terselesaikannya skripsi ini, yakni:

1. Bapak Prof. Masdar Hilmy, S.Ag., MA, Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya,
2. Ibu Eni Purwati, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya,
3. Ibu Irul Hidayati, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya,
4. Ibu Esti Tyastirin, M.KM., selaku Ketua Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya,
5. Bapak Saiful Bahri, M.Si., selaku pembimbing utama yang banyak memberikan bimbingan dan semangatnya hingga terselesaikannya tugas akhir ini,
6. Ibu Ana Setyastuti, S.Si., M.Si., selaku pembimbing lapangan yang telah membantu dalam memperoleh data, memberikan perhatian, ilmu dan memberi semangat hingga terselesaikannya skripsi ini,
7. Bapak Saiku Rokhim, M.KKK. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan waktunya dan sarannya hingga terselesaikannya tugas akhir ini,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

8. Ibu Sri Hidayati L, SKM, M.Kes., yang telah bersedia meluangkan waktu dan berbagi ilmunya kepada penulis sebagai dosen penguji,
9. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Jakarta - Pusat Penelitian Oseanografi (P2O), dan proyek penelitian riset prioritas Coremap CTI tahun 2018, yang telah memberikan kesempatan penulis menambah ilmu, wawasan, dan pengalaman dengan mengikuti penelitian Monitoring Teripang di Jawa Timur,
10. Bapak Triyana, Bapak Hasim, Bapak Sandi, Bapak Nurjamin, Mas Chandra, Ibu Ismiliana Wirawati, Bapak Riyana Subandi, selaku Tim Survei Teripang Jawa Timur Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) – LIPI Jakarta, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan kebersamaannya selama pengambilan data di Pantai Utara Jawa Timur,
11. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan berupa materiil ataupun non-materiil,
12. Rekan Ahmad Hariz Al-Farizi yang selalu menemani dan berbagi serta bekerjasama demi suksesnya penyelesaian tugas akhir ini,
13. Rekan Agus Kurniawan, S.Si., dari Prodi Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura yang telah banyak meluangkan waktu untuk membagikan ilmu kepada penulis,
14. Kakak tingkat, Khoirun Nisa yang telah meminjamkan penulis kamera, sehingga dapat menunjang pengambilan data skripsi ini,
15. Teman seperjuangan Biologi, Nurul Fitriani yang telah meminjamkan tas untuk beberapa waktu ketika proses pengambilan data,
16. Teman-teman se-angkatan Prodi Biologi 2015 "*Megalara garuda*" yang selalu memberikan doa dan dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran kepada para pembaca demi terciptanya laporan yang lebih baik dan penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat untuk menamvah ilmu para akademisi dan masyarakat umum.

Surabaya, 2019

Agustin Nur Wildati

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH iv
HALAMAN MOTTO v
PEDOMAN TRANSLITERASI vi
HALAMAN PERSEMBAHAN vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
KATA PENGANTAR x
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 LATAR BELAKANG 4
1.2 RUMUSAN MASALAH 4
1.3 TUJUAN PENELITIAN 4
1.4 BATASAN PENELITIAN 4
1.5 MANFAAT PENELITIAN 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 ECHINODERMATA 6
2.2 PANTAI UTARA JAWA TIMUR 16
2.3 PULAU MANDANGIN 17
BAB III METODE PENELITIAN 19
3.1 RANCANGAN PENELITIAN 19
3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN 19
3.3 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN 24
3.4 PROSEDUR PENELITIAN 25
3.5 ANALISIS DATA 28

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 30
4.1 HASIL 30
4.1.1 Spesies yang Ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 30
4.1.2 Diversitas di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 54
4.1.3 Distribusi di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 54
4.2 PEMBAHASAN 62
4.2.1 Spesies yang Ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 62
4.2.2 Diversitas di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 65
4.2.3 Distribusi di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura 67
BAB V PENUTUP 73
5.1 SIMPULAN 73
5.2 SARAN 74
DAFTAR PUSTAKA 75
LAMPIRAN

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ordo Anggota Kelas Holothuroidea 10
Tabel 4.1 Daftar Spesies Holothuroidea yang Didapatkan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura.....30
Tabel 4.2 Indeks Diversitas Shannon-Wienner.....57
Tabel 4.3 Frekuensi Kehadiran 58
Tabel 4.4 Frekuensi Kehadiran Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur 58
Tabel 4.5 Frekuensi Kehadiran Holothuroidea di Pulau Mandangin Madura 59
Tabel 4.6 Karakteristik Habitat yang ditempati Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura.....60
Tabel 4.7 Indeks Dominansi 61

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Holothuroidea 11
Gambar 2.2 Morfologi Holothuroidea 11
Gambar 2.3 Macam-macam Tentakel Kelas Holothuroidea.....12
Gambar 2.4 Jenis-jensi Spikula Holothuroidea.....13
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Watu Lawang, Situbondo 19
Gambar 3.2 Peta Lokasi Titik Transek di Pantai Watu Lawang, Situbondo 20
Gambar 3.3 Habitat Holothuroidea di Pantai Bama.....21
Gambar 3.4 Peta Lokasi Titik Transek di Pantai Bama 21
Gambar 3.5 Lokasi Pengambilan Sampel di Bilik Sijile.....22
Gambar 3.6 Peta Lokasi Titik Transek di Bilik Sijile.....22
Gambar 3.7 Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Kajang 23
Gambar 3.8 Peta Lokasi Titik Transek di Pantai Kajang.....23
Gambar 3.9 Peta Lokasi Titik Transek di Pulau Mandangin Madura.....24
Gambar 3.10 Metode *Line Transect*.....26
Gambar 4.1 Diagram Spesies Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur.....32
Gambar 4.2 Diagram Spesies Holothuroidea di Pulau Mandangin Madura.....32
Gambar 4.3 *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835.....35
Gambar 4.4 Spikula *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835.....35
Gambar 4.5 *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833.....37
Gambar 4.6 Spikula *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833.....37
Gambar 4.7 *Opheodesoma* sp.1 38
Gambar 4.8 Spikula *Opheodesoma* sp.1 38
Gambar 4.9 *Opheodesoma* sp.2 40
Gambar 4.10 Spikula *Opheodesoma* sp.2 40
Gambar 4.11 *Opheodesoma* sp.3 41
Gambar 4.12 Spikula *Opheodesoma* sp.3 41
Gambar 4.13 *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) 43
Gambar 4.14 Spikula *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) 43
Gambar 4.15 *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 45
Gambar 4.16 Spikula *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 45

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.17 *Holothuria* sp.1 46
Gambar 4.18 Spikula *Holothuria* sp.1 46
Gambar 4.19 *Holothuria* sp.2 48
Gambar 4.20 Spikula *Holothuria* sp.2 48
Gambar 4.21 *Stichopus horrens* Selenka, 1867 50
Gambar 4.22 Spikula *Stichopus horrens* Selenka, 1867 50
Gambar 4.23 *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833.....52
Gambar 4.24 Spikula *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833 52
Gambar 4.25 *Holothuria immobilis* Semper, 1868 54
Gambar 4.26 Spikula *Holothuria immobilis* Semper, 1868.....54
Gambar 4.27 *Holothuria (Thymiosicia) hilla* Lesson, 1830 55
Gambar 4.28 Spikula *Holothuria (Thymiosicia) hilla* Lesson, 1830 55
Gambar 4.29 *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1755 56
Gambar 4.30 Spikula *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1755 57
Gambar 4.31 *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 69
Gambar 4.32 *Holothuria immobilis* Semper, 1868 (A) dan *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 (B) 72
Gambar 4.33 Papila dan Morfologi Dorsal *Holothuria immobilis* Semper, 1868 72
Gambar 4.34 Papila dan Morfologi Dorsal *Holothuria immobilis* Semper, 1868 72

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Diagram Batang Nilai Indeks Dominansi Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur I-1
Gambar 2. Diagram Batang Nilai Indeks Dominansi Holothuroidea di Pulau Mandangin, Madura II-1
Gambar 3. Alat di Lapangan III-2
Gambar 4. Tim Monitoring Survey Teripang Jawa Timur IV-2
Gambar 5. Tim Monitoring Survey Teripang Jawa Timur V-2
Gambar 6. Salah Satu Lokasi Pengambilan Sampel VI-3
Gambar 7. Pengambilan Sampel VII-3
Gambar 8. Perlakuan Lanjutan Sampel VIIII-3
Gambar 9. Proses Foto Sampel Ketika Masih Hidup IX-4
Gambar 10. Pertemuan dengan Tim Monitoring Survey Teripang Jawa Timur X-4
Gambar 11. Briefing dengan Tim Monitoring Survey Teripang Jawa Timur ... XI-4
Gambar 12. Perendaman Spikula dengan Larutan Hipoklorit dan Endapan Spikula Holothuroidea XII-5
Gambar 13. Spesimen Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura XIII-6

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 17.508 pulau (Pratiwi, 2006). Secara geografis Indonesia membentang dari 6^0 LU – 11^0 LS dan 95^0 BT – 141^0 BT dengan luas wilayah berkisar 8,3 juta km^2 memiliki garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada yaitu sepanjang 81.209 km dengan wilayah kedaulatan Indonesia adalah laut (Lasabuda, 2013; Pratiwi, 2006 dan Setyastuti dkk, 2014). Berdasarkan UNCLOS (*United Nations Convention on the Law of the Sea*) 1982, luas wilayah laut Indonesia lebih dari 5,9 juta km^2, yang terdiri atas 3,2 juta km^2 perairan territorial dan 2,7 km^2 perairan Zona Ekonomi Eksklusif dan belum termasuk landas kontinen (*continental shelf*) (Lasabuda, 2013).

Selain memiliki garis pantai terpanjang kedua, secara geografis Indonesia berada di daerah khatulistiwa dengan iklim tropis, yang membuat Indonesia mendapatkan curah hujan, intensitas cahaya matahari, dan penyerapan air yang konsisten dan tinggi di sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki potensi kekayaan alam yang begitu besar di daratan maupun di lautan. Sehingga Indonesia layak mendapat julukan sebagai "Mega Diversity in the World" (Sutarno & Setyawan, 2015; dan Pratiwi, 2006).

Biodiversitas yang dimiliki Indonesia di dearah perairan salah satunya adalah biota laut yang hingga kini masih banyak diperbincangkan, yakni

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Holothuroidea. Menurut Darsono (1993) Holothuroidea yang terdapat di Indonesia dipercaya memiliki beberapa manfaat, secara ekologis dan ekonomis. Begitu pula menurut Setyastuti dkk (2014) bahwa Holothuroidea kini menjadi salah satu komoditas laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan telah dimanfaatkan dari dulu hingga kini. Tingginya tingkat permintaan yang terjadi setiap tahunnya, eksploitasi berlebihan dan perdagangan Holothuroidea yang hampir di seluruh negara eksprortir, membuat Holothuroidea ini keberadaan dan diversitasnya mengalami penurunan.

Pada bulan Januari 2002 pihak *the United State Department of the Interior Fish and Wildlife Servis* melayangkan surat kepada *CITES Management Authority of Indonesia* tentang kemungkinan besar Holothuroidea masuk ke dalam *listing CITES Appendix II* hingga status *Endangered (*genting atau terancam*)* dan diberlakukan pembatasan perdagangan internasional (Purwati, 2005 dan Darsono, 2002). Perlunya sebuah aturan perdagangan merupakan tindak lanjut dalam mempertahankan keberadaan berbagai macam spesies Holothuroidea di dunia yang diperkirakan telah mengalami kepunahan (Setyastuti dkk, 2014).

Biodiversitas merupakan keseluruhan gen, spesies dan ekosistem di suatu kawasan (*totally of genes, species and ecosystems in a region*) (Sutarno & Setyawan, 2015). Diversitas Holothuroidea menurut Darsono (2007) dan Setyastuti dkk (2014) sangat perlu dilestarikan dan saat ini menjadi perhatian khusus bagi peneliti untuk bisa mendalami dan mengkaji ilmu tentang Holothuroidea di Indonesia, khususnya di Pantai Utara Jawa Timur. Pantai Utara Jawa Timur, yakni Kabupaten Situbondo menjadi pilihan lokasi penelitian ini dikarenakan Kabupaten

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Situbondo menjadi lokasi penyelaman dan atau penjualan Holothuroidea. Hingga kini Kabupaten Situbondo dilaporkan belum pernah terdapat publikasi mengenai diversitas Holothuroidea, kecuali pada publikasi yang dilakukan oleh Setyastuti dkk (2014). Pada publikasi yang dilaporkan ini, mengatakan bahwa Kabupaten Situbondo menjadi salah satu lokasi pengumpulan Holothuroidea yang dilakukan oleh nelayan dan riset ini membuktikan bahwa ditemukannya spesies-spesies baru (*new record*) yang terdapat di Situbondo. Sementara pemilihan lokasi penelitian di Pulau Mandangin karena belum pernah ditemukan publikasi terkait diversitas Holothuroidea dan tidak adanya aktivitas penduduk sebagai nelayan Holothuroidea. Berdasarkan firman Allah SWT dalam Q.S Al-Baqarah: 31 tentang penamaan suatu benda (makhluk hidup), yang bertuliskan:

وَعَلَّمَ اٰدَمَ الْاَسْمَاۤءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلٰۤىِٕكَةِ فَقَالَ اَنْۢبِـُٔوْنِيْ بِاَسْمَاۤءِ هٰٓؤُلَاۤءِ اِنْ كُنْتُمْ صٰدِقِيْنَ ﴿٣١﴾

Artinya:

"Dan Dia ajarkan kepada Adam nama-nama (benda) semuanya, kemudian Dia perlihatkan kepada para malaikat, seraya berfirman, "Sebutkanlah kepada-Ku nama semua (benda) ini, jika kamu yang benar!" (Terjemahan Q.S Al-Baqarah : 31)

Penjelasan Q.S Al-Baqarah ayat 31, menurut tafsir Jalalyn, memaparkan bahwa pemberian nama bagi benda yang ada di bumi Allah SWT ini merupakan ungkapan kembali dari ilmu yang telah diberikan Allah SWT terhadap nenek moyang kita yaitu Nabi Adam as. Allah SWT mengajarkan kepada Nabi Adam as. maksud nama-nama benda (kesemuanya) dengan jalan memasukkan ke dalam kalbunya pengetahuan tantang benda-benda itu, termasuk benda hidup (makhluk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hidup) dan benda mati (makhluk tak hidup) (Al-Mahallii & As-Suyuthi, 2017). Q.S Al-Baqarah ayat 31, menjelaskan bahwa manusia melalui keturunannya yakni Nabi Adam as, dianugerahi oleh Allah potensi untuk mengetahui nama atau fungsi dan karakteristik benda-benda termasuk hewan dan tumbuhan serta benda tak hidup. Dalam ilmu biologi proses penamaan atau ilmu yang mempelajari tata nama benda (makhluk hidup) adalah Taksonomi. Tingkat pengelompokan makhluk hidup tersebut didasarkan dari karakteristik yang paling umum sampai yang paling spesifik, dari kingdom hingga spesies.

Setelah kita mempelajari, maka langkah selanjutnya adalah dengan menjaga dan tidak merusak apa-apa yang telah Allah SWT ciptakan, sebagaimana firman Allah dalam surat Al-A'raf ayat 56, yang berbunyi:

وَلاَ تُفْسِدُوْا فِى الْاَرْضِ بَعْدَ اِصْلَاحِهَا ﴿٥٦﴾

Artinya:

"*Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya." (Terjemahan Q.S Al- A'raf : 56).*

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir, menjelaskan bahwa Allah SWT melarang perbuatan yang menimbulkan kerusakan di muka bumi dan hal-hal yang membahayakan kelestariannya sesudah di perbaiki. Karena senungguhnya apabila segala sesuatunya berjalan sesuai dengan kelestariannya, kemudian terjadi pengrusakan padanya, hal tersebut akan membahayakan semua hamba Allah SWT (Al-Mubarakfuri, 2016). Hal ini selaras dengan penelitian diversitas Holothuroidea, karena kelestarian alam dapat diukur berdasarkan keanekaragaman hayati yang ada.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Semakin beranekaragam maka kondisi atau wilayah tersebut menjadi semakin lestari, begitu pula sebaliknya.

1.2 RUMUSAN MASALAH

a. Apa saja spesies Holothuroidea yang terdapat di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin ?
b. Bagaimana diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin ?
c. Bagaimana distribusi Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

a. Mengetahui berbagai macam spesies Holothuroidea yang terdapat di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.
b. Mengetahui diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.
c. Mengetahui distribusi Holothuroidea yang terdapat di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.

1.4 BATASAN PENELITIAN

Penelitian ini sebatas diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur khususnya hanya di Kabupaten Situbondo, yakni Jl. Raya Pasir Putih, Pandansari, Buduan Suboh; dan Desa Sumberwaru Kecamatan Banyuputih; serta di Pulau Mandangin Madura, yang diambil menggunakan metode *line transect* dengan posisi tegak lurus dengan garis pantai. Untuk Holothuroidea yang tidak berada pada plot tidak dilakukan perhitungan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.5 MANFAAT PENELITIAN

a. Memberikan informasi terbaru terkait spesies, diversitas dan distribusi Holohuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.
b. Memberikan bukti tertulis terkait diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.
c. Menambah pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti tentang diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin.
d. Memberikan edukasi kepada masyarakat Pulau Mandangin terkait pentingnya menjaga ekosistem perairan karena Holothuroidea memiliki manfaat dari segi ekonomis untuk masyarakat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 ECHINODERMATA

Echinodermata berasal dari bahasa Yunani "Echinos" yang berarti duri, dan "derma" yang berarti kulit (Budiman dkk, 2014). Duri-duri lunak yang terdapat pada tubuh Echinodermata yang membuat permukaan tubuhnya kasar. Biasanya duri ini tersebar tidak teratur atau dapat berupa tonjolan-tonjolan besar modifikasi dari papila (Anisa, 2016).

Perkembangan Echinodermata dari larva hingga menjadi dewasa yang bertubuh tunggal tetapi dengan simetri tubuh yang bervariasi (pentaradial, bilateral) merupakan hal yang sangat kompleks dan dalam pengetahuan Biologi hingga kini belum terpecahkan (Setyastuti, 2012). Echinodermata menjadi salah satu komponen yang penting dalam habitat terumbu karang, karena terumbu karang memiliki peran sebagai habitat perlindungan dan sumber makanan bagi fauna Echinodermata (Nurfajriah, 2014). Filum Echinodermata terbagi atas lima kelas, diantaranya:

a. Ateroidea

Asteroidea atau biasa disebut bintang laut dan dalam Bahasa Inggris disebut *sea star* merupakan anggota dari Filum Echinodermata yang secara umum memiliki tubuh berbentuk menjari dengan eksoskeleton yang tersusun atas lempengan-lempengan (*plates*) yang terbuat dari kristal kalsit sehingga menyebabkan tubuh bintang laut kaku dan keras saat kering (Ramadhan, 2008).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Ophiuroidea

Ophiuroidea atau disebut bintang mengular memiliki bentuk tubuh yang tersusun atas *disc* yang berasal dari *extraxial,* dan lima lengan fleksibel (bebas bergerak) yang berasal dari *axial* (Setyastuti, 2012). Kelas ini berbeda dengan bintang laut karena memiliki lengan yang kurus, panjang dan memiliki cawan sentral serta dapat bergerak lebih cepat (Nurfajriah, 2014).

c. Echinoidea

Echinoidea memiliki bentuk tubuh yang seluruh kerangka kapurnya berasal dari bagian *axial* berbentuk globular, terdiri atas lima bagian tubuh yang sama, tidak memiliki lengan. Duri tubuh melekat pada otot yang menyerupai tuberkel, memiliki pediselaria, kaki ambulakral yang pendek dan terletak diantara duri-duri yang panjang. Mulut dikelilingi oleh lima buah gigi yang berkumpul di dalam bibir yang corong. Di daerah ujung aboral terdapat anus, gonopor (lubang genital) dan madreporit (Ariyanto, 2016 dan Setyastuti, 2012).

d. Crinoidea

Crinoidea atau biasa disebut lili laut, memiliki bentuk tubuh yang menyerupai tumbuhan, dan kebanyakan bersifat sesil (Nurfajriah, 2014). Lengan bercabang serta anus dan mulut yang terletak di bagian oral, *tube feet* tidak mempunyai saluran penghisap, dan alur ambulakralnya terbuka, tidak memiliki madreporit, duri atau pediselaria (Ariyanto, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Holothuroidea

Holothuroidea memiliki bentuk tubuh silindris, endoskeleton yang bermodifikasi menjadi spikula, memiliki kulit yang lembek dan kasar, tidak berlengan dan hampir tidak memiliki rangka (Nurfajriah, 2014).

1) Klasifikasi Holothuroidea

Holothuroidea merupakan takson tingkat kelas yang memiliki enam ordo. Pembagian ordo dari Kelas Holothuroidea berdasarkan perbedaan bentuk tentakel, bentuk cincin kapur (*calcareous ring*), ada tidaknya organ tertentu seperti pohon pernafasan (*respiratory tree*) dan keberadaan otot fleksibel yang digunakan untuk menarik masuk tentakel ke dalam tubuh pada bagian anterior (Setyastuti, 2012 dan Hartati dkk, 2015).

Holothuroidea di perairan Indonesia dilaporkan oleh Massin (1987, 1996, 1999) dan Jangoux *et al,* (1989) tidak kurang sebanyak 188 spesies Holothuroidea yang telah diidentifikasi dari hasil ekspedisi di Indonesia dan secara umum cenderung mengikuti sebaran ke arah Indo Pasifik Barat (Setyastuti dkk, 2014 dan Darsono, 2007). Ordo-ordo dalam Kelas Holothuroidea terdiri atas:

a) Ordo Apodida

Ordo Apodida memiliki tentakel berbentuk *digitate* atau *pinnate*, memiliki bentuk memanjang, dinding tubuh yang tipis dan terkadang transparan (Clark & Rowe, 1971). Apodida memiliki arti yaitu tanpa podia (*tube feet*), permukaan tubuh kasat, lengket, bahkan melekat jika disentuh (Setyastuti, 2014). Ordo ini terbagi atas tiga famili yang dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ditemukan di perairan dangkal dan laut dalam yakni, Chiridotidae, Synaptidae, dan Myriotrochidae (Siddiq, 2016).

b) Ordo Elasipodida

Ordo Elasipodida memiliki tentakel berbentuk *peltate,* dinding tubuh halus dan berlendir. Ordo ini terdiri atas lima famili yakni Deimatidae, Leatmogonidae, Psychropotidae, Elpidiidae, dan Pelagothuriidae (Siddiq, 2016).

c) Ordo Holothuriida

Ordo Holothuriida memiliki tentakel berbentuk perisai (*peltate*) atau (*peltato-digitate)* dan *tube feet* (Clark & Rowe, 1971). Penampang tubuh yang dimiliki ordo ini adalah berbentuk lingkaran atau setengah lingkaran, atau trapesium dengan dinding tubuh yang relatif tebal (Purwati & Wirawati, 2009). Ordo ini terdiri atas dua famili yang hidup di perairan dangkal yakni Holothuriidae dan Stichopodidae, dan satu famili hidup di perairan dalam yakni Synallactidae (Siddiq, 2016).

d) Ordo Molpadida

Ordo Molpadida memiliki tentakel berbentuk sederhana, dinding tubuh yang tipis, biasanya hanya 1 mm, terkadang transparan, dengan permukaan yang tidak rata atau berbintil, tubuh biasanya gemuk, dan spikula berbentuk *anchor* atau *anchor-plate* (Clark & Rowe, 1971). Ordo ini terdiri atas empat famili yang hidup diperairan dangkal dan laut dalam, seperti Molpadiidae, Caudinidae, Gephyrothuriidae, dan Eupyrgidae (Siddiq, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e) Ordo Dendrochirotida

Ordo Dendrochirotida memiliki tentakel berbentuk *dendritic,* biasanya tubuh kaku, tebal, spikula dominan berbentuk *table, perforated plates, button, cup, rod* atau *rosette* (Clark & Rowe, 1971).

f) Ordo Dactylochirotida

Ordo Dactylochirotida memiliki bentuk tentakel digitat (Hartati dkk, 2015). Ordo ini terdiri atas tiga famili yang ditemukan di laut dalam yaitu, Ypsilothuriidae, Vaneyellidae, dan Rhopalodinidae (Siddiq, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.1 Ordo Anggota Kelas Holothuroidea

Ordo	Apodida Brandt, 1835	Elasipoda Théel, 1882	Holothuriida Grube, 1840	Molpadiida Haeckel, 1896	Dendrochirotida Grube, 1840	Dactylochirotida Pawson & Fell, 1965
∑ Spesies	269	141	340	95	550	35
∑ Genus	22	24	35	11	90	7
∑ Famili	3	5	3	4	7	3
	- Chiridotidae Östergen, 1898 - Synaptidae Burmeister, 1837 - Myriotrochidae Théel, 1887	- Deimatidae Ekman, 1926 - Leatmogonida Ekman, 1926 - Psychropotida Théel, 1882 - Elpiidae Théel, 1879 - Pelagothuriida Ludwig, 1894	- Holothuriidae Ludwig, 1894 - Stichopodidae Haeckel, 1896 - Synallactidae Ludwig, 1894	- Molpadiidae J.F Muller, 1850 - Caudinidae Heding, 1931 - Gephyrothuriidae Koehler & Vaney, 1905 - Eupyrgidae Deichman, 1940	- Placothuriidae Pawson & Fell, 1965 - Paracucumidae Pawson & Fell, 1965 - Psolidae R. Perrier, 1902 - Heterothyonidae Pawsin, 1970 - Phyllophoridae Östergen, 1907 - Sclerodactylidae Panning, 1949 - Cucumaridae Ludwig, 1894	- Ypsilothuriidae Heding, 1942 - Vaneyellidae Pawson & Fell, 1965 - Rhopalodinidae R. Parrier, 1902

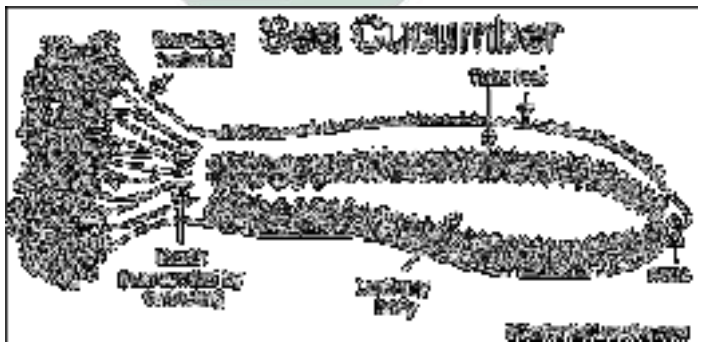
Sumber: Setyastuti, 2012

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2) Morfologi Holothuroidea

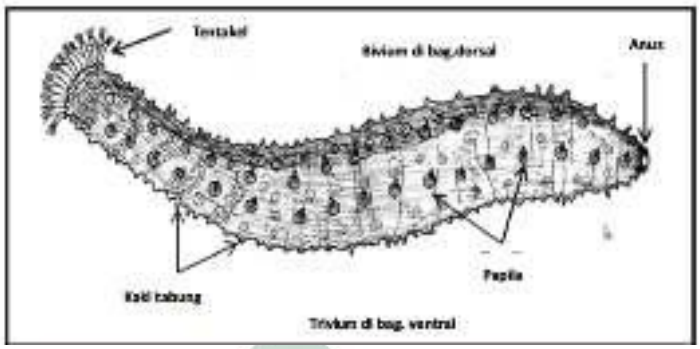
Holothuroidea umumnya memiliki tubuh lunak dan elastis dengan bentuk yang bervariasi, tubuh berbentuk silindris, segi empat, membulat, memanjang dari ujung mulut ke anus atau *orally-aborally* dengan mulut di posisi anterior dan anus di posisi posterior (Darsono, 1998). Permukaan tubuh yang dimiliki biota ini bervariasi bisa lembut hingga kasar saat diraba dan berlendir. Memiliki *tube feet* yang terkonsentrasi di bagian ventral tubuh. Terdapat pula papila (*papillae*) merupakan kaki tabung *tube feet* yang membesar dan ukuran lebih tebal, terletak di permukaan dorsal dengan ukuran dan bentuk yang bervariasi (Setyastuti, 2012).

Holothuroidea memiliki kelamin terpisah atau *dioecius,* tetapi tidak jelas adanya dimorfisme kelamin (Darsono, 1998). Holothuroidea biasa dikenal dengan sebutan *sea cucumber* (Inggris), *beche-de-mer* atau dalam istilah pasaran internasional dikenal dengan sebutan *teat fish* (Muttaqin dkk, 2013).



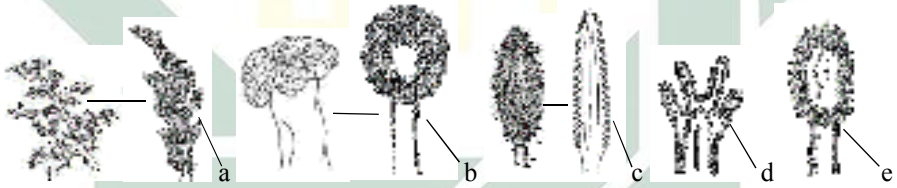
Gambar 2.1 Morfologi Holothuroidea
Sumber: Anonim, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.2 Morfologi Holothuroidea
Sumber: Setyastuti, 2013

Tentakel yang dimiliki Kelas Holothuroidea ini bervariasi ada yang berbentuk perisai (*peltate*), dendrit (*dendritic*), menyirip (*pinnate*), menjari (*digitate*), dan perisai-menjari (*peltato-digitate*) (Clark & Rowe, 1971). Holothuroidea biasanya memiliki warna yang kusam, seperti abu-bu, cokelat, hijau lumut, atau hitam. Bagian ventral memiliki warna yang lebih terang dari bagian dorsal (Darsono, 1998).



Gambar 2.3 Macam-macam Tentakel Kelas Holothuroidea. (a) Dendrit (*Dendritic*); (b) Perisai (*Peltate*); (c) Menyirip (*Pinnate*); (d) Digitate; dan (e) Peltato-Digitate.
Sumber: Darsono, 1998 dan Clark & Rowe, 1971

a) Spikula

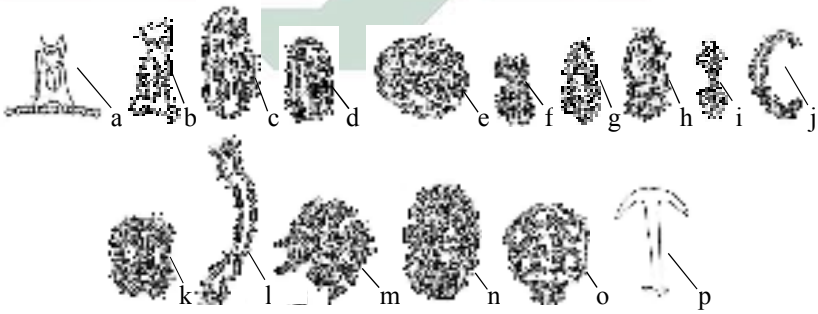
Spikula atau *ossicle* merupakan endoskeleton yang tereduksi dan tertanam dalam lapisan dermis di dinding tubuh Holothuroidea yang berukuran mikroskopis berfungsi untuk memperkokoh tubuhnya (Anisa, 2016 dan Hartati dkk, 2015). Spikula Holothuroidea sama halnya dengan endoskeleton Filum Echinodermata yang lain, memiliki struktur berpori yang dapat mencapai lebih dari 50% volume total

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

endoskeleton. Spikula dibentuk dari kalsium karbonat yang larut dalam larutan asam, yang terbenam di dalam jaringan integumen, tentakel, papila, dan *tube feet* (Purwati & Wirawati, 2009; dan Darsono, 1998).

Setiap spesies Holothuroidea memiliki komposisi dan jenis spikula yang bervariasi dengan bentuk yang bervariasi sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses pengklasifikasian Holothuroidea hingga tingkat genus dan spesies. Komposisi spikula akan didapatkan berbeda-beda pada masing-masing individu yang dipengaruhi oleh umur, habitat, dan geografinya (Hartati dkk, 2015 dan Setyastuti, 2012).

Spikula memiliki bentuk yang bermacam-macam, mulai dari bentuk yang sederhana seperti batang (*rod*), lempengan (*plate*), roset (*rosette*), kancing (*button*), dan jangkar (*anchor*) sampai bentuk yang lebih kompleks seperti bentuk meja (*table*) lempengan berlubang, batang bercabang, batang bergerigi (Hartati dkk, 2015 dan Darsono, 1998).



Gambar 2.4 Jenis-jenis Spikula Holothuroidea. (a) Table (dari samping); (b) Pseudo table; (c) Soft button; (d) Knobbed button; (e) Table (dari bawah); (f) Rossete; (g) Sigmoid body; (h) Elipsoid; (i) Pseudo button; (j) C-shape; (k) Tenticular plate; (l) Rod; (m) Branched rod; (n) Perforated plate; (o) Anchor plate; (p) Anchor.
Sumber: Darsono, 1998

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3) Habitat Holothuroidea

Keberadaan Holothuroidea sangat berkaitan dengan beberapa faktor yang dapat mendukung kelangsungan hidupnya, seperti salinitas, suhu, substrat, gerakan ombak, intensitas cahaya dan pH (Afrely dkk, 2015). Holothuroidea tercatat sebagai kelompok organisme yang mampu bertahan hidup di lautan sejak ratusan tahun yang lalu hingga kini (Setyastuti, 2012). Holothuroidea seringkali menempati ekosistem terumbu karang, pecahan karang, dan umumnya menyukai perairan yang besih dan jernih dengan salinitas air laut yang normal antara 30% sampai 33% serta pada habitat yang selalu berada dibawah garis surut terrendah (Aziz, 1997; Aziz, 1987 dan Darsono, 2007).

4) Manfaat Holothuroidea

Setiap makhluk hidup, tentunya memiliki keunikan dan manfaat terhadap sekitarnya, begitu pula dengan Holothuroidea. Allah SWT menciptakan langit dan bumi ini pasti tidak sia-sia, seperti firman Allah SWT dalam Q.S. Ali – Imran : 3, ayat 190-191 yang bertuliskan:

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ النَّهَا وَ الَّيْلِ فِ وَاخْتِلَارِ لَاٰيٰتِ الْاَلْبَابِ لِّاُولِى ۙ﴿١٩٠﴾

يَذْكُرُونَ الَّذِينَاللهَ قِيَامًا وَّقُعُوْدًا وَّعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ ۚ

خَلَقْتَ مَا رَبَّنَا هٰذَابَاطِلًا ۚ سُبْحٰنَكَ النَّار عَذَابَ فَقِنَا﴿١٩١﴾

Artinya:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(190) "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal,

(191) (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Rabb kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka". (Terjemahan Q.S. Ali-Imron: 190-191).

Q.S Ali – Imron ayat 190 dan 191 diturunkan oleh Allah SWT dikarenakan Ath-Tabrani dan Ibu Abi Hatim meriwayatkan dari Ibu Abbas, dia berkata, "Orang-orang Quraisy mendatangi orang-orang Yahudi dan bertanya kepada mereka, "Apa tanda-tanda yang dibawa Musa kepada kalian?" Orang-orang Yahudi itu menjawab, "Tongkat dan tangan yang putih bagi orang-orang yang melihatnya." Lalu orang-orang Quraisy itu mendatangi orang-orang Nasrani, lalu bertanya,"Apa tanda-tanda yang diperlihatkan Isa?" Mereka menjawab, "Dia dulu menyembuhkan orang buta, orang sakit kusta dan menghidupkan orang mati." Lalu mereka mendatangi Nabi SAW, lalu mereka berkata kepada beliau, "Berdoalah kepada Tuhanmu untuk mengubah bukit Shafa dan Marwa menjadi emas untuk kami." Lalu beliau berdoa, maka turunlah ayat ini.

Berdasarkan penjelasan dari tasfir jalalyn ayat Q.S Ali – Imron ayat 190 dan 191 menjelaskan bahwa dalam keadaan apapun, dan bagaimanapun Ibnu Abbas mengerjakan sholat dan dengan segala kemampuannya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memikirkan tentang kejadian langit dan bumi untuk mengungkap kekuasaan Allah SWT seraya mengatakan, “apa-apa yang Allah ciptakan dan yang disaksikan ini menjadi bukti atas kesempurnaan kekuasaan-Mu”, artinya tidak mungkin Engkau akan berbuat sia-sia (Al-Mahallii & As-Suyuthi, 2017).

Berdasarkan azbabun nuzul dan tafsir jalalyn, bahwa setiap apa yang Allah SWT ciptakan tidak ada yang sia-sia, maka dapat dipelajari dan ditelaah apa-apa yang ada di bumi ini berdasarkan pedoman Al-Qur’an, termasuk salah satunya manfaat Holothuroidea. Holothuroidea secara ekologis sangat berperan dalam keseimbangan rantai makanan. Holothuroidea dapat dianalogikan seperti “cacing tanah” yang dapat membantu menyuburkan substrat di sekitarnya dengan sifat unik “mengaduk” dasar perairan (Darsono, 2007). Hal ini disebabkan karena peran dari Holothuroidea sebagai *deposit feeder* atau pemakan endapan di dasar perairan dan *suspension feeder* atau pemakan suspensi di perairan serta membantu proses dekomposisi atau pengomposan zat organik yang ada pada sedimen dengan menghasilkan nutrisi ke rantai makanan (Darsono, 2003 dan Aziz, 1996). Sedimen yang tercerna oleh Holothuroidea, memungkinkan terjadi proses oksigenisasi lapisan atas sedimen. Proses ini mencegah terjadi penumpukan busukan benda organik dan sangat mungkin membantu dalam mengontrol populasi hama dan organisme patogen termasuk bakteri tertentu (Darsono, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Holothuroidea juga bisa dimanfaatkan untuk menangkap ikan karena memiliki kandungan substansi bioaktif yang dapat mematikan ikan dengan menghaluskan dagingnya sehingga mengeluarkan suatu cairan yang apabila disebar di air atau area penangkapan ikan, maka air akan keruh kehitaman dan tak lama kemudian terlihat ikan pingsan mengapung di permukaan air (Darsono, 1993).

Selain memiliki manfaat dari sisi ekologi, maka Holothuroidea juga memiliki manfaat ekonomis. Produk perikanan Holothuroidea menjadi salah satu hasil laut yang telah lama menjadi komoditas perdagangan internasional dan sudah di kenal sejak ratusan tahun yang lalu. Pada tahun 1978 smapai 1983 produksi Holothuroidea berkisar antara 23.514 ton sampai 27.514 ton (Aziz, 1997 dan Yusron, 2004). Holothuroidea menurut Darsono (1993) memiliki manfaat seperti daging Holothuroidea berdaya obat untuk penyakit ginjal, konstipasi, anemia, diabetes dan sebagainya. Organ dalam (viscera) diketahui sebagai obat untuk penyakit ayan (epilepsy) dan ususnya (intestine) dapat digunakan untuk pencegah luka (tukak) pada saluran perncernaan.

Manfaat Holothuroidea, bisa dikatakan menjadi bukti firman Allah dalam kitab suci Al-Qur'an mengenai manfaat hewan laut, termasuk Holothuroidea didalamnya. Seperti yang terdapat Q.S. Al-Maidah: 96

وَاتَّقُوا صَيْدُالْبَحْرِ لَكُمْ أُحِلَّ وَطَعَامُهٗ وَلِلسَّيَّارَةِ مَتَاعًالَّكُمْ ۚ حُرُمًا دُمْتُمْ مَا الْبَرِّ صَيْدُ عَلَيْكُمْ وَحُرِّمَ ۗ

اللهَ الَّذِيْٓ اِلَيْهِ تُحْشَرُوْنَ ﴿٩٦﴾

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Artinya:

"*Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah Yang kepada-Nya-lah kamu akan dikumpulkan." (Terjemahan Q.S. Al-Maidah: 96)*

Berdasarkan penjelasan dari Tafsir Jalalyn, ayat tersebut tidak menjelaskan secara spesifik bahwa binatang buruan laut tersebut merupakan Holothuroidea. Menurut Al-Mahallii dan As-Suyuthi (2017) pengertian laut pada ayat ini yakni laut, kolam, sungai dan sebagainya. Binatang laut yang dimaksudkan adalah binatang laut yang hanya bisa hidup di perairan, seperti ikan. Sehingga hewan laut ini diperbolehkan untuk dimakan, sekalipun karena mati terapung atau terdampar di pantai (Kementerian Agama RI, 2013). Hewan laut yang telah menjadi binatang buruan laut semenjak ratusan tahun yang lalu di mancanegara, hal ini adalah Holothuroidea.

2.2 PANTAI UTARA JAWA TIMUR

Pulau Jawa dikelilingi oleh dua perairan dengan karakteristik yang berbeda. Di sisi selatan Pulau Jawa memiliki karakteristik dengan topografi dasar laut yang curam dan gelombang besar. Sedangkan di sisi utara Pulau Jawa memiliki karakteristik dengan kondisi topografi dasar laut yang landai dan gelombang relatif kecil (Mahatmawati dkk, 2009). Salah satu kabupaten yang terletak di Utara Pulau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jawa adalah Kabupaten Situbondo. Lokasi penelitian di Kabupaten Situbondo dalam penelitian ini, sebagai berikut:

a. Pantai Watu Lawang, Situbondo

Pantai Watu Lawang berada di Jl. Raya Pasir Putih, Situbondo, Jawa Timur. Pantai Watu Lawang Situbondo, terletak di timur Wisata Bahari Pantai Pasir Putih Situbondo. Jarak antara Pantai Watu Lawang dengan Pantai Pasir Putih kurang lebih 100m.

b. Pantai Bama, Taman Nasional Baluran

Taman Nasional Baluran ini berbatasan dengan Selat Madura di utara, Selat Bali di timur, Sungai Bajulwati di barat, dan Sungai Klokoran di selatan (Setyastuti, 2014). Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur pada titik koordinat $7^0$45'-$7^0$15' LS, serta antara $114^0$18'-$114^0$27' BT, sebelah timur laut Pulu Jawa (Sabarno, 2002).

c. Pantai Kajang, Taman Nasional Baluran

Pantai Kajang, terletak di Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur dibagian Utara. Untuk bisa ke Pantai Kajang kurang lebih menempuh waktu 30 menit dari Pantai Bama, dengan melewati hutan belantara dengan jalan yang sangat sempit dan berbatu. Pantai ini, tidak banyak wisatawan yang mengetahui.

d. Bilik Sijile, Situbondo

Bilik Sijile terletak di Sumberwaru, Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur 68374. Perjalanan yang ditempuh untuk dapat sampai ke Bilik

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sijile adalah dengan menggunakan perahu dengan waktu kurang lebih 30 menit dari pesisir.

2.3 PULAU MANDANGIN

Pulau Mandangin merupakan satu-satunya pulau terkecil yang terpisah dari Pulau Madura. Terletak di Kecamatan Sampang, Kabupaten Sampang, Jawa Timur, Indonesia. Ketinggian Pulau Mandangin hanya 2,75 m di atas permukaan laut. Posisi Pulau Mandangin berada pada posisi bujur 1120 12’ 7,20” BT - 1130 13’ 30” BT dan posisi lintang 70 18’ 21,6” LS - 70 18’ 54” LS. Luas pulau Mandangin berdasarkan citra satelit hasil digitasi seluas 134,7 ha, dengan luas lahan sebagai bangunan mencapai 57,5 ha (42,6%), lahan terbuka mencapai luas 38,6 ha (28,6%) dan lahan yang ditanami vegetasi seluas 38,7 ha (28,7%). Pulau Mandangin secara administrasi berada Desa Mandangin Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang. Desa ini terdiri dari tiga dusun. Dusun Barat terdiri dari 6 RT, Dusun Kramat terdiri dari 5 RT, sedangkan Dusun Candin terdiri dari 5 RT. Jumlah penduduk dari keseluruhan dusun sebanyak 19.570 jiwa pada tahun 2016, Jumlah kepala rumah tangga 5.838 KK (Buku Desa, 2016 dalam Muhsoni, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif dengan penjelasan secara deskriptif. Data atau sampel yang didapatkan merupakan data yang berasal dari lokasi-lokasi tertentu yang akan dideskripsikan spesies, diversitas dan distribusi. Sampel yang dideskripsikan tidak hanya satu sehingga dari beberapa deskripsi tersebut dapat diketahui dan dikembangkan serta diperluas untuk lebih memahami dan mengerti maksud dan tujuan dari penelitian ini.

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juni 2018 sampai Juli 2019. Lokasi yang diambil adalah di perairan pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura. Selain itu, yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi penelitian ini adalah: (1) mewakili daerah sebaran Holothuroidea, (2) habitat sesuai dengan kehidupan Holothuroidea, dan (3) kemudahan akses lokasi pengambilan sampel. Lokasi pengambilan sampel yang dilakukan untuk penelitian ini diantaranya:

a. Pantai Watu Lawang, Situbondo

Pantai Watu Lawang merupakan pantai dengan tipe habitat dengan substrat karang, batuan karang (*rubble),* alga, dan lamun. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada siang hari dan ketika air dalam kondisi pasang surut terrendah.

Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Watu Lawang, Situbondo
Sumber: Dokumen Pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Pantai Bama, Taman Nasional Baluran

Taman Nasional Baluran (TN Baluran), merupakan sebuah kawasan konservasi yang terletak di Desa Situbondo, Jawa Timur, Indonesia. Secara geografis, langsung berbatasan dengan dua perairan, yakni Selat Madura dan Selat Bali. Pantai Bama, memiliki kondisi perairan yang relatif tenang. Pengamatan dan pengambilan sampel di Pantai Bama dilakukan pada sore hari dan ketika kondisi Pantai Bama dalam keadaan pasang surut terrendah. TN Baluran terletak di pantai utara Jawa yang memiliki habitat laut bermacam-macam, seperti pasir, lumpur, bebatuan, *dead coral,* padang lamun, makroalga, dan *coral reefs* (rataan terumbu) (Siddiq et al., 2016).

Gambar 3.2 Habitat Holothuroidea di Pantai Bama
Sumber: Dokumen Pribadi

c. Bilik Sijile, Situbondo

Bilik Sijile, merupakan suatu lokasi yang masih berada di Kawasan TN Baluran, Situbondo. Bilik Sijile memiliki kondisi ketika pasang surut dengan ombak yang tinggi, subtrat berpasir terbuka, habitat lamun dan tidak terdapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

karang hidup. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada siang hari dan kondisi Bilik Sijile tidak sedang mengalami pasang surut terrendah.

Gambar 3.3 Lokasi Pengambilan Sampel di Bilik Sijile
Sumber: Dokumen Pribadi

d. Pantai Kajang, Situbondo

Pantai Kajang merupakan lokasi yang berada di Situbondo. Pengamatan dan pengambilan sampel di Pantai Kajang dilakukan pada siang hari dan saat kondisi Pantai Kajang dengan pasang surut yang masih tinggi. Pantai Kajang memiliki karakter perairan dengan ombak yang lumayan besar, dan substrat yang lebih dominan adalah lamun serta substrat pasir terbuka.

Gambar 3.4 Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Kajang
Sumber: Dokumen Pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Pulau Mandangin Madura

Pulau Mandangin merupakan pulau kecil yang terletak di Kecamatan, Madura. Pengamatan dan pengambilan sampel di Pulau Mandangin dilakukan pada siang menuju sore hari, atau ketika kondisi air sedang mengalami pasang surut terrendah. Titik pengamatan dan pengambilan sampel di Pulau Mandangin adalah di Pulau Mandangin Utara, Mandangin Timur, Mandangin Selatan Timur, Mandangin Selatan Tengah dan Mandangin Selatan Barat. Pulau Mandangin memiliki tipe habitat berpasir, terumbu karang, batuan karang (*rubble*) dan alga, dengan temperatur rata-rata sebesar 32,2^{0}C, salinitas 32,10% dan tinggi gelombang mencapai ± 1,4 m (Guntur dkk, 2016).

Gambar 3.5 Lokasi Pengambilan Sampel di Pulau Mandangin Madura
Sumber: Dokumen Pribadi

3.3 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

a. Alat

1) Alat di Lapangan

a) Kantung plastik
b) Meteran gulung
c) Tali tampar
d) *Data sheet*
e) *Waterproff paper*
f) Alat tulis
j) Senter bawah air
k) GPS Ember berpelampung
l) Patok/bambu
m) Perahu
n) Sekop kecil
o) *Dissecting set*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

g) Baki plastik
h) *Snorkeling gear* (*mask, snorkel,* dan *fin*)
i) Kamera
s) *Kitchen towel*
t) Kain kasa
u) Koran
p) Selotip
q) *Collecting jar*
r) Spidol permanen

2) Alat di Laboratorium
a) Baki plastik
b) *Dissecting set*
c) *Gloves*
d) Tabung reaksi atau botol urin
e) Kertas label
f) Botol kaca
g) Pipet tetes
h) *Object glass*
i) *Cover glass*
j) Mikroskop binokuler
k) Kamera
l) Alat tulis
m) Gunting
n) *Data sheet*

b. Bahan
1) Sampel Holothuroidea
2) Natrium hipoklorit
3) Alkohol 96%
4) Methanol
5) Kertas saring
6) *Silica gel*
7) Anesaldehid $MgCl_2$ 0,5%
8) Aquadest

4.5 PROSEDUR PENELITIAN

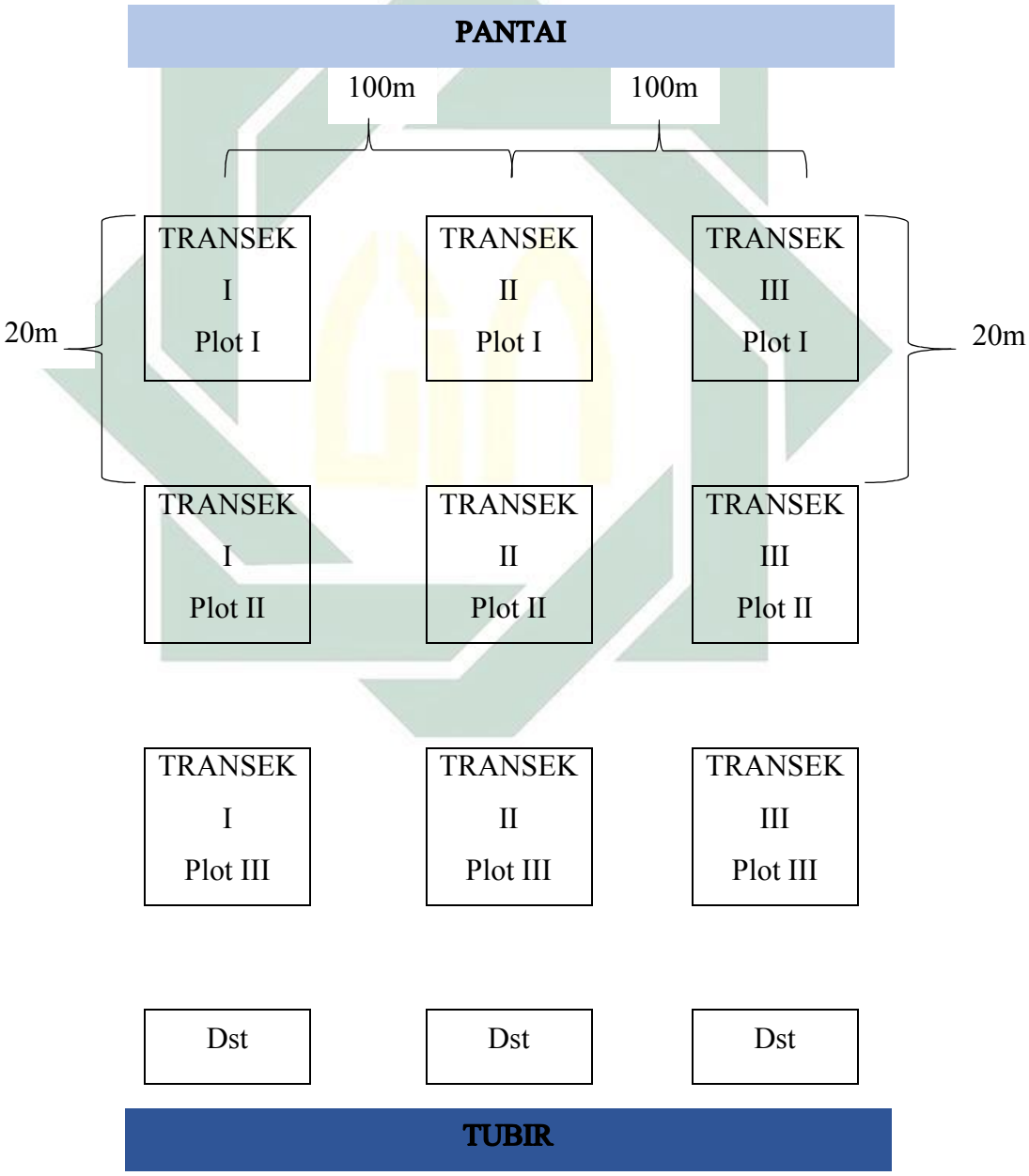
Penelitian diversitas Holothuroidea di pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin dilakukan pengambilan sampel secara langsung dan identifikasi sampel di laboratorium. Sampel diambil di perairan Pantai Utara di Jawa Timur (bersama dengan Tim Survei Holothuroidea Oseanografi LIPI) dan Pulau Mandangin serta identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Terintegrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

a. Pengambilan Sampel Holothuroidea

Pengambilan sampel Holothuroidea menggunakan metode *purposive random sampling* yang dilakukan ketika pasang surut, karena dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mempermudah pengamatan objek dan pertimbangan arus serta keselamatan dalam penelitian (Hadi dkk, 2011). Sampel pada masing-masing lokasi diambil berdasarkan metode *line transect* atau transek garis dengan posisi tegak lurus terhadap garis pantai. Luas transek yang digunakan yaitu, 5m x 5m, jarak antar transek 100m, dan jarak antar plot 20m dengan plot minimal berjumlah 3 atau hingga mewakili luas perairan lokasi pengambilan data (mencapai tubir) (Sadili dkk, 2015).



Gambar 3.10 Metode *Line Transect*
Sumber: Sadili dkk, 2015

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sampel di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin diamati dan dihitung masing-masing plot, kemudian dilakukan foto *in situ* dan diambil 1 individu dari masing-masing spesies untuk diidentifikasi lebih lanjut. Pengambilan sampel dimasukkan kedalam plastik berisi air laut, kemudian diletakkan dalam nampan plastik dan difoto secara detail bagian-bagian yang akan diamati seperti, integumen dorsal, ventral, papila, tentakel, dan persebaran *tube feet.* Kemudian, ditambahkan $MgCl_2$ 0,5% dengan perbandingan air laut 1:3 selama 10-15 menit. Hal ini dilakukan dengan tujuan mematikan sampel Holothuroidea secara perlahan. Bagian tubuh termasuk organ dalam sampel tidak diperbolehkan hilang karena diperlukan untuk proses identifikasi.

Sampel yang telah dimasukkan ke dalam $MgCl_2$ segera difoto kembali, dibalut dengan kain kasa dan dimasukkan dalam kantung plastik yang telah dilubangi dan telah dilabeli kemudian direndam dalam larutan alkohol 70% dalam toples plastik untuk disimpan sebelum dilakukan identifikasi di laboratorium lebih lanjut, hal ini berlaku apabila pengambilan sampel memiliki jarak yang jauh dan memerlukan waktu berhari-hari sebelum proses identifikasi di laboratoriun (Afrely dkk, 2015).

b. Proses Identifikasi Sampel

1) Identifikasi Secara Morfologi

Sampel Holothuroidea yang telah didapatkan dari perairan pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin, siap dilakukan identifikasi di laboratorium Terintegrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Sampel yang telah dimasukkan ke dalam alkohol 96% maka diambil dan diamati warna tubuh sampel, jumlah dan bentuk tentakel, anus, mulut, persebaran kaki tabung, persebaran papila, serta ada dan tidaknya modifikasi anus.

Identifikasi sampel hingga tingkat spesies dilakukan dengan menggunakan literatur dari Massin (1982 sampai 2014), Samyn (2000, sampai 2016), A. Setyastuti (2012 sampai 2018), P. Purwati (1995), dan lain-lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2) Identifikasi Berdasarkan Komposisi Spikula

Identifikasi Holothuroidea dilakukan dengan menggunakan buku "Monograph of The Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms" dari Clarck, A.M & F.W.E. Rowe (1971). Penentuan takson sampai tingkat spesies dapat dilakukan dengan mengamati komposisi spikula dari sampel. Pengamatan ini dilakukan karena Holothuroidea memiliki tingkat similaritas yang tinggi antar jenisnya.

Pengamatan spikula Holothuroidea, dilakukan dengan memotong integumen dorsal dan ventral sampel sebesar ±2cm menggunakan gunting steril. Kemudian dimasukkan kedalam botol vial yang berisi 5ml larutan hipoklorit. Beberapa bagian terpilih yang telah terbenam, didiamkan selama kurang lebih 10 sampai 20 menit atau sampai terdapat endapan putih yang menandakan bahwa spikula telah berada di dasar. Kemudian supernatan dipipet secara perlahan dengan pipet tetes, dan dibilas 3x dengan aquadest dan diberi label. Apabila tidak segera dilakukan pengamatan, maka perlu ditambahkan dengan alkohol 70% atau 96% sampai dilakukan pengamatan. Hasil pengamatan difoto dengan kamera dan diedit menggunakan aplikasi PhotoShop (Purwati & Wirawati, 2009).

2.4 ANALISIS DATA

a. Indeks Diversitas

Setiap spesies dari Kelas Holothuroidea yang didapatkan akan dianalisis menggunakan Indeks Diversitas. Indeks Diversitas adalah suatu gambaran yang dapat melukiskan struktur komunitas suatu organisme yang dapat mempermudah menganalisis spesies dan jumlah organisme. Semakin banyak spesies biota yang terdapat dalam suatu perairan, maka semakin tinggi pula nilai diversitasnya (Sadili dkk, 2015). Indeks Diversitas jenis (H') dari persamaan Indeks Diversitas Shannon-Wienner, dengan rumus seperti dibawah ini:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} ln \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks Diversitas jenis Shannor-Wienner

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Total individu

b. Indeks Dominansi

Indeks Dominansi digunakan indeks dominansi Simpson (Krebs, 1989) sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1}^{S} \left[\frac{Ni}{N}\right]^2$$

Keterangan:

D : Indeks Dominansi Simpson

Ni : Jumlah Individu spesies ke-i

N : Jumlah total individu

S : Jumlah Spesies

c. Frekuensi Kehadiran

Frekuensi Kehadiran merupakan peluang ditemukannya suatu individu dalam semua petak / plot (Wanidar dkk, 2016) dan dapat dirumuskan sebagai berikut (Krebs, 1989).

$$FK = \frac{\sum plot\ yang\ ditempati\ suatu\ jenis}{\sum total\ plot}\ x\ 100\%$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

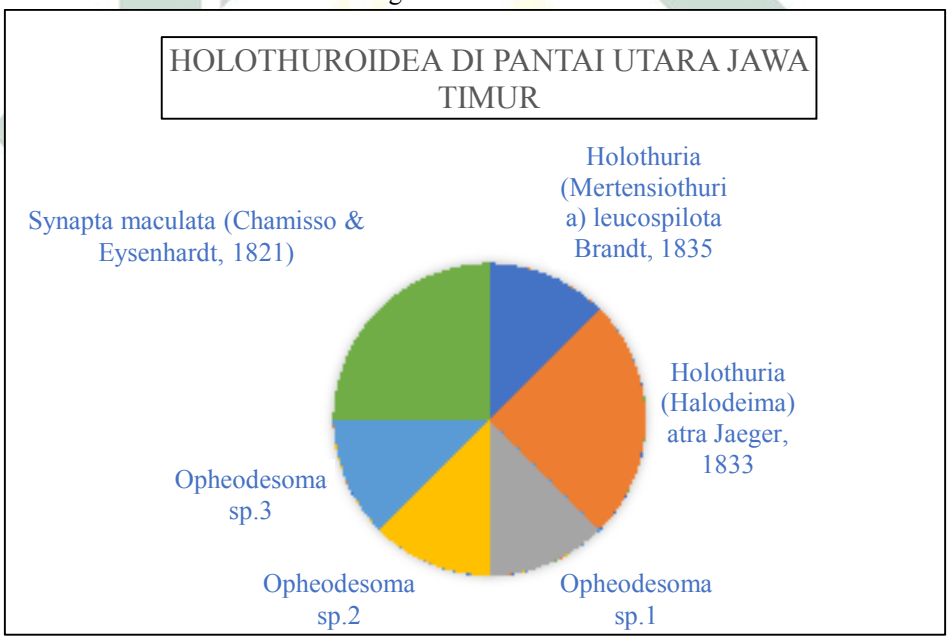
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

4.1.1 Spesies Yang Ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dari Bulan Juni 2018 hingga Juli 2019 di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Daftar Spesies Holothuroidea yang Didapatkan di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

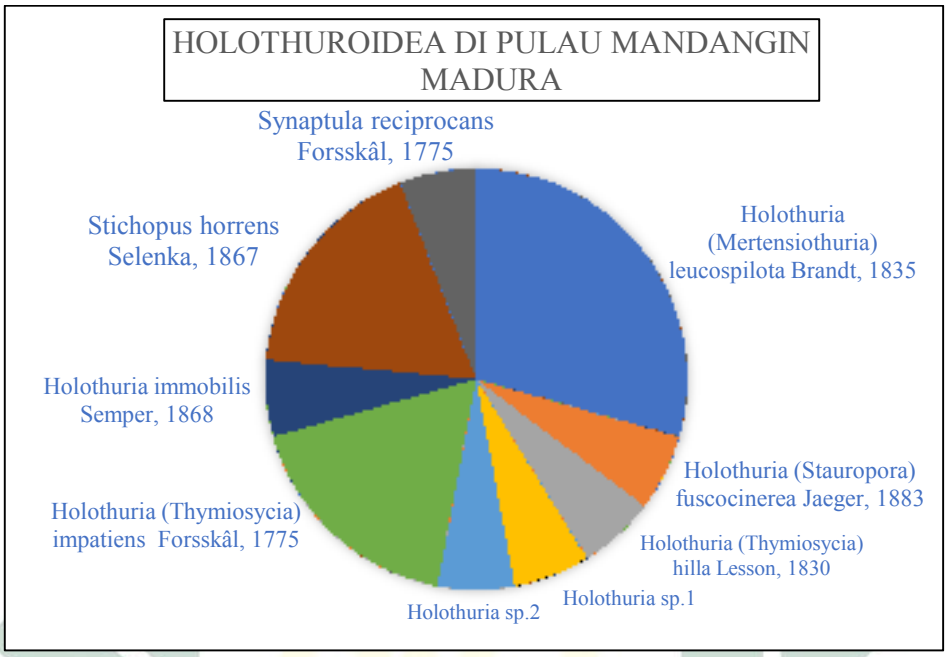


Gambar 4.1 Diagram Spesies Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur
Sumber: Data Primer

Pada gambar diagram 4.1 menunjukkan spesies yang ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur. Didapatkan enam spesies diantaranya; *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; *Holothuria (Halodeima) atra*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jaeger, 1833; *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3; dan *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821).



Gambar 4.2 Diagram Spesies Holothuroidea di Pulau Mandangin Madura
Sumber: Data Primer

Berdasarkan gambar diagram 4.2 dapat diketahui bahwa di Pulau Mandangin Madura didapatkan sembilan spesies diantaranya; *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1883; *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskal, 1775; *Holothuria immobilis* Semper, 1868; *Stichopus horrens* Selenka, 1867; dan *Synaptula reciprocans* Forsskal, 1775.

Penentuan spesies dari Kelas Holothuroidea didasarkan pada deskripsi morfologi dan komposisi spikula menggunakan rujukan dari Clark & Rowe (1971), Massin (1997), Pitogo et al., (2018), Cheirbonnier (1967), Massin (1996) dan beberapa literatur lain yang dapat menunjang dan layak dijadikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagai sumber. Deskripsi masing-masing sampel pada penelitian ini dapat diuraikan seperti dibawah ini:

4.1.1.1 *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835

Deskripsi: Sampel yang ditemukan di Pantai Watu Lawang, Pulau Mandangin Utara, Pulau Mandangin Timur, Pulau Mandangin Selatan Timur, Pulau Mandangin Selatan Tengah dan Pulau Mandangin Selatan Barat ini, memiliki bentuk tubuh bulat memanjang, tidak kaku, tekstur kulit yang lembut, dinding tubuh tidak terlalu tebal, seluruh tubuhnya berwarna hitam hanya saja, pada bagian dosal lebih gelap daripada bagian ventral dan ketika diangkat keatas permukaan, biota ini mengeluarkan getah (*tubulus cuvier*) dari bagian posterior tubuhnya (Karim dkk, 2013 dan Massin, 1999). Mulut terletak di bagian ventral dan anus terletak di bagian terminal (Tehranifard & Rahimibashar, 2012). Trivium dengan *tube* yang besar dengan 4-5 baris dan menyebar di area interradial. Papila di bagian bivium lebih sedikit dan lebih tipis, dan terdapat di area ambulakral (Majid et al., 2012). Pada ujung anterior tubuh, terdapat tentakel berbentuk *peltate* berwarna hitam sebanyak 20 buah yang mengelilingi mulut sampel ini. Di bagian posterior terdapat anus. Penampang posterior tubuh sampel ini lebih besar dibandingkan anterior (Purwai & Wirawati, 2009). Papila dan *tube feet* berwarna hitam, panjang dan menyebar diseluruh permukaan tubuh (Tehranifard & Rahimibashar, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Spikula yang terdapat di bagian dorsal adalah *pseudobuttons, buttons, tables,* dan *plates*. Sementara di bagian ventral terdapat *buttons, peforated plates,* dan *buttons* (Tehranifard & Rahimibashar, 2012). *Buttons* yang terdapat pada sampel ini adalah *smooth,* biasanya terdapat lubang 2 sampai 4 pasang lubang yang tidak rata (Majid et al., 2012).

a. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Echinodermata
Class	: Holothuroidea
Order	: Holothuriida
Family	: Holothuriidae
Genus	: *Holothuria*
Species	: *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835

(Massin, 1999)

b. Status IUCN

Status IUCN untuk spesies *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 termasuk kategori LC (*Least Concern*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A B

Gambar 4.3 *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835. A: Dorsal; B: Ventral (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.2 *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pantai Bama dan di Pantai Kajang ini memiliki karakteristik morfologi tubuh bulat memanjang, dinding tubuh tebal, tekstur kulit yang agak kasar, sedikit kaku dan ketika diangkat keatas permukaan air tidak mengeluarkan getah (*tubulus cuvier*) dan terlihat padat. Warna tubuh hitam kemerahan, ditutupi oleh pasir (Samyn, TT dan Purwati & Wirawati, 2009). Dibagian ventral, terdapat *tube feet* panjang dan berwarna hitam yang menyeluruh memenuhi seluruh permukaan ventral, tersebar tidak beraturan (tidak dalam baris trivium) (Massin, 1999). Papila dorsal hitam pendek. Tubuh bagian ventral cenderung datar. Anus terminal. Mulut ventral dan dikelilingi dengan 20 tentakel *peltate* berwarna hitam (Purwati & Wirawati, 2009).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal yakni *tables*, dan *buttons*. Sementara pada integumen ventral terdapat spikula berbentuk *tables* dan *buttons*. Pada integumen dorsal dan ventral bentuk spikula yang mendominasi adalah *tables* dan *buttons* (Purwati & Wirawati, 2009; dan Massin, 1999).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833

(Massin, 1999)

b. Status IUCN

Status IUCN untuk spesies *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833 termasuk kategori LC (*Least Concern*).

A B

Gambar 4.5 *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.1.3 *Opheodesoma* sp.1

Deskripsi: Sampel yang ditemukan di Pantai Bama, memiliki ciri morfologi bentuk tubuh panjang, ramping, tekstur kulit sangat lembut, dinding tubuh sangat tipis, sangat lembek dan transparan. Warna tubuh hanya didominasi dengan warna orange terang, tidak terdapat bivium ataupun trivium, tidak terdapat papila di permukaan dorsal dan tidak terdapat *tube feet* di permukaan ventral. Anus dengan posisi terminal terletak di ujung posterior dan mulut posisi terminal di ujung anterior. Mulut dikelilingi dengan 15 tentakel *pinnate* berwarna orange terang dengan ukuran yang sama. Di dalam alkohol, spesimen ini berwarna putih keseluruhan.

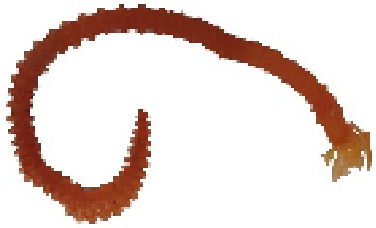
Spikula yang terdapat pada integumen dorsal dan ventral adalah *anchors* dan *anchor-plates.*

a. Klasifikasi

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Echinodermata
Class	: Holothuroidea
Order	: Apodida
Family	: Synaptidae
Genus	: *Opheodesoma*
Species	: *Opheodesoma* sp.1

(Fisher, 1907)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.7 *Opheodesoma* sp. 1. A: Dorsal; B: Tentakel. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.4 *Opheodesoma* sp.2

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Bilik Sijile memiliki ciri morfologi yakni tubuh panjang, ramping, tekstur kulit sangat lembut, dinding tubuh sangat tipis, sangat lembek, sedikit transparan dan ketika dipegang lengket. Warna tubuh sampel ini adalah cokelat keabuan dan terdapat garis melintang dan membujur berwarna cokelat kehitaman di bagian anterior dan semakin memudar di bagian posterior. Permukaan ventral sampel ini berwarna lebih terang dan terlihat lebih transparan daripada permukaan dorsal. Tidak terdapat papila dan *tube feet.* Mulut dan anus terletak di posisi terminal. Mulut dikelilingi oleh 15 tentakel *pinnate* dengan warna yang sama seperti warna tubuh sampel (Clark & Rowe, 1971).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal adalah *anchors, rossets,* dan *anchor-plates.* Bentuk spikula yang mendominasi di integumen dorsal adalah *rossets.* Sementara spikula yang terdapat di integumen ventral adalah *anchor* dan *rossets.* Dan spikula yang mendominasi adalah bentuk *rossets* (Samyn, TT).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

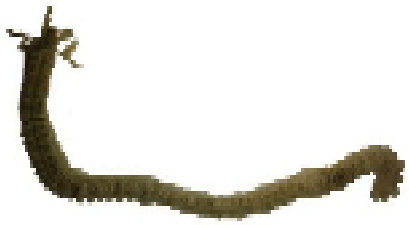
Order : Apodida

Family : Synaptidae

Genus : *Opheodesoma*

Species : *Opheodesoma* sp.2

(Fisher, 1907)



Gambar 4.9 *Opheodesoma* sp. 2 A: Dorsal; B: Tentakel. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.5 *Opheodesoma* sp.3

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Bilik Sijile, memiliki ciri morfologi tubuh panjang, ramping, tekstur kulit sangat lembut, dinding tubuh sangat tipis, sangat lembek dan sedikit transparan. Memiliki kulit tubuh yang kasat dan sangat lengket ketika disentuh. Warna tubuh cokelat terdapat garis-garis melintang berwarna kehitaman dan garis membujur dari anterior hingga posterior tubuh. Anus terminal dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tentakel terminal yang dikelilingi dengan 15 tentakel *pinnate* berwarna cokelat atau sama dengan warna dasar tubuh (Clark & Rowe, 1971).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal dan ventral adalah *anchor, anchor-plates* dan *milliary granules* (Clark & Rowe, 1971).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Apodida

Family : Synaptidae

Genus : *Opheodesoma*

Species : *Opheodesoma* sp.3

(Fisher, 1907)

Gambar 4.11 *Opheodesoma* sp.3 bagian Dorsal. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.6 *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821)

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Bilik Sijile dan Pantai Kajang ini memiliki ciri morfologi tubuh berwarna cokelat dengan bulatan cokelat tua kehitaman dan membentuk pita yang terdapat pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

anterior tubuh hingga posterior. Memiliki tubuh bulat, ramping, panjang, dinding tubuh sangat tipis, lunak, dan lembek. Tidak terdapat *tube feet* di bagian ventral tubuh dan tidak terdapat papila di bagian dorsal tubuh. Sangat lengket dan kasat ketika dipegang. Anus terminal. Mulut terminal dikelilingi 15 tentakel *pinnate* (Massin, 1999 dan Clark & Rowe, 1971).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal adalah*, rossets* dan *anchor-plates.* Dan spikula yang terdapat pada integumen ventral adalah *rossets.* Spikula yang mendominasi dari integumen dorsal dan ventral adalah *rossets* (Massin, 1999).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Apodida

Family : Synaptidae

Genus : *Synapta*

Species : *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821)

(Massin, 1999)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 4.13 *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) bagian dorsal. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.7 *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pulau Mandangin Selatan Timur, Mandangin Selatan Tengah dan Mandangin Selatan Barat ini memiliki ciri morfologi tubuh bulat memanjang, warna dasar tubuh cokelat dengan garis tebal cokelat tua melintang di bagian anterior dan terlihat jelas di permukaan dorsal tubuh (Salarzadeh et al., 2013). Memiliki tekstur kulit yang tipis dan kasar, tubuh lunak dan lembek (Purwati & Wirawati, 2009). Ketika dipegang, sampel ini secara cepat merespon dengan mengerutkan tubuhnya. Di bagian ventral memiliki warna yang lebih terang daripada dorsal dan tidak terdapat garis tebal melintang seperti yang terlihat pada sisi dorsal. Anus terletak terminal di sisi posterior dan mulut terletak ventral di sisi anterior (Salarzadeh et al., 2013). Mulut sampel ini dikelilingi dengan 20 tentakel pendek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berbentuk *peltate* ukuran dan warna yang sama dengan tubuh bagian ventral (Massin, 1999).

Spikula yang didapatkan di sisi dorsal meliputi *buttons, tables, rods,* dan *buttons*. Spikula integumen ventral meliputi *tables* dan *rods* (Massin, 1999; dan Rowe, 1969).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 (Massin, 1999)

b. Status IUCN

Status IUCN untuk spesies *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 termasuk kategori DD (*Data Deficient*).

A B

Gambar 4.15 *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.1.8 *Holothuria* sp.1

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pulau Mandangin Selatan Timur ini memiliki ciri morfologi tubuh bulat memanjang, warna dasar tubuh cokelat tua dengan garis tebal melintang di bagian anterior berwarna kehitaman dan bulatan di bagian posterior berwarna kehitaman pula. Pada bagian ventral tubuh, memiliki warna yang lebih terang daripada dorsal dan tidak terdapat garis ataupun bulatan berwarna kehitaman. Di sisi dorsal terdapat papila cokelat dengan ujung berwarna kuning yang menyebar merata di seluruh permukaan. Bagian posterior tubuh lebih lebar daripada bagian anterior. Bagian anterior terdapat mulut dengan dikelilingi dengan 20 tentakel *peltate* berwarna cokelat terang (Clark & Rowe, 1971).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal adalah *tables, buttons,* dan *rods.* Spikula yang terdapat pada integumen ventral adalah *tables, buttons,* dan *rods.* Sementara spikula yang mendominasi adalah *tables* dan *granules* (Clark & Rowe, 1971).

a. Klasifikasi

Kingdom: Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria* sp.1

A B

Gambar 4.17 *Holothuria* sp.1. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.9 *Holothuria* sp.2

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pulau Mandangin Selatan Timur ini memiliki ciri-ciri tubuh bulat memanjang, memiliki tekstur kulit yang sedikit kasar, tubuh lunak, dinding tubuh tidak terlalu tebal, dan tidak mengeluarkan getah (*tubulus cuvier*) ketika diangkat keatas permukaan air. Warna dasar tubuh cokelat tua dengan garis melitang berwarna kehitaman di sisi anterior tubuh. Penampang posterior tubuh lebih besar dibandingkan bagian anterior. Anus terminal. Mulut terminal dengan dikelilingi 20 tentakel *peltate* berwarna kecokelatan. Di sisi dorsal terdapat papila berwarna kuning yang menyebar rata diseluruh permukaan dan di sisi ventral terdapat *tube feet* yang menyebar di seluruh permukaan. Ketika sampel diletakkan di dalam alkohol, sampel ini mengeluarkan getah (*tubulus cuvier*) dan mengerutkan badan (Clark & Rowe, 1971).

Spikula yang terdapat di integumen dorsal adalah *buttons, tables,* dan *rods.* Spikula yang terdapat di integumen ventral adalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

buttons dan *tables.* Sementara spikula yang mendominasi adalah *tables* dan *buttons* (Clark & Rowe, 1971).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria* sp.2

A B

Gambar 4.19 *Holothuria* sp.2 A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.10 *Stichopus horrens* Selenka, 1867

Deskripsi: Sampel yang ditemukan di Pulau Mandangin Selatan Timur, Selatan Tengah dan Selatan Barat ini memiliki ciri morfologi cenderung trapesium, tekstur kulit yang kasar. Warna tubuh dorsal cokelat krem hitam keabuan. Kulit dorsal lebih tebal dan keras daripada kulit ventral yang lembek. Bagian dorsal dipenuhi oleh papila dengan *ring* berwarna hitam dan ujung putih, sisi ventral yang datar dipenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan *tube feet* berwarna putih yang tersusun dalam 3 baris membujur dari anterior sampai ke posterior. Di ujung posterior terdapat anus terminal dan di ujung anterior terdapat mulut ventral yang dikelilingi dengan 20 tentakel *peltate* dengan tangkai berwarna putih dan ujung berwarna kecokelatan (Wirawati dkk, 2007).

Spikula yang terdapat di integumen dorsal adalah *rods, rossets, C-shape, plates*, dan *tables*. Spikula integumen ventral adalah *rods, tables; rossets* dan *C-shape* (Wirawati dkk, 2007 dan Wirawati & Purwati, 2016).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Stichopodidae

Genus : *Stichopus*

Species : *Stichopus horrens* Selenka, 1867

(Massin et al., 2002)

b. Status IUCN

Status IUCN spesies *Stichopus horrens* Selenka, 1867 adalah DD (*Data Deficient*)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A B

Gambar 4.21 *Stichopus horrens* Selenka, 1867. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.11 *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833

Deskripsi: Sampel yang ditemukan di Pulau Mandangin Selatan Timur ini memiliki ciri morfologi tubuh bulat memanjang dengan warna dasar tubuh cokelat tua dengan garis besar tebal melintang di tubuh dari ujung anterior hingga posterior yang hanya terdapat di bagian dorsal tubuh (Massin, 1999). Tekstur kulit lembut, lunak dan dinding tubuh yang sedikit tebal. Ketika sampel ini diangkat keatas permukaan air atau ketika merasa ada predator maka mengeluarkan getah (*tubulus cuvier*) dari ujung posterior. Di sisi dorsal terdapat papila yang menyebar rata di seluruh permukaan. Papila berwarna cokelat dengan dasar cokelat tua dikelilingi dengan warna putih kekuningan; ujung papila tumpul, berwarna cokelat muda. Di bagian ventral terdapat *tube feet* dengan *ring* berwarna merah dan memelintang menyebar diseluruh permukaan. Mulut ventral yang berada di ujung anterior dikelilingi 20 tentakel *peltate* dengan warna tangkai putih dan ujung dengan warna kecokelatan. Di ujung posterior terdapat anus bulat berwarna hitam tebal (Massin, 1999 dan Purwati & Wirawati, 2009).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Spikula yang terdapat di integumen dorsal adalah *rods, tables, pseudo-plates, small milliary buttons,* dan *pseudobuttons*. Spikula integumen ventral adalah *pseudobuttons* dan *small milliary buttons.* Spikula yang mendominasi dari integumen dorsal dan ventral adalah bentuk *small buttons* (Massin, 1999).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833

(Massin, 1999)

b. Status IUCN

Stastus IUCN untuk spesies *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833 adalah LC (*Least Concern*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A B

Gambar 4.23 *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.12 *Holothuria immobilis* Semper, 1868

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pulau Mandangin Selatan Timur ini memiliki ciri morfologi tubuh bulat memanjang, tekstur kulit lembut, lunak dan dinding tubuh sedikit tebal. Permukaan dorsal berwarna campuran putih dan cokelat muda dengan bulatan berwarna cokelat tua yang tersusun teratur dari ujung anterior hingga posterior. Permukaan ventral sampel ini, berwarna lebih terang dari pada dorsal, tidak terdapat bulatan berwarna cokelat tua, dan terdapat *tube feet* yang menyebar rata diseluruh permukaan ventral (Cherbonnier, 1967). Sementara permukaan dorsal sampel ini terdapat papila putih dengan ujung berwarna biru kuning yang menyebar rata diseluruh permukaan. Di ujung anterior terdapat mulut dengan posisi ventral dan dikelilingi 25 tentakel *peltate* berwarna putih kecokelatan atau sama dengan warna tubuh dan dengan ukuran yang sama (Pitogo et al., 2018).

Spikula yang didapatkan dari integumen dorsal adalah *tables*, *pseudo-tables*, *buttons, small buttons*, dan *rods*. Spikula integumen ventral *buttons*, *rods* dan *tables* (Cherbonnier, 1967).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria immobilis* Semper, 1868

(Cheirbonnier, 1967)

b. Status IUCN

Status IUCN untuk spesies *Holothuria immobilis* Semper, 1868 termasuk kedalam kategori LC (*Least Concern*).

A B

Gambar 4.25 *Holothuria immobilis* Semper, 1868. A: Dorsal; B: Ventral. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.13 *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830

Deskripsi: Sampel yang didapatkan di Pulau Mandangin Selatan Tengah ini memiliki ciri morfologi tubuh bulat memanjang, dinding tubuh tidak terlalu tebal, lunak, dan tekstur kulit yang sedikit kasar ketika dipegang. Warna tubuh dorsal cokelat dengan papila kuning

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

besar yang menyebar diseluruh permukaan. Ujung dari papila terkadang berwarna cokelat gelap. Mulut ventral dan anus terminal. Mulut ventral dikelilingi dengan 20 tentakel pendek berbentuk *peltate* berwarna kuning. *Tube feet* yang terdapat pada permukaan ventral tersusun atas 3-4 baris (Massin, 1999 dan Salarzadeh et al., 2013).

Spikula yang terdapat di integumen dorsal dan ventral adalah *buttons, tables,* dan *rods.* Sementara spikula yang paling mendominasi adalah bentuk *buttons* (Massin, 1999).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Holothuriida

Family : Holothuriidae

Genus : *Holothuria*

Species : *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830

(Massin, 1999)

b. Status IUCN

Status IUCN untuk spesies *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830 adalah LC (*Least Concern*).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A B

Gambar 4.27 *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830. A: Dorsal; B: Ventral.. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.1.14 *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775

Deskripsi: Sampel yang didapatkan dari Pulau Mandangin Selatan ini memiliki ciri morfologi tubuh panjang, ramping, tekstur kulit sangat lembut, dinding tubuh sangat tipis, dan sangat lembek. Warna tubuh berwarna cokelat tua, tidak terdapat papila dan *tube feet.* Mulut dan anus terminal, memiliki 15 tentakel panjang berbentuk *pinnate* dan berwarna cokelat yang mengelilingi mulut sampel ini (Aydin, 2016).

Spikula yang terdapat pada integumen dorsal sampel ini adalah *rods, anchors,* batang dikotom, *anchor-plates.* Sementara spikula yang terdapat pada integumen ventral adalah *anchors, rossets,* dan *pseudo-plates* (Clark & Rowe, 1971).

a. Klasifikasi

Kingdom : Animalia

Phylum : Echinodermata

Class : Holothuroidea

Order : Apodida

Family : Synaptidae

Genus : *Synaptula*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Species : *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775

(Aydin, 2016)

Gambar 4.29 *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775. A*:* Dorsal*; B:* Tentakel. (gambar tanpa skala).
Sumber: Dokumen Pribadi

4.1.2 Diversitas Holothuroidea yang Ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Diversitas Holothuroidea yang didapatkan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura memiliki perbedaan yang signifikan hal ini dapat diketahui dari perhitungan menggunakan Indeks Shannon-Wienner yang telah dilakukan.

Tabel 4.2 Indeks Diversitas Shannon-Wienner

Lokasi	Nilai Indeks
Pantai Utara Jawa Timur	0.14
Pulau Mandangin Madura	0.69

Sumber: Data Primer

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur lebih rendah sementara di Pulau Mandangin Madura lebih tinggi. Pantai Utara Jawa Timur memiliki nilai diversitas (H') = 0.14 dan Pulau Mandangin memiliki nilai diversitas (H') = 0.69.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.1.3 Distribusi Holothuroidea yang Ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Distribusi Holothuroidea yang didapatkan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura, terlihat adanya perbedaan. Distribusi Holothuroidea disini, tidak menjelaskan mengenai pola distribusi, namun mengetahui distribusi Holothuroidea dari hadirnya spesies pada masing-masing plot menggunakan rumus frekuensi kehadiran dan didukung dengan dominansi setiap spesies pada masing-masing titik pengambilan sampel menggunakan indeks dominansi.

Nilai frekuensi kehadiran Holothuroidea tertinggi di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Frekuensi Kehadiran

Lokasi	Spesies	Nilai Indeks
Pantai Utara Jawa Timur	*Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833	93%
Pulau Mandangin	*Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775	53%

Sumber: Data Primer

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai frekuensi kehadiran tertinggi dari dua lokasi adalah spesies *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833 di Pantai Utara Jawa Timur yang lebih besar dan kehadiran spesies *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 di Pulau Mandangin lebih rendah.

Frekuensi kehadiran spesies Holothuroidea pada penelitian ini dihitung pada masing-masing titik pengambilan sampel. Sehingga dapat diketahui spesies apa saja yang hadir dalam setiap titik pengambilan sampel. Dari hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833 dan *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) ditemukan kehadirannya di dua titik pengambilan sampel. Sementara *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; dan *Opheodesoma* sp.3 hanya ditemukan satu titik pengambilan sampel. Dan kehadiran spesies di Pulau Mandangin Madura lebih banyak dengan 9 spesies. Spesies yang selalu ditemukan pada masing-masing titik pengambilan sampel di Pulau Mandangin Madura adalah *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; kemudian *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 dan *Stichopus horrens* Selenka, 1867 yang ditemukan di tiga titik pengambilan sampel; *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833; *Holothuria (Mertensiothuria) hilla* Lesson, 1830; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Holothuria immobilis* Semper, 1868; dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775 yang hanya ditemukan pada satu titik pengambilan sampel.

Spesies-spesies yang diasumsikan memiliki distribusi luas adalah yang dapat dijumpai pada 3 atau lebih tipe habitat. Spesies dengan tipe habitat tertinggi adalah *Holothuria (Thymiosicia) impatiens* Forsskâl, 1775; dan *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; kemudian *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833; *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821); *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1883; dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775. Sedangkan yang hanya dicapai pada 1 sampai 2 tipe habitat diasumsikan memiliki sebaran yang terbatas. Seperti, *Opheodesoma*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3; *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830; *Holothuria immobilis* Semper, 1868; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; dan *Stichopus horrens* Selenka, 1867.

Setelah diketahui frekuensi kehadiran Holothuroidea, maka dihitung juga indeks dominansi. Nilai indeks dominansi terbesar yang didapatkan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7 Indeks Dominansi

Lokasi	Spesies	Nilai Indeks
Pantai Utara Jawa Timur	*Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833	0.947099454
Pulau Mandangin Madura	*Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775	0.6766389

Sumber: Data Primer

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai indeks dominansi di Pantai Utara Jawa Timur lebih besar sementara di Pulau Mandangin Madura, lebih rendah. Pantai Utara Jawa Timur didominansi oleh *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833 dan di Pulau Mandangin didominasi oleh *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775.

4.2 PEMBAHASAN

4.2.1 Spesies yang ditemukan di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Penentuan Holothurodidea hingga tingkat spesies yang ditemukan pada penelitian ini, didasarkan pada karakteristik morfologi dan komposisi spikula. Spesies yang didapatkan memiliki morfologi yang berbeda-beda. Hal ini membuktikan Kuasa Allah SWT bahwa diciptakannya berbagai hewan dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tumbuhan dengan karakter masing-masing. Sebagaimana Q.S. An – Nahl: 13 berikut ini:

وَمَا ذَرَاَلَكُمْ فِى الْاَرْضِ مُخْتَلِفًا اَلْوَانُهٗۗ اِنَّ فِيْ ذٰ لِكَ لَاٰ يَةً لِّقَوْمٍ يَّذَّكَّرُوْنَ ﴿١٣﴾

Artinya:

"dan (Dia juga mengendalikan) apa yang Dia ciptakan untukmu di bumi dengan berbagai jenis dan macam warnanya. Sungguh pada demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran." (Terjemahan Q.S. An – Nahl: 13).

Penjelasan Q.S. An – Nahl:13 menurut Muhammad Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah yakni, selain yang Allah SWT cipatakn di langit dan disediakan manfaat untuk kalian, Allah SWT juga menciptakan berbagai macam binatang, tumbuhan dan benda di bumi ini. Allah SWT menciptakan bahan-bahan tambang yang beraneka warna, bentuk, dan cirinya. Semua itu diciptakan untuk dapat diambil manfaatnya. Sesungguhnya yang demikian itu terdapat tanda-tanda yang jelas dan banyak bagi kaum yang selalu merenungkan hingga mengetahui kekuasaan Sang Khaliq dan kasih sayangNya kepada mereka (risalahmuslim.id, 2019).

Sampel dalam penelitian ini, didapatkan 14 spesies (2 Ordo, 3 Famili dan 5 Genus) (tabel 4.1). Ordo Holothuriida dalam penelitian ini didapatkan 9 spesies. Ciri utama ordo ini adalah memiliki podia (*tube feet* dan papila), tubuh yang gemuk atau tidak ramping, dinding tubuh tebal atau sedikit tebal dan terkadang berotot, spikula yang dominan adalah berbentuk *tables, perforated plates, buttons, cups, rods,* dan *rossets* dan memiliki tentakel berbentuk *peltate.*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ordo Apodida dalam penelitian ini didapatkan 5 spesies. Ciri utama ordo ini adalah tidak terdapat podia, biasanya memiliki kulit dengan warna yang mencolok, dinding tubuh yang tipis, dapat tembus cahaya, permukaan yang kasar atau berkutil serta kasat. Spikula berbentuk *achor* atau *anchor-plates, wheels, grains, perforated plates, irregular tables, irregular rods or cup* (Clark & Rowe, 1971).

Pada penelitian ini didapatkan 3 famili yakni, Holothuriidae, Stichopodidae dan Synaptidae. Famili Holothuriidae dicirikan dengan tidak ditemukan spikula berbentuk *C-shape* dan *S-shape* atau hanya ditemukan spikula berbentuk *buttons* dan *tables*. Spesies yang termasuk kedalam Famili Holothuriidae adalah *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835*; Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833*; Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830; *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1883; *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Holothuria; Holothuria immobilis* Semper, 1868. Famili Stichopodidae ciri utamanya adalah didapatkan spikula berbentuk *tables, branched rods, 'S'* atau *'C'- shape.* Spesies yang termasuk dalam famili ini adalah *Stichopus horrens* Selenka, 1867. Famili Synaptidae yang dicirikan dengan adanya spikula berbentuk *anchor, anchor-plates, rods* dan *granules,* tidak pernah berbentuk *wheels* atau *sigmoid particles,* tentakel berbentuk *pinnate* dan tidak pernah *peltato-digitate*. Spesies yang termasuk dalam famili ini adalah *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3; *Synapta maculata* (Chamisso &

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Eysenhadrt, 1821) dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775 (Clark & Rowe, 1971).

Stichopus horrens Selenka, 1867 dibedakan dari spesies lain karena tubuhnya berbentuk trapesium dan memiliki *tube feet* yang kuat untuk dapat menempel di batuan karang (Massin et al*.,* 2002). *Opheodesoma* sp.1 dibedakan dengan spesies lain karena memiliki warna tubuh mencolok, satu warna, dan ukuran yang kecil. *Opheodesoma* sp.2 dibedakan dengan spesies yang lain karena memiliki warna tubuh cokelat keabuan dan cokelat kehitaman serta ukuran yang panjang. *Opheodesoma* sp.3 dibedakan dengan spesies lain karena memiliki tubuh lebih tipis dari *Opheodesoma* yang lain, dan terdapat garis-garis melintang dari anterior hingga posterior. *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) dibedakan dari spesies lain karena memiliki tubuh paling panjang, seperti ular, dan tubuh tidak terlalu transparan (Massin, 1996). *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775 dibedakan dari spesies lain karena tubuh hanya berwarna cokelat, dan ukurannya yang kecil serta spikula dengan tongkat (*stock*) yang tak beraturan (Aydin, 2016 dan Massin, 1996).

4.2.2 Diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

Perbedaan nilai diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe habitat, pasang surut, waktu pengambilan sampel, dan aktifitas masyarakat lokal. Faktor lain yang kemungkinan juga mempengaruhi adalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jika dalam suatu komunitas meskipun didapatkan jumlah spesies yang banyak tetapi sebaran individunya tidak merata, maka dapat dikatakan memiliki diversitas yang rendah (Kurniasarai, 2013).

Diversitas di Pulau Mandangin memiliki nilai yang lebih besar sementara diversitas di Pantai Utara Jawa Timur memiliki nilai yang lebih rendah. Pulau Mandangin memiliki nilai diversitas *H'*=0,69 sementara di Pantai Utara Jawa Timur memiliki nilai diversitas *H'*=0,14.

Pengambilan sampel Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura dilakukan pada siang hari, ketika air dalam kondisi pasang surut terrendah. Hal ini dikarenakan menurut Setyastuti (2016) dapat memudahkan pengamatan secara langsung. Namun di Pantai Utara Jawa Timur, terdapat dua titik lokasi pengambilan sampel dengan kondisi air laut tidak mengalami pasang surut terrendah dan ombak yang tinggi (Pantai Kajang dan Bilik Sijile) sehingga saat pengamatan, tidak semudah ketika berada di lokasi dengan kondisi air pasang surut terrendah. Hal ini kemungkinan juga mempengaruhi keberadaan Holothuroidea.

Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi diversitas di Pantai Utara Jawa Timur lebih rendah adalah kemunginan karena eksploitasi oleh penduduk lokal sementara di Pulau Mandangin tidak terjadi eksploitasi Holothuroidea (hasil wawancara pada tanggal 29 Juni 2018).

4.2.3 Distribusi Holothuroieda di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Distribusi Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura ditunjukkan dengan mengetahui kehadiran setiap spesies. Penelitian ini, didapatkan nilai yang berbeda pada masing-masing titik pengamatan dan pengambilan sampel. Secara garis besar, didapatkan spesies dengan frekuensi kehadiran yang tertinggi, spesies yang umum ditemukan, dan spesies yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Distribusi Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin pada penelitian ini, dipengaruhi oleh karakteristik habitatnya. Hal ini sebagaimana firman Allah SWT yang termaktub dalam Q.S Hud: 6 dan Q.S Al – Qamar: 49 berikut ini:

وَمَامِنْ دَآبَّةٍ فِى الْاَرْضِ اِلاَّ عَلَى اللهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۗ كُلٌّ فِي كِتٰبٍ مُبِيْنٍ ﴿٦﴾

Artinya:

"Dan tidak satu pun makhluk bergerak (bernyawa) di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua (tertulis) dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfudz)." (Terjemahan Q.S Hud: 6.)

Firman Allah Q.S Al – Qamar: 49:

اِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya:

"Sungguh, Kami ciptakan segala sesuatu menurut ukuran". (Terjemahan Q.S. Al – Qamar: 49).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penjelasan Q.S Hud ayat 6 menurut sebagian mufasir, yang dimaksud dengan "tempat kediaman" di sini adalah dunia, dan "tempat penyimpanan" ialah akhirat. Dan menurut mufasir lain, maksud "tempat kediaman" adalah tulang sulbi, dan "tempat penyimpanan" adalah rahim. Jika dikembangkan dari segi ilmu sains, segala makhluk yang Allah SWT ciptakan selalu berada pada kediamannya hal ini berarti selalu pada habitatnya (Kementrian Agama RI, 2013). Kemudian dikuatkan pada Q.S Al – Qamar ayat 49 bahwa apa-apa yang Allah SWT ciptakan selalu sesuai sebagaimana mestinya. Selalu dengan ukurannya dan sesuai dengan kebermanfaatannya.

Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota Brandt, 1835 merupakan spesies umum dan sering ditemukan di bawah batuan/pecahan karang, di padang lamun, substrat berpasir dengan kondisi tubuh yang memanjang (Purcell et al*.,* 2012 dan Setyastuti, 2015). Dalam penelitian ini, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 dapat dikatakan memiliki distribusi yang paling luas, karena dapat ditemukan pada enam titik pengambilan sampel. Titik pengambilan sampel yang ditemukan *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 adalah Pantai Watu Lawang, Pantai Kajang, Mandangin Utara, Mandangin Timur, Mandangin Selatan Timur, Mandangin Selatan Tengah, dan Mandangin Selatan Barat (tabel 4.4 dan tabel 4.5).

Tingginya kehadiran *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 kemungkinan karena habitat dalam penelitian ini sesuai dengan habitat yang sering ditempati spesies ini. *Holothuria (Mertensiothuria)*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

leucospilota Brandt, 1835 memiliki variasi habitat yang tertinggi. Pada penelitian Setyastuti, (2015) menuliskan bahwa *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 sering menempati genangan di bawah batuan karang ketika air laut pasang surut karena dapat melindungi biota ini dari paparan cahaya matahari dan perlindungan dari gelombang yang tinggi.

Spesies dengan frekuensi kehadiran tertinggi kedua setelah *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 adalah *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775 yang ditemukan di tiga titik pengambilan sampel di Pulau Mandangin Madura (tabel 4.5). Hadirnya *Holothuria (Thymiosicia) impatiens* Forsskâl, 1775 dikarenakan Pulau Mandangin Madura memiliki perairan dangkal (<10m) antara 0 sampai 2 m yang didominasi dengan batuan karang. Batuan karang ini menjadi tempat bersembunyi dari sinar matahari dan ketika kondisi air sedang pasang surut (Michonneau, 2015; Purcell et al., 2012 dan Afkhami et al., 2012). Spesies ini banyak dijumpai juga karena tidak termasuk nilai ekonomis tinggi (Michonneau, 2015).

Selain *Holothuria (Thymiosicia) impatiens* Forsskâl, 1775 ditemukan juga *Stichopus horrens* Selenka, 1867 di tiga titik pengambilan sampel di Pulau Mandangin Madura. Spesies ini hidup menempel di substrat batuan karang (tabel 4.6). Di Pasifik tengah bagian barat, dapat ditemukan di area terumbu. Di Afrika Timur dan di Samudra Hindia, jenis ini memilih area laguna dan lamun dengan substrat pasir dan pecahan-pecahan karang pada kedalaman 0 sampai 5 m (Purcell et al., 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Spesies dengan distribusi terbatas diasumsikan karena habitat yang ditempati masing-masing spesies kemungkinan besar tidak bervariasi. Pada penelitian ini spesies dengan distribusi terbatas meliputi, *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833; *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3; *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1833; *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775 dan *Holothuria immobilis* Semper, 1868.

Holothuria (Halodeima) atra Jaeger, 1833 merupakan spesies dengan frekuensi kehadiran tertinggi keempat (distribusi terbatas), dan banyak ditemukan di Pantai Bama. Pantai Bama dapat dikatakan sebagai rumah *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833, karena menurut penelitian-penelitian sebelumnya menuliskan bahwa spesies ini selalu ditemukan melimpah. *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833 ditemukan di habitatnya dengan kondisi tubuh selalu ditutupi dengan substrat pasir, dikarenakan substrat pasir tersebut merupakan upaya untuk menjaga suhu tubuh (Oejoe dan Eoh, 2015; dan Setyastuti, 2014).

Synapta maculata (Chamisso & Eysenhardt, 1821) pada penelitian ini ditemukan di dua titik pengambilan sampel, yakni di Bilik Sijile dan Pantai Kajang (tabel 4.5) dengan variasi habitat pasir terbuka dan area lamun (tabel 4.6). Menurut Aziz (1996) bahwa biota ini berperan aktif mengumpulkan makanan yang menempel pada daun lamun, sehingga sering ditemukan di area lamun.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Holothuria immobilis Semper, 1868 merupakan spesies yang memiliki distribusi terbatas dan hampir tidak pernah ditemukan sebelumnya di Indonesia. Spesies ini hanya dua kali dikoleksi oleh dela Cruz dan Co-author nya pada tahun 2015 di Samar dan Leyte. *Holothuria immobilis* Semper, 1868 ditemukan bersembunyi di pecahan karang di Sitio Linao dengan dua perbedaan pola warna tubuh bagian dorsalnya. Satu berwarna cokelat tua dan lainnya berwarna cokelat muda dengan bintil di bagian ventral (Pitogo et al., 2018).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 SIMPULAN

Dari hasil yang telah didapatkan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

a. Spesies Holothuroidea yang terdapat di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura sebanyak 14 spesies yakni, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835; *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833; *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1883; *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson 1830; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* Forsskâl, 1775; *Holothuria immobilis* Semper, 1868; *Stichopus horrens* Selenka, 1867; *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3; *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775.

b. Diversitas Holothuroidea di Pantai Utara Jawa Timur memiliki nilai indeks yang lebih rendah dengan nilai H'= 0,14 dari nilai indeks diversitas di Pulau Mandangin Madura dengan nilai H'= 0,69. Sehingga dapat dikehatui bahwa nilai diversitas Holothuroidea di Pulau Mandangin lebih besar daripada di Pantai Utara Jawa Timur.

c. Distribusi Holothuroidea paling luas di Pantai Utara Jawa Timur dan Pulau Mandangin Madura adalah *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* Brandt, 1835 yang ditemukan di enam titik pengambilan sampel, kemudian *Holothuria*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(Thymiosycia) impatiens Forsskâl, 1775 dan *Stichopus horrens* Selenka, 1867 yang ditemukan di tiga titik pengambilan sampel. Kemudian *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833; *Synapta maculata* (Chamisso & Eysenhardt, 1821); *Holothuria (Stauropora) fuscocinerea* Jaeger, 1883; *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson 1830; *Holothuria* sp.1; *Holothuria* sp.2; *Holothuria immobilis* Semper, 1868; *Opheodesoma* sp.1; *Opheodesoma* sp.2; *Opheodesoma* sp.3 dan *Synaptula reciprocans* Forsskâl, 1775.

5.2 SARAN

a. Penelitian yang dilakukan ini dalam mengidentifikasi spesies hanya didasarkan pada karakteristik morfologinya dan spikula pada bagian integumen saja. Oleh karenanya, sangat disarankan untuk penelitian selanjutnya mengamati spikula di tentakel, papila, *tube feet,* dan organ internal.
b. Penelitian ini dapat dilanjutkan hingga membuat kladogram agar diketahui kekerabatannya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Afkhami, M., Ehsanpour, M., A. Khazaali., A. R. Dabbagh., & A. Y. Maziar. 2012. New Observation of A Sea Cucumber, Holothuria (Thymiosycia) impatiens, From Larak Island (Persian Gulf, Iran). *Marine Biodeiversity Record.* Vol. 5: 1-3

Afrely, R.W., Rosyidi, M.I., & S. Fajriyah. 2015. Keanekaragaman Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal ILMU DASAR.* Vol 16 (1): 23-28

Al-Mahallii, J., & As-Suyuthi, J. 2017. *Tafsir Jalalin.* Pustaka Al-Kaustar, Jakarta Timur.

Al-Mubarakfuri, S.S. 2016. *Shahih Tafsir Ibnu Katsir.* Pustaka Ibnu Katsir, Jakarta.

Anisa, A.S. 2016. Pola Distribusi Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Skripsi.* Jurusan Biologi Fakulras Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, Jember.

Ariyanto, T.P. 2016. Keanekaragaman dan Kelimpahan Echinodermata di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. *Skripsi.* Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Makassar.

Aydin, M. 2016. Sea Cucumber (Holothuroidea) Species of Turkey. *Reasearch Artikel Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences.* Vol. 2 (1): 49-58

Aziz, A. 1987. Beberapa Catatan Tentang Perikanan Teripang di Indonesia dan Kawasan Indo Pasifik Barat. *Oseana.* Vol 13 (2): 68-78

Aziz, A. 1996. Habitat dan Zonasi Fauna Ekhinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana.*Vol. 21 (2). 33-43

Aziz, A. 1997. Status Penelitian Komersial di Indonesia. *Oseana.* Vol 22 (1): 9-19

Budiman, C. C., Maabuat, P.V., M.L.D. Langoy., & D.Y. Katili. 2014. Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Sulawesi Utara. *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE.* Vol 3 (2): 97-101

Cherbonnier, G. 1967. Deuxieme Contribution A L'etude Des Holothuries De La Mer Rouge Collectes Par Des Israeliens. *Sea Fish. Res. Sta. Haifa, Bull.* (43): 55-68

Clark, A.M., & Rowe, R.W.E. 1971. *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms.* Trustees of British Museum, London.

Conand, C. 2008. Population Status, Fisheries and Trade Of Sea Cucumber in Africa and the Idian Ocean. *Sea Cucumber. A Global Review of Fisheries and Trade.* 141-192

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Darsono, P. 1993. Kandungan Substansi Bioaktif pada Teripang. *Oseana.* Vol 18 (3): 87-94

Darsono, P. 1994. Usaha Pembenihan untuk Pelestarian Sumberdaya Teripang. *Oseana.* Vol XIX (4): 12-21

Darsono, P. 1998. Pengenalan Secara Umum Tentang Teripang (Holothurians). *Oseana.* Vol 23 (1): 1-8

Darsono, P. 1999. Reproduksi A-Seksual pada Teripang. *Oseana.* Vol 27 (2): 1-11

Darsono, P. 2002. Perlukah Teripang (Holothurians) Dilindungi ?. *Oseana.* Vol 27 (3): 1-9

Darsono, P. 2003. Sumberdaya Teripang dan Pengeloaannya. *Oseana.* Vol 28 (2): 1-9

Darsono, P. 2007. Teripang (Holothuroidea): Kekayaan Alam dalam Keragaman Biota Laut. *Oseana.* Vol 32 (2): 1-10

Departemen RI. 1997. *Al-Qur'an dan Terjemahannya.* Menara Kudus, Kudus.

Dewi, K.H., Silsnia, D., Susanti, L., M. Markom., & H. Mendra. 2010. Ekstraksi Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) sebagai Sumber Testosteron pada Berbagai Kecepatan dan Lama Pengadukan. *Prosiding Seminae Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

Elfidasari, D., Noriko, N., N. Wulandari., & A.T. Perdana. 2012. Identifikasi Jenis Teripang Genus *Holothuria* Asal Perairan Sekitar Kepulauan Seribu berdasarkan Perbedaan Morfologi. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SAINS DAN TEKNOLOGI.* Vol 1 (3): 140-146

Fisher, W.K. 1907. The Holothurians Of The Hawaiin Island. *Proceedings of The National Museum.* Sanford University, California. Vol. 31 (1555): 637-778

Guntur, S. A., & Luthfi, O. M. 2016. Komposisi Penyusun Terumbu Karang Tepi (Fringing Reef) di Pulau Mandangin Kabupaten Sampang, Madura. *Jurnal Saintek Perikanan.* Vol. 11 (2): 94-98

Hartati, R., Widianingsih., & U. Fatimah. 2015. Re-Deskripsi Teripang *Stichopus hermanii* dari Kepulauan Karimunjawa melalui Analisa Morfologi, Anatomi, dan Spikula (*Ossicles*). *Jurnal Kelautan Tropis.* Vol 18 (2): 70-75

Karim, R.A., Hartati, Retno., & Widianingsih. 2013. Kemampuan *Fission* Teripang *Holothuria edulis* dan *Holothuria leucospilota* (Holothuridae) Ukuran yang Berbeda di Kepulauan Karimunjawa. *Journal of Marine Research.* Vol. 2 (1): 154-160

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya.* Jakarta, Yayasan Penyelenggara/ Penafsir Al-Qur'an.

Krebs, C.J. 1989. *Ecological Methodology.* Harper Collins Publishers, University of British Columbia.

Kurniasari, A. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Pulau Panggang Kepulauan Seribu DKI Jakarta. FPIK, Universitas Padjajara, Jatinegara.

Lasabuda, Ridwan. 2013. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax.* Vol 1-2: 92-101

Mahatmawati, A.D., Efendy, M., & A. D. Siswanto. 2009. Perbandingan Fluktuasi Muka Air Laut Rerata (MLR) di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dengan Perairan Pantai Selatan Jawa Timur. *Jurnal KELAUTAN.* Vol 2 (1): 31-39

Majid, A., Maryam, E., D.A Reza., S. Neda., & M. Ghodrat. 2012. New Observation of Two Sea Cucumber Species from Abu Musa Island (Persia Gulf, Iran). *European Journal of Experimental Biology.* Vol. 2 (3): 611-615

Massin, C. 1996. Result of The Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon (1990). *Zool Verh. Leiden* 307. 3-53

Massin, C. 1999. Reef-dwelling Hholothuroidea (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). *Zool. Verh. Leiden 329.* 30 (12): 1-114

Massin, C., & Doumen, C. 1986. Distribution and Feeding of Epibenthic Holothuroids on The Reef Flat of Laing Island (Papua New Guinea). *MARINE ECOLOGY – PROGRESS SERIES.* Vol. 31: 185-195

Michonneau, F. 2015. Cryptic and Not-So-Cryptic Species in The Complex "*Holothuria (Thymiosycia) impatiens"* (Forsskâl, 1775) (Echinodermata: Holothuroidea: Holothuriidae). *bioRxiv.* 1-43

Muhsoni, F.F. 2016. Kesesuaian Ekowisata Selam di Pulau Mandangin Kabupaten Sampang. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*. Universitas Trunojoyo Madura, Madura.

Muttaqin, A.R., Hartati, R., & E.W. Kushartanto 2013. STIMULASI *FISSION* PADA REPRODUKSI ASEKSUAL TERIPANG *Holothuria atra. Journal of Marine Research* Vol 2 (1): 96-102

Nurfajriah, Dean. 2014. Struktur Komunitas Echinodermata di Daerah Budidaya Karang Hias Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. *Skripsi.* Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Pitogo, K. M. E., Sumin, J. P., & A. T. Ortiz. 2018. Shallow-water Sea Cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) in Sarangani Bay, Mindanao, Philippines

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

with Notes on Their Relative Abundance. *Philippine Journal of Science.* Vol. 147 (3): 453-461

Pradina. P. 1995. Pola Jaringan pada *Holothuria scabra* Jaeger (Holothuroidea, Echinodermata). *Perairan Maluku dan Sekitarnya.* Vol 9 : 1-11

Pratiwi, R. 2006. BIOTA LAUT: I. Bagaimana Mengenal Biota Laut?. *Oseana.* Vol. 31 (1): 27-38

Purcell, S. W., Samyn, Y., & C. Conand. 2012. *COMMERCIALLY IMPORTANT SEA CUCUMBERS OF THE WORLD.* Food and Agriculture Organization of The United Nation, Rome.

Purwati, P., & Wirawati, I. 2009. Holothuriidae (Echinodermata, Holothuroidea, Aspidochirotida) Perairan Dangkal Lombok Barat Bagian I. Genus *Holothuria. Jurnal Oseanologi.* Vol. 2 (1/2): 1-25

Purwati, P. 2005. Teripang Indonesia: Komposisi Jenis dan Sejarah Perikanan. *Oseana.* Vol 30 (2): 11-18

Purwati, P., & Wirawati, I. 2009. Holothuriidae (Echinodermata, Holothuroidea, Aspidochirotida) Perairan Dangkal Lombok Barat Bagian I. Genus *Holothuria. Jurnal Oseanologi.* Vol 2 (1/2): 1-25

Ramadhan, M.F. 2008. Sebaran Lokal Asteroidea (Echinodermata) di Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Skripsi.* Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institus Pertanian Bogor, Bogor.

Risalahmuslim.id. 2019. Yogyakarta. Diakses pada 23 Juli 2019 (risalahmuslim.id/quran/an-nahl/16-13/#)

Rowe, F. W. E. 1969. A Review Of The Family Holothuriidae (Holothurioidea: Aspidochirotida). *Bulletin Of The British Museum (Natural History) Zoology.* Vol. 18 (4): 117 -170

Sabarno, M. Y. 2002. Savana Taman Nasional Baluran. *BIODIVERSITAS.* Vol 3 (1): 207-212

Sadili, D., Sarmintohadi., I. Ramli., A. Setyastuti., & S.T. Hartati. 2015. *Pedoman Umum Identifikasi dan Monitoring Populasi Teripang.* Kementrian Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut, Jakarta.

Samyn, Y. TT. Monograph of The Shallow-water Holothuroidea (Echinodermata) from Kenya and Pemba Island (Tanzania), With Notes on The Holothuroids From The Western Indian Ocean. *Ann. Sci. Zool. Mus.Royal Afr. Centr.* 186-324

Setyastuti, A. 2012. Fosil dan Evolusi Holothuroidea (Echinodermata). *Oseana.* Vol 37 (2): 29-40

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Setyastuti, A. 2013. Taxonomy study on trepang collected from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon. *Tesis.* Bogor Agricultural University, Bogor.

Setyastuti, A. 2014. Timun Laut Synaptidae di Pantai Sanur, Bali. *Oseana.* Vol 39 (1): 1-9

Setyastuti, A. 2014. Echinodermata, *Holothuria atra,* in An Intertidak Seagrass Bed Off The Bama Beach, Baluran National Park, East Java, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* Vol 6 (1): 31-39

Setyastuti, A. 2014. Echinodermata, *Holothuria atra,* in An Intertidal Seagrass Bed Off The Bama Beach, Baluran National, Park, East Java, Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* Vol. 6 (1): 31-39

Setyastuti, A., Zamani, N.P., & P. Purwati. 2014. Teripang dari Karimunjawa, Situbondo, Spermonde, dan Ambon. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.* Vol 40 (2): 133-142

Setyastuti, A. 2015. Sinopsis Teripang Indonesia; Dulu, Sekarang dan Yang Akan Datang. *Oseana.* Vol XL (3): 1-10

Setyatuti, A. 2015. The Occurence & Distribution of Two Black Sea Cucumber Species in Pombo Island, Central Maluku (Indonesia). *Mar. Res. Indonesia.* Vol 40 (2): 49-63

Setyastuti., A. & Purwati, P. 2015. Species List of Indonesian Trepang. *SPC Beche-de-mer Information Bulletin #35.* 19-25

Setyastuti, A. 2016. Timun Laut Teluk Ambon, Maluku. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.* Vol 1 (3): 11–22

Setyastuti, A., Hafiz, M., I.B. Vimono., L.P. Aji., & I. Wirawati. 2017. *Teripang Indonesia: Eksplorasi, Pengelolaan dan Keterkaitannya dengan Oseanografi di Periairan Indonesia Edisi Biak, Papua*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Pusat Penelitian Oseanografi, Jakarta.

Setyastuti, A., Wirawati, I., & M.Y. Iswari. 2018. Identification and Distribution of Sea Cucumber Exploited in Lampung, Indonesia. *BIODIVERSITAS.* Vol 19 (2): 726-732

Setyastuti, A., Wirawati, I., S. Permadi & I.B. Vimono. 2019. *TERIPANG INDONESIA Jenis, Sebaran, dan Status Nilai Ekonomi.* PT. Media Sains Nasional, Bogor.

Siddiq, A.M. 2016. Diversitas dan Distribusi Holothuroidea di Perairan Dangkal Taman Nasional Baluran. *Tesis.* Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Siddiq, A. M., Atmowidi, T., & I. Qayim. 2016. The Diversity and Distributions of Holothuroidea in Shallow Waters of Baluran National Park, Indonesia. *BIODIVERSITAS.* Vol. 17 (1): 55-60

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Siregar, R.A., Yunafi., & A. Suryanti. 2013. Komunitas Bivalvia dan Gastropoda di Pantai Cermin Sumatra Utara. 150-162

Sukandar., Harsindhi, C. J., C. S. U. Dewi., M. Handayani., A. W. Maulana., Supriyadi., & A. Bahroni. 2016. *Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur Volume 1 (Utara Jawa Timur).* Surabaya: Bidang Kelautan, Pesisir dan Pengawasan, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur.

Sutarno., & Setyawan, A.D. 2015. Makalah Utama: Biodiversitas Indonesia: Penurunan dan Upaya Pengelolaan untuk Menjamin Kemandirian Bangsa. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* Vol 1 (1): 1-13

Wanidar., Saring., M.A., & I. Dewiyanti. 2016. Kajian Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Kuala Tuha Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa dan Perikanan Unsyiah.* Vol 1 (3): 404-411

Wirawati, I., Setyastuti, A., & P. Purwati. 2007. Timun Laut Anggota Famili Stichopodidae (Aspidochirotida, Holothuroidea, Echinodermata) Koleksi Puslit Oseanografi LIPI, Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.* Vol. 33: 355-380

Wirawati, I., & Purwati, P. 2016. Filogeni Timun Laut (Holothuroidea: Stichopodidae) Berdasarkan Karakteristik Morfologis. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.* Vol. 1 (2): 1-14

Yuana, S. 2002. Kemelimpahan dan Distribusi Teripang (Holothuroidea) di Perairan Pantai Kepulauan Karimunjawa. *Skripsi.* Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang.

Yusron, Eddy. 2004. Sumberdaya Teripang di Perairan Tanjung Pai Padaido Biak Numfor Papua. *MAKARA, SAINS.* Vol 8 (3): 123-127

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id