



**KEANEKARAGAMAN HOLOTHUROIDEA DI ZONA
INTERTIDAL TANJUNG BILIK
TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh
Nugroho Dwi Prasajo
NIM 111810401022

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER

2016



**KEANEKARAGAMAN HOLOTHUROIDEA DI ZONA
INTERTIDAL TANJUNG BILIK
TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana

Sains

Oleh

Nugroho Dwi Prasajo

NIM 111810401022

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. orang tua tercinta, Ibunda Asriyati dan Ayahanda Mardijanto yang telah memberikan kasih sayang, do'a, restu, serta pengorbanan yang tiada henti;
2. guru-guruku yang telah mendidik dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi, terima kasih yang tak terhingga atas ilmu yang engkau berikan;
3. Almamaterku, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang sangat saya banggakan, saya cintai dan saya junjung tinggi.

MOTTO

***“EVERYDAY IS RACE,
THE LAST BUT NOT LEAST”***

“Setiap hari langkah kehidupan begitu cepat, bagaikan pembalap berebut dan melaju menjadi nomor satu, tetapi yang terakhir bukanlah yang terburuk”

“Kebenaran itu adalah dari Tuhanmu, sebab itu jangan sekali-kali kamu termasuk orang-orang yang ragu”
(QS. Al-Baqarah: 147)*)

*)Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Terjemahan dan Tafsir Al-Qur'an*. Bandung: Safa Jabal Raudah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nugroho Dwi Prasajo

NIM : 111810401022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “KEANEKARAGAMAN HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL TANJUNG BILIK TAMAN NASIONAL BALURAN” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Desember 2016

Yang menyatakan,

Nugroho Dwi Prasajo

111810401022

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL
TANJUNG BILIK TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

Nugroho Dwi Prasojo

NIM 111810401022

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Drs. Sudarmadji, M.A., Ph.D

PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“Keanekaragaman Holothuroidea Di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran”**, telah diuji dan disahkan pada:
hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd.
NIP. 195805281988021002

Prof. Drs. Sudarmadji, M.A., Ph.D.
NIP. 19505071982121001

Anggota II,

Anggota III,

Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19750502000032001

Rendy Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 198806272015041001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Sujito Ph.D.
NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

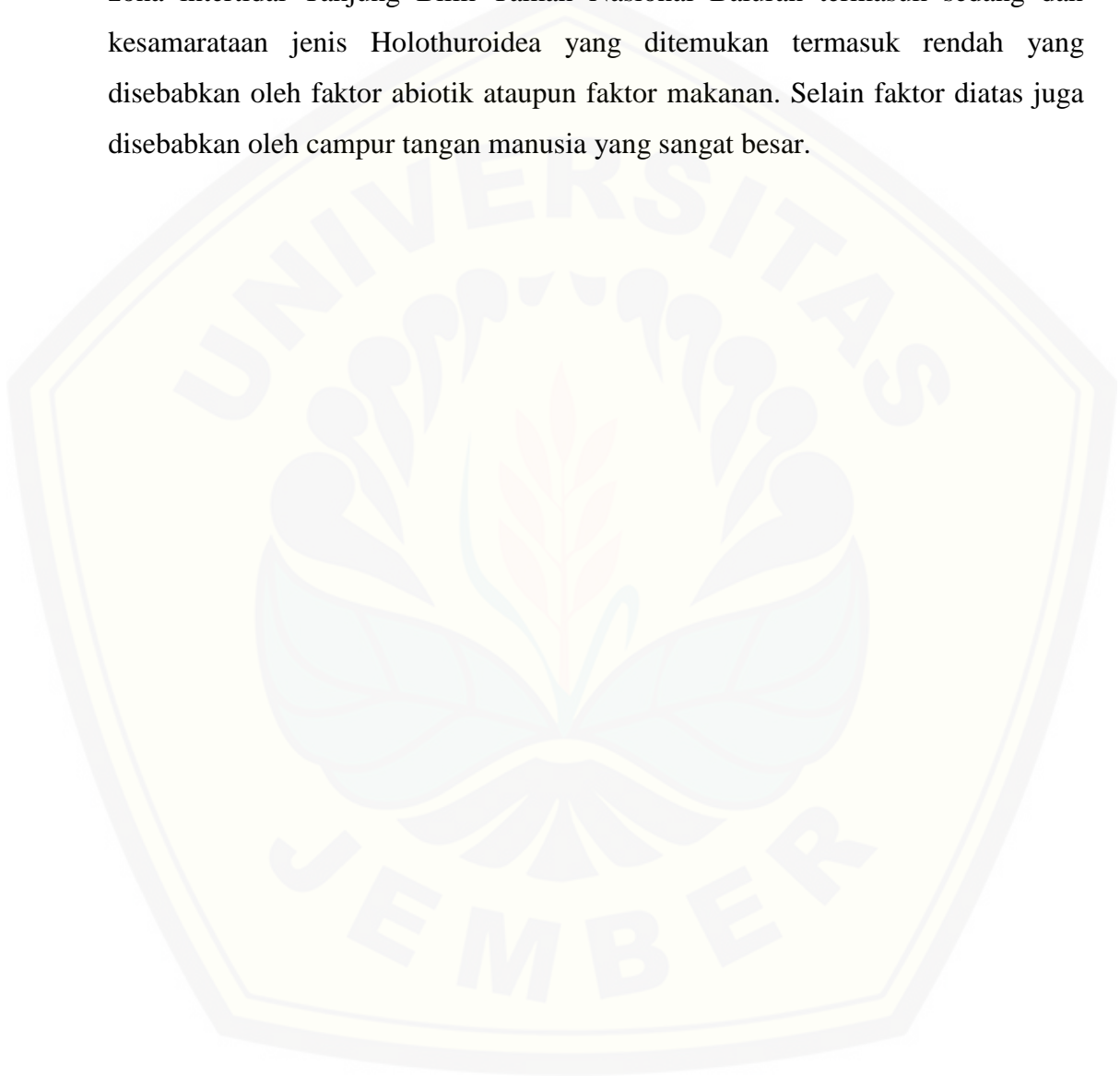
Keanekaragaman Holothuroidea Di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran; Nugroho Dwi Prasajo, 111810401022; 2016: 38 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Holothuroidea merupakan salah satu kelas dari Echinodermata yang memiliki karakteristik berkaki tabung (*tube feet*) dan berbentuk lonjong (Brusca dan Brusca, 2003). Di perairan Indonesia terdapat 188 jenis Holothuroidea yang telah teridentifikasi yang meliputi genus *Holothuria*, *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Labiodemus*, *Thelonata* dan *Stichopus*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis-jenis Holothuroidea yang terdapat di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran yang meliputi komposisi jenis, indeks keanekaragaman, dan indeks kesamarataan. Penelitian ini menggunakan metode *Purposive sampling* yaitu pemilihan lokasi sampling dilakukan dengan peletakan plot secara acak yang bertujuan untuk mencuplik Holothuroidea dari populasi dengan cara meletakkan plot 1x1 m² hanya ketika ditemukan sampel sehingga setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk diambil sebagai sampel penelitian. Penentuan jenis Holothuroidea dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mendeskripsi spesimen yang mewakili masing-masing jenis. Identifikasi spesimen dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan di Laboratorium Echinodermata Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 8 spesies Holothuroidea yang terdiri atas dua Ordo, tiga Famili dan lima Genus. Spesies-spesies tersebut antara lain *Actinopyga* sp., *Bohadschia vitiensis*, *Holothuria (Halodeima) atra*, *Holothuria (Thymiosycia) hilla*, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota*, *Stichopus* sp., dan *Synapta maculata*. Keanekaragaman jenis di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran menunjukkan nilai 1,690 yang berarti bahwa keanekaragaman jenis Holothuroidea sedang.

Sedangkan kesamarataan Holothuroidea yang ditemukan di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran menunjukkan nilai 0,813 yang berarti kesamarataan jenis Holothuroidea rendah dan menyebar kurang merata.

Kesimpulan penelitian ini bahwa keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran termasuk sedang dan kesamarataan jenis Holothuroidea yang ditemukan termasuk rendah yang disebabkan oleh faktor abiotik ataupun faktor makanan. Selain faktor diatas juga disebabkan oleh campur tangan manusia yang sangat besar.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya yang telah diberikan saya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Holothuroidea di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang bersifat materiil, bimbingan, maupun semangat. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Prof. Drs. Sudarmadji, M.A., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, bimbingan, serta arahan dalam penulisan skripsi ini dari awal hingga selesai;
2. Purwatiningsih, S.Si, M.Si, Ph.D., dan Rendy Setiawan, S.Si, M.Si., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan bimbingan, kritik, saran dan koreksi yang baik dalam penulisan skripsi ini;
3. Dra. Susantin Fajariyah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. ayah, ibu, adik, saudara dan keluarga besar yang telah memberikan doa, motivasi dan kasih sayang tiada henti selama penulis mengerjakan skripsi;
5. bapak/ibu Dosen serta seluruh staf di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang membantu selama masa perkuliahan;
6. Tim Riset Tanjung Bilik (Jhony, Andre, Habsy, Zainul, Hazniah, Nova dian, Dessy, Vina, Didin dan Rahayu) yang selalu memberi semangat, dorongan dan hiburannya selama riset;
7. seluruh Tim Riset Ekologi yang selalu memberi semangat, bantuan dan dorongan dalam penulisan skripsi ini;

8. seluruh rekan-rekan angkatan 2011 “amphibi” yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu serta sahabat Dela, Frenndhis, Wisnu, Melisa, Desi, Dani, dan Yola yang selalu memberikan dorongan serta semangat;
 9. Balai Taman Nasional Baluran yang telah memberi kesempatan dan membantu penulis untuk melakukan penelitian;
 10. Staf P2O Jakarta ibu Ismiliana Wirawati, M.Si yang telah membantu proses identifikasi;
 11. Para petugas Taman Nasional Baluran Resort Labuhan Merak Pak Ejen, Pak Marno, Pak Samsul, Pak Sahri, dan Pak Roji’in yang selalu mendampingi dan memberi pelajaran selama berada di lapang saat pencuplikan sampel;
- Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Saran kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Amiin.

Jember, 16 Desember 2016

Penulis

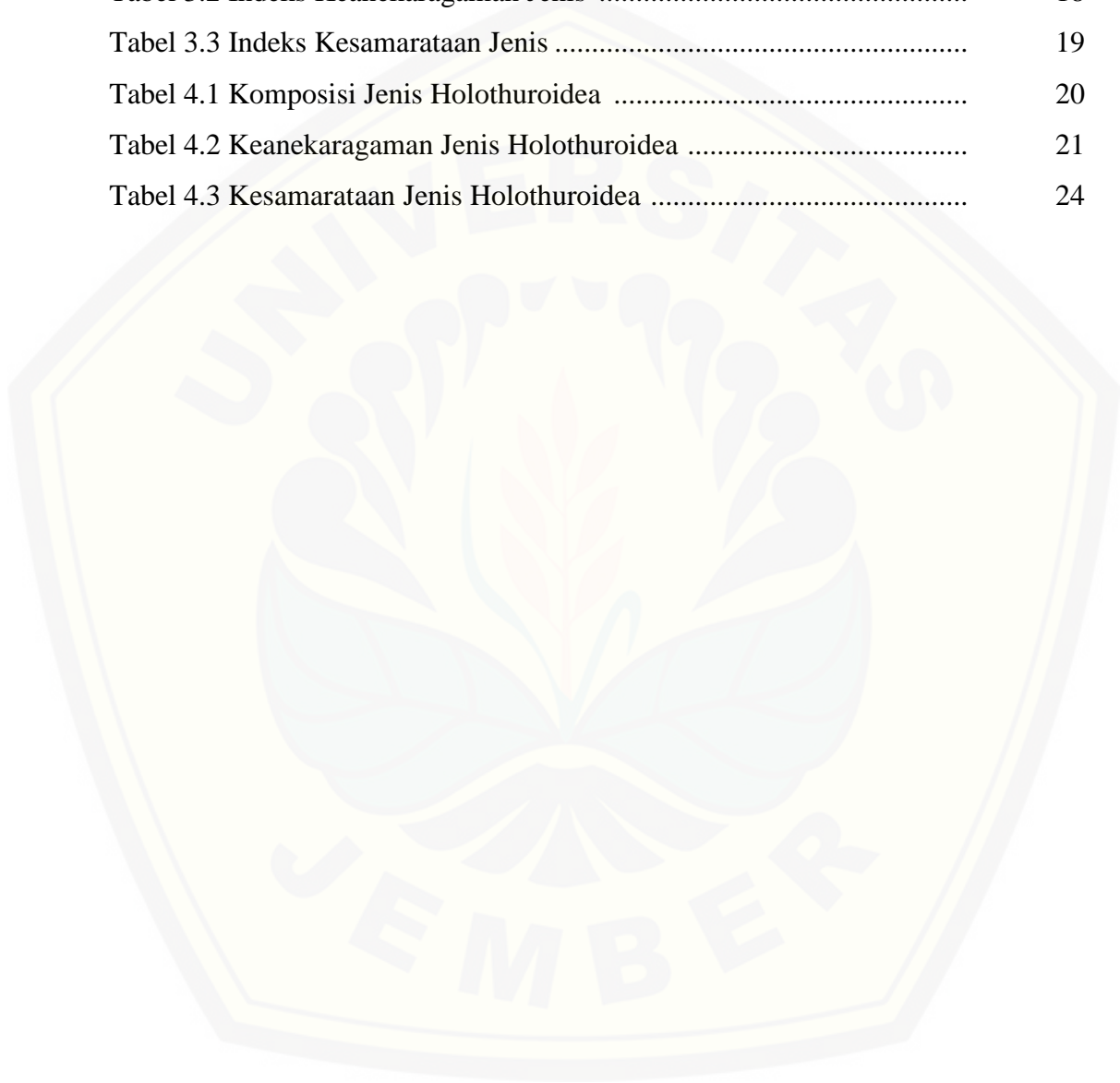
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi dan Anatomi Holothuroidea	4
2.2 Klasifikasi Holothuroidea	5
2.3 Ekologi Holothuroidea	7
2.3.1 Habitat dan Persebaran Holothuroidea	7
2.3.2 Adaptasi Holothuroidea	8
2.3.3 Faktor Pembatas Yang Mempengaruhi Holothuroidea .	8
2.4 Keanekaragaman Jenis	10
2.5 Zona Intertidal	11
2.6 Gambaran Umum Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Pengumpulan Data Penelitian	15
3.3.1 Pencuplikan Data Biotik	15
3.3.2 Pengukuran Data Faktor Lingkungan	17
3.4 Analisis Data	17
3.4.1 Identifikasi Jenis Holothuroidea	17
3.4.2 Indeks Keanekaragaman dan Kesamarataan	18
BAB 4. HASIL dan PEMBAHASAN	20
4.1 Komposisi Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal	
Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran	20
4.2 Keanekaragaman Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal	
Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran	21
4.3 Kesamarataan Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal	
Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran	23
BAB 5. PENUTUP	26
3.1 Kesimpulan	26
3.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Komposisi Jenis Holothuroidea	17
Tabel 3.2 Indeks Keanekaragaman Jenis	18
Tabel 3.3 Indeks Kesamarataan Jenis	19
Tabel 4.1 Komposisi Jenis Holothuroidea	20
Tabel 4.2 Keanekaragaman Jenis Holothuroidea	21
Tabel 4.3 Kesamarataan Jenis Holothuroidea	24

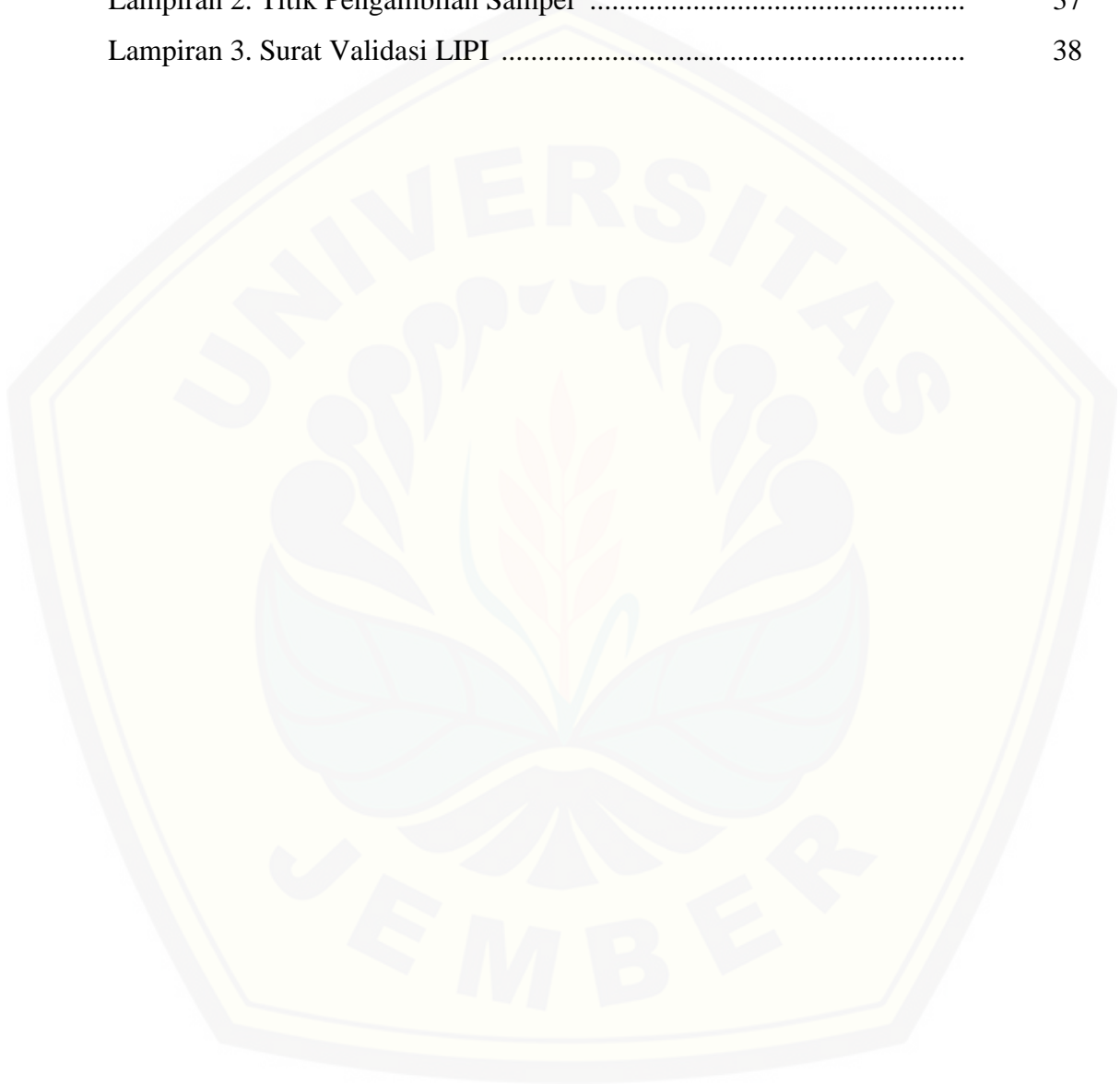


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi dan anatomi tubuh Holothuroidea	5
Gambar 2.2 Tipe tentakel bukal pada berbagai jenis Holothroidea	6
Gambar 2.3 Tipe-tipe spikula Holothuroidea	7
Gambar 2.4 Zona Intertidal	12
Gambar 2.5 Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran	13
Gambar 3.1 Peta Taman Nasional Baluran	14
Gambar 3.2 Skema peletakan plot	16
Gambar Lampiran 1.1 Spesies <i>Actinopyga</i> sp.	31
Gambar Lampiran 1.2 Spesies <i>Bohadschia vitiensis</i>	32
Gambar Lampiran 1.3 Spesies <i>Holothuria (Halodeima) atra</i>	32
Gambar Lampiran 1.4 Spesies <i>Holothuria (Mertensiothuria) hilla</i>	33
Gambar Lampiran 1.5 Spesies <i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i>	34
Gambar Lampiran 1.6 Spesies <i>Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota</i>	34
Gambar Lampiran 1.7 Spesies <i>Stichopus</i> sp.	35
Gambar Lampiran 1.8 Spesies <i>Synapta maculata</i>	36
Gambar Titik pengambilan sampel	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Jenis Holothuroidea	31
Lampiran 2. Titik Pengambilan Sampel	37
Lampiran 3. Surat Validasi LIPI	38



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Holothuroidea atau yang sering disebut timun laut (*sea cucumber*) atau teripang merupakan organisme laut yang memiliki peran di bidang ekonomis dan bidang ekologis di dalam perairan. Manfaat Holothuroidea di bidang ekonomi sebagai salah satu sumber makanan yang cukup penting untuk manusia, sedangkan manfaat di bidang ekologis sebagai komponen sebagai dekomposer dalam rantai makanan (Clark dan Rowe, 1971). Holothuroidea merupakan salah satu kelas dari Echinodermata yang memiliki karakteristik berkaki tabung (*tube feet*) dan berbentuk lonjong (Brusca dan Brusca, 2003). Kaki tabung pada bagian ventral berfungsi untuk pergerakan dan di bagian dorsal berfungsi untuk alat sensor dan respirasi (Barnes, 1980).

Di perairan Indonesia terdapat 188 jenis Holothuroidea yang telah teridentifikasi yang meliputi genus *Holothuria*, *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Labiodemus*, *Thelonata* dan *Stichopus*. Tingkat eksploitasi Holothuroidea saat ini terus mengalami peningkatan, sehingga dapat mengancam kelestarian populasi Holothuroidea dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Dari jenis yang ditemukan hanya 29 jenis yang diperdagangkan secara Internasional yang termasuk ke dalam famili *Holoturiidae* dan *Stichopodidae*. Peranan dari Holothuroidea adalah sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dalam struktur trofik (*trophic levels*). Kehadirannya dianalogikan sebagai "cacing tanah" (decomposer) yang membantu menyuburkan substrat di sekitarnya dengan sifatnya yang "mengaduk" dasar perairan. Holothuroidea mencerna sejumlah besar sedimen, yang memungkinkan terjadinya oksigenisasi lapisan atas sedimen. Proses ini mencegah terjadinya penumpukan busukan material organik dan sangat mungkin membantu mengontrol populasi hama dan organisme patogen termasuk bakteri tertentu. Kelangkaan Holothuroidea bisa mengakibatkan terjadinya pengerasan dasar laut, dan berakibat ketidakcocokan habitat bagi bentos lain dan organisma meliang (*infaunal organism*) (Darsono, 2007).

Holothuroidea banyak ditemukan di wilayah perairan Indonesia salah satunya seperti di zona intertidal. Zona intertidal mempunyai pengertian daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah (Nybakken, 1998). Zona intertidal merupakan habitat yang memiliki variasi faktor lingkungan yang terbesar, meliputi suhu, salinitas, intensitas cahaya, pasang surut, pH dan substrat, sehingga berpengaruh pada keanekaragaman jenis organisme yang cukup tinggi. Di habitat ini Holothuroidea banyak ditemukan pada substrat seperti pasir, pasir berlumpur, batu karang, dan juga pada vegetasi lamun serta alga (Yusron, 2007).

Taman Nasional Baluran merupakan wilayah konservasi sumberdaya alam yang memiliki potensi keanekaragaman hayati yang cukup tinggi baik flora, fauna, maupun ekosistemnya. Salah satu area dari Taman Nasional Baluran adalah Tanjung Bilik. Berdasarkan hasil *survey* yang dilakukan, Tanjung Bilik adalah salah satu tanjung yang terletak pada daerah konservasi yang memiliki sumberdaya hayati zona intertidal di kawasan pesisir yang beragam. Zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran memiliki substrat pasir, pasir berlumpur, batu karang serta pada vegetasi lamun dan algae yang merupakan habitat dari Holothuroidea. Berdasarkan hasil *survey* yang telah dilakukan sebelum dilakukan penelitian diduga Tanjung Bilik memiliki keanekaragaman jenis Holothuroidea yang cukup tinggi.

Hal tersebut yang menjadi dasar bagi peneliti tentang perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis Holothuroidea yang ada di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran mengingat pentingnya kelas Holothuroidea bagi ekosistem yaitu dekomposer dalam perairan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah keanekaragaman jenis Holothuroidea yang terdapat di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis-jenis Holothuroidea yang terdapat di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran yang meliputi komposisi jenis, indeks keanekaragaman dan indeks kesamarataan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini untuk Balai Taman Nasional Baluran diharapkan dapat dipergunakan sebagai informasi dasar untuk memonitor secara berkelanjutan Holothuroidea di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran sehingga dapat dipergunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengelolaan Pantai Bilik secara lestari dan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan informasi kepada kalangan akademisi baik sebagai bahan kajian penelitian maupun sebagai pengajaran.

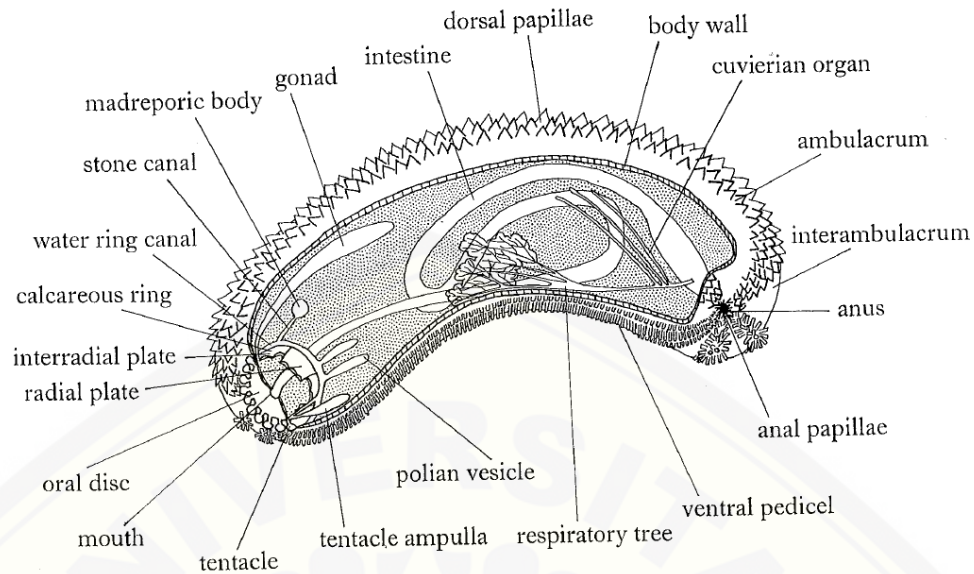
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Anatomi Holothuroidea

Kelas Holothuroidea atau disebut timun laut merupakan salah satu anggota filum Echinodermata. Kata Echinodermata berasal dari kata Yunani; *echinos* = duri, dan *derma* = kulit, yang berarti hewan yang kulitnya berduri (Brusca dan Brusca, 2003). Namun demikian, tidak semua jenis Holothuroidea mempunyai duri pada kulitnya. Terdapat beberapa jenis Holothuroidea yang **tidak berduri**. Duri Holothuroidea sebenarnya adalah kaki tabung (*tube feet*) yang tersusun dari zat kapur dan terdapat di dalam kulitnya (Martoyo dan Winanto, 2000).

Tubuh Holothuroidea dibagi menjadi bagian anterior-posterior dan dorsal-ventral. Mulut terletak di ujung anterior, sedang anus diujung posterior (Darsono, 1998). Mulut yang dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi untuk mengumpulkan makanan. Pada masing – masing jenis memiliki bentuk tentakel yang berbeda-beda. Kaki tabung pada bagian ventral berfungsi untuk pergerakan dan dibagian dorsal berfungsi untuk alat sensor dan respirasi (Barnes, 1980). Dinding tubuh Holothuroidea tidak memiliki batas yang jelas antara epidermis dan endodermis. Pada lapisan endodermis mengandung jaringan fibrosa yang membungkus spikula, pigmen, rongga coelom dan jaringan saraf. Spikula terbentuk dari skeleton, dan pada setiap jenis Holothuroidea memiliki bentuk spikula yang berbeda (Conand, 1990).

Sistem saraf melingkar dekat pangkal tentakel dan pharynx. Terdapat lima saraf radial melalui lekukan dalam *radial plate* pada *calcareous ring* ke posterior di daerah ambulakral yang berdekatan dengan coelom. Saraf mengirim rangsang ke bagian otot melintang dan otot membujur, sehingga Holothuroidea dapat berkontraksi menjulur atau mengkerut (Pechenik, 1996). Morfologi dan anatomi Holothuroidea dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Morfologi dan anatomi tubuh Holothuroidea (Clark and Rowe, 1971).

2.2 Klasifikasi Holothuroidea

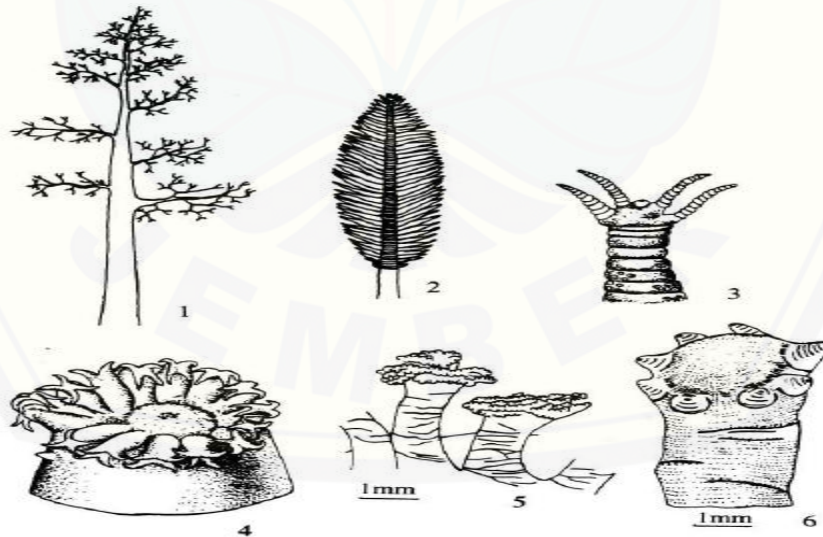
Holothuroidea termasuk salah satu anggota filum Echinodermata yang terdiri atas enam ordo yaitu Apodida, Molpadiida, Elasipodida, Aspidochirotida, Dendrochirotida, Dactylochirotida (Darsono, 2007). Pembagian ordo Holothuroidea berdasarkan pada ada tidaknya kaki tabung, *respiratory tree*, tipe dan jumlah tentakel, dan tipe spikula. Ordo Apodida dan Molpadiida merupakan dua Ordo yang tidak memiliki kaki tabung. Kedua Ordo tersebut pergerakannya menggunakan tentakel dan juga digunakan untuk memasukkan makanan ke mulut, bentuk tentakelnya *digitate* atau *pinnate* (Arnold dan Birtles, 1989).

Brusca dan Brusca (2003) menyatakan, pembagian Ordo Holothuroidea sebagai berikut:

1. Ordo Dactylochirotida; memiliki tipe tentakel *digitate* berjumlah 8-30, tubuhnya berbentuk seperti huruf U, dan spikula bentuk meja.
2. Ordo Dendrochirotida; memiliki tipe tentakel *dendritic* berjumlah 10-30, spikula bentuk batang, lempeng berlubang atau meja.
3. Ordo Elasipodida; mempunyai tipe tentakel *peltate*, tidak memiliki *respiratory tree*, spikula bentuk roda tetapi ada juga yang tidak memiliki spikula.

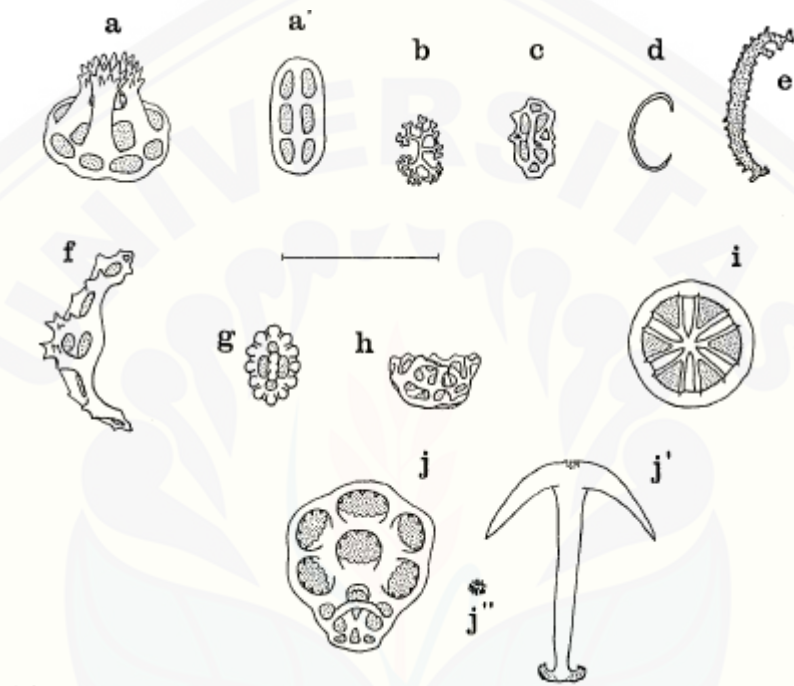
4. Ordo Aspidochirotida; tipe tentakel *peltate*, spikula berbentuk meja atau batang, serta memiliki ukuran tubuh yang relatif besar.
5. Ordo Molpadida; memiliki tipe tentakel *digitate* berjumlah 15, tubuhnya berbentuk silindris dengan ujung tubuh meruncing dan spikula bentuk meja.
6. Ordo Apodida; memiliki bentuk seperti ular, memiliki tentakel berbentuk *digitate* atau *pinnate* yang berjumlah 10-25 dan spikula berbentuk jangkar.

Pada pembagian ordo diatas bagian dari tubuh Holothuroidea yang penting untuk identifikasi jenis adalah tentakel dan spikula. Tentakel merupakan modifikasi kaki tabung disekitar mulut yang berfungsi untuk memasukkan makanan ke mulut. Jumlah dan bentuk tentakel merupakan bagian yang penting dalam identifikasi Holothuroidea (Conand, 1990). Bentuk tentakel Holothuroidea bermacam-macam, yaitu bentuk perisai (*peltate*), dendritik (*dendritic*), menyirip (*pinnate*), dan menjari (*digitate*) (Roberts dalam Aziz, 1996). Tipe-tipe tentakel Holothuroidea dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Tipe tentakel bukal pada berbagai jenis Holothuroidea : 1. tipe *dendritic*; 2. tipe *pinnate*; 3. tipe *digitate*; 4. tipe *digitate*; 5. tipe *peltate*; 6. tipe *digitate* (Roberts dalam Aziz, 1996).

Holothuroidea memiliki endoskeleton mikroskopis berupa spikula yang berfungsi untuk memperkuat tubuhnya (Pechenik, 1996). Spikula memiliki bentuk yang bervariasi yaitu bentuk batang (*rod*), meja (*table*), roset (*rosettes*), roda (*wheel*), dan granula (*military granules*) merupakan spikula berukuran kecil (Clark dan Rowe, 1971). Tipe-tipe spikula Holothuroidea dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Tipe-tipe spikula Holothuroidea a dan a' . *table and button*, b. *branched rod*, c. *roset*, d. *C-shaped*, e. *rod*, f. *pseudo button*, g. *knobbed button*, h. *basket*, i. *wheel*, j. *anchor plate*, j'. *anchor*, j''. *military granule* (Clark dan Rowe, 1971).

2.3 Ekologi Holothuroidea

2.3.1 Habitat dan Persebaran Holothuroidea

Holothuroidea ditemukan pada daerah pasang surut sampai perairan yang lebih dalam. Beberapa Holothuroidea beradaptasi membenamkan diri hanya pada waktu tertentu contohnya saat terjadi surut maksimal (Hyman, 1955). Holothuroidea menyukai habitat dengan air yang tenang dan bersih. Menurut Aziz (1981), Holothuroidea banyak terdapat di paparan terumbu karang (goba), pantai berbatu atau berlumpur. Holothuroidea tersebar di semua lautan dan semua

kedalaman yang beradaptasi terhadap berbagai habitat, meliputi batu karang, lumpur dan algae (Fachter, 1974). Holothuroidea tersebar mulai dari perairan dangkal sampai kedalaman 40 meter. Persebaran dari Holothuroidea di perairan Indonesia sangat luas tercatat di beberapa daerah yaitu Madura, Bali, Lombok, Palembang, Aceh, Bengkulu, Bangka, Ambon, Penanjung, dan Kepulauan Seribu dengan komposisi yang bervariasi (Heriyanto, 1984).

2.3.2 Adaptasi Holothuroidea

Holothuroidea bersifat nokturnal yaitu aktif bergerak dan mencari makan pada malam hari dan membenamkan diri dalam pasir atau dibawah batu dan karang pada siang hari (Aziz, 1995). Holothuroidea juga merupakan hewan yang memiliki respon terhadap gangguan. Pertahanan pertama yang dilakukan Holothuroidea saat merasa terganggu adalah mengerutkan badannya. Selain itu, Holothuroidea juga melakukan eviserasi (*evisceration*) yaitu mengeluarkan organ pencernaan, respiratory tree, dan gonadnya melalui anus saat gangguan tidak juga berhenti (Pechenik, 1996). Holothuroidea juga dapat mempertahankan diri dengan cara yang disebut *cuvierian tubulus* yaitu pipa kelenjar dapat mengeluarkan getah atau benang-benang putih yang lengket dan beracun. Sistem pertahanan ini akan berjalan ketika terjadi rangsangan atau gangguan secara mekanis dari luar, sehingga dapat menjerat dan melumpuhkan predator (Aziz, 1996).

2.3.3 Faktor Pembatas Yang Mempengaruhi Holothuroidea

Kelangsungan hidup Holothuroidea dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia perairan. Faktor fisik yang meliputi arus, suhu, dan substrat dan faktor kimia yang meliputi pH dan salinitas air. Faktor lingkungan tersebut yang berpengaruh terhadap perkembangan Holothuroidea (Nybakken, 1998).

a. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap proses kimia dan biologi di suatu perairan. Menurut Cholik *et al.*, (1986) reaksi kimia dan biologi meningkat dua kali lipat setiap kenaikan suhu 10°C. Selanjutnya menurut Nybakken (1998), suhu merupakan salah satu faktor yang

penting dalam mengatur proses kehidupan dan persebaran organisme. Holothuroidea yang hidup di perairan karang daerah pantai mampu menyesuaikan diri dengan rentangan suhu yang cukup luas. Holothuroidea dapat mentolerir suhu air antara 28°C - 31°C dan dalam kondisi eksperimen menjadi immotil pada suhu 36°C tetapi tentakel masih bergerak pada suhu 40°C (Bakus, 1968).

b. Salinitas

Merupakan faktor yang mempengaruhi distribusi dan kelimpahan organisme perairan, termasuk Holothuroidea. Fluktuasi salinitas sangat berpengaruh pada daya tahan tubuh organisme perairan. Salinitas melalui tekanan osmosis sangat mempengaruhi kehidupan organisme di perairan (Sukmiwati, 2012). Secara umum salinitas rata-rata air laut adalah 34,7 ‰ (Thurman dan Weber, 1991). Holothuroidea mampu menyesuaikan diri pada kisaran salinitas 30 ‰ – 37 ‰ (Pawson, 1970).

c. Substrat

Jenis substrat pada suatu perairan sangat berpengaruh terhadap komposisi dan distribusi dari organisme benthos, khususnya Holothuroidea. Holothuroidea mencerna bahan organik yang terdapat dalam partikel-partikel substrat tersebut. Holothuroidea mengeluarkan sedikit energi dalam mencari dan mengumpulkan makanan, karena organisme tersebut sudah memperoleh nutrisi yang cukup dengan cara mengumpulkan partikel-partikel substrat (Hutabarat dan Evans, 1985).

d. Pasang-surut

Pasang-surut adalah naik dan turunnya permukaan air laut secara periodik selama interval waktu tertentu. Nybakken (1992) menyatakan, pasang-surut terjadi karena adanya interaksi antara gaya gravitasi matahari dan bulan terhadap Bumi serta gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh rotasi bumi dan sistem bulan. Pasang-surut merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan organisme di zona intertidal salah satunya Holothuroidea, karena mempengaruhi penyebaran unsur hara dalam air.

2.4 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam komunitas (Desmukh, 1992). Menurut Soegianto (1994), keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya. Suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies yang sama atau hampir sama. Sedangkan jika komunitas disusun oleh sangat sedikit spesies dan hanya sedikit spesies yang dominan, maka keanekaragamannya rendah.

Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi antar spesies yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Soegianto, 1994).

Keanekaragaman jenis suatu organisme dapat dinyatakan dalam indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Krebs, 1989). Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener dapat diketahui dari jumlah individu spesies i (n_i) dan total individu yang ditemukan pada suatu komunitas (N) (Krebs, 1978) sebagai berikut:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \quad \text{atau} \quad H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' : Indeks Keanekaragaman

p_i : peluang kepentingan untuk spesies

n_i : Jumlah Individu spesies i

N : Total Individu yang ditemukan

Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman dapat diketahui dengan cara melihat komponen keanekaragaman. Komponen tersebut adalah kekayaan jenis (*species richness*) dan kesamarataan jumlah individu dalam setiap jenis (*evenness*) (Soegianto, 1994). Kekayaan jenis (*species richness*) merupakan

jumlah jenis yang terdapat dalam satu komunitas (Desmukh, 1992). Sedangkan kesamarataan merupakan pembagian individu yang merata diantara jenis, tetapi pada kenyataannya setiap jenis memiliki jumlah individu yang tidak sama. Kesamarataan Shannon-Wiener dapat dihitung dengan membagi hasil indeks keanekaragaman Shannon-wiener (H') dengan logaritma normal dari jumlah spesies yang ditemukan ($\ln s$) (Soegianto, 1994). Kesamarataan menjadi maksimum bila semua jenis mempunyai jumlah individu yang sama atau rata (Odum, 1998). Dengan rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$J' = H' / \ln s$$

Keterangan:

J' : Kesamarataan Shannon-Wiener

H' : Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

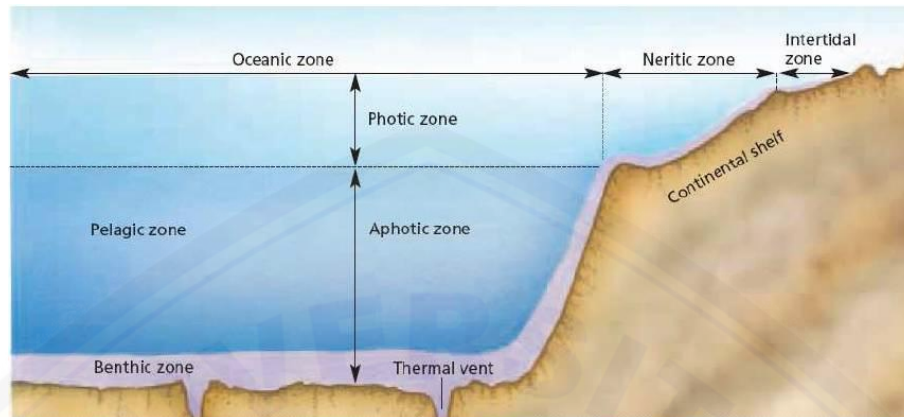
s : Jumlah jenis yang ditemukan

2.5 Zona Intertidal

Daerah intertidal merupakan daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah (Gambar 2.4). Daerah ini memiliki faktor fisik maupun faktor kimia yang mendukung semua organisme didalamnya untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Secara umum daerah intertidal dapat dibagi menjadi tiga zona. Zona pertama merupakan zona diatas pasang tertinggi dan garis laut yang hanya mendapat siraman air laut dari hempasan gelombang dan ombak yang menerpa daerah tersebut (supratidal). Zona kedua merupakan batas antara surut terendah dan pasang tertinggi dari garis permukaan laut (intertidal). Zona ketiga adalah batas bawah dari surut terendah garis permukaan laut (subtidal) (Nybakken, 1992).

McNaughton dan Wolf (1998), menyatakan bahwa zona intertidal merupakan daerah terkecil dari semua daerah yang terdapat di samudra dunia. Merupakan pinggirannya yang sempit dan hanya beberapa meter luasnya, terletak diantara pasang tertinggi dan surut terendah. Luas daerah ini sangat terbatas namun memiliki variasi faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, pasang

surut, intensitas cahaya dan substrat yang terbesar dibandingkan dengan daerah bahari lainnya.



Gambar 2.4 Gambaran Zona Intertidal

2.6 Gambaran Umum Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran

Taman Nasional Baluran yang terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Secara geografis terletak diantara $7^{\circ}45'$ - $7^{\circ}15'$ LS dan $114^{\circ}18'$ - $114^{\circ}27'$ BT sebelah timur laut Pulau Jawa. Taman Nasional Baluran memiliki temperature antara $27,2^{\circ}\text{C}$ - $30,9^{\circ}\text{C}$, kelembaban udara 77 % dan kecepatan angin 7 knots. Arah angin dipengaruhi oleh arus angin tenggara yang kuat (Balai Taman Nasional Baluran, 2007).

Sistem pengelolaan kawasan taman nasional baluran dibagi menjadi dua seksi pengelolaan yaitu: seksi pengelolaan Taman Nasional wilayah I Bekol yang meliputi Resort Bama, Lempuyang dan Parengan. Seksi pengelolaan Taman Nasional wilayah II Karangtekok yang meliputi Resort Watu Numpuk, Labuhan Merak, dan Bitakol (Balai Taman Nasional Baluran, 2007).

Salah satu pantai di Taman Nasional Baluran yang menyimpan keanekaragaman biota laut yang sangat tinggi adalah Tanjung Bilik. Panjang garis Tanjung Bilik adalah ± 650 m yang terletak pada titik koordinat yang $7^{\circ}45'7,00''\text{S}$ dan $114^{\circ}22'26,37''\text{E}$ sampai $7^{\circ}45'0,25''\text{S}$ dan $114^{\circ}22'8,86''\text{E}$. Jarak terjauh surut maksimal Tanjung Bilik sekitar 260 m hingga 263 m (Gambar 2.5). Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran menyimpan berbagai keanekaragaman plasma nutfah hewan-hewan invertebrata laut. Sebagian besar kelompok

invertebrata terdapat di tempat ini, mulai dari Filum Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata. Filum Echinodermata banyak ditemukan di tempat ini, yaitu di daerah pasang surut atau zona intertidal.

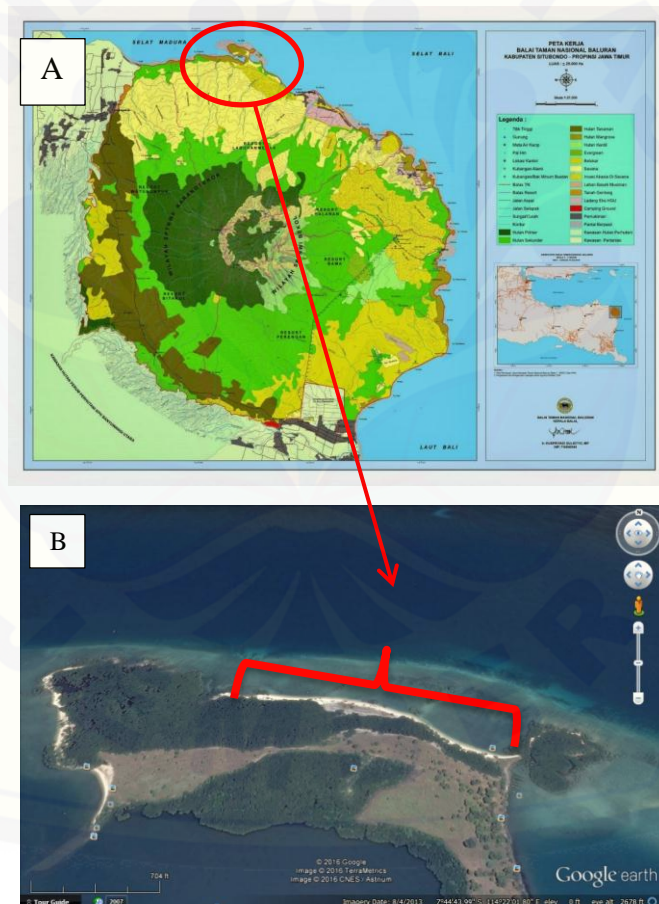


Gambar 2.5 Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran (Google earth, 2016).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran, Kabupaten Situbondo. Panjang garis Tanjung Bilik tempat pengambilan sampel adalah ± 623 m yang dimulai dari titik koordinat awal yang terletak pada $7^{\circ}45'7,00''S$ dan $114^{\circ}22'26,37''E$ sampai titik koordinat akhir $7^{\circ}45'0,25''S$ dan $114^{\circ}22'8,86''E$. Jarak terjauh surut maksimal Tanjung Bilik sekitar 260 m sampai 263 m. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juni 2016.



Gambar 3.1 A. Peta Taman Nasional Baluran
B. Lokasi Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran (Google earth, 2016).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis lapang (papan mika, pensil 2B, kertas tulis serta penggaris), plot paralon ukuran 1x1 m², thermometer batang, toples plastik, kantong plastik, GPS (*Global Positioning System*) Garmin Etrex 10, meteran (*metline*), refraktometer, baki plastik, dan kamera digital Casio 12 MP untuk mendokumentasikan spesimen Holothuroidea segar yang ditemukan di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. Bahan yang digunakan kertas label, kertas tissue, aquades steril, MgCl₂ 0,5 % (yang berfungsi untuk mematikan Holothuroidea secara perlahan) dan alkohol 70 % (untuk mengawetkan Holothuroidea yang ditemukan di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran).

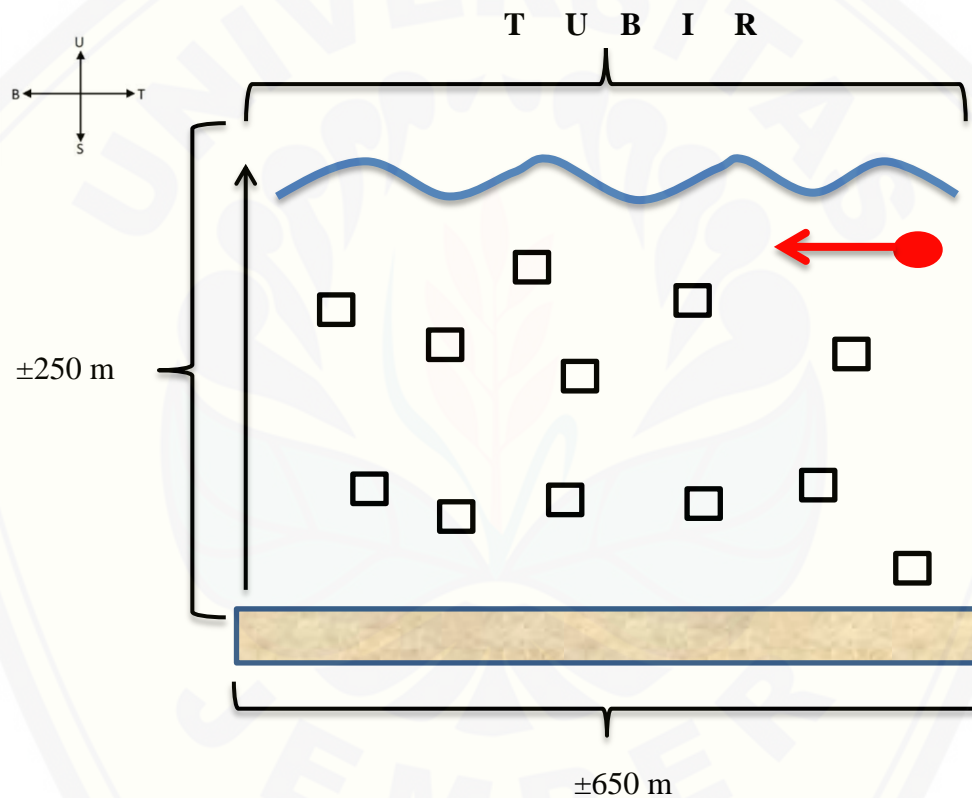
3.3 Pengumpulan Data Penelitian

3.3.1 Pencuplikan Data Biotik

Pencuplikan data biotik menggunakan metode *Purposive sampling*, yaitu pemilihan lokasi sampling dilakukan dengan peletakan plot secara acak yang bertujuan untuk mencuplik Holothuroidea dari populasi dengan cara sedemikian rupa sehingga setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk diambil sebagai sampel (Bookhout, 1996). Kelebihan dari metode ini, semua jenis Holothuroidea yang ada di zona intertidal Pantai Bilik Barat memiliki peluang yang sama besar untuk diambil atau masuk dalam plot. Untuk metode ini digunakan plot dengan ukuran 1x1 m².

Pencuplikan diawali dengan mencari keberadaan dari spesimen Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bilik yang dimulai dari daerah surut maksimal. Kemudian meletakkan plot 1x1 m² di lokasi terdapat spesimen. Dilakukan penandaan lokasi atau letak plot dengan menggunakan GPS. Setelah dilakukan penandaan, dilanjutkan pencatatan spesies yang ditemukan di dalam plot tersebut. Diukur dan dicatat panjang tubuh, diameter, bentuk tubuh, warna tubuh, dan ciri-ciri morfologi lainnya. Untuk keperluan dokumentasi dilakukan pengambilan gambar spesimen dengan menggunakan kamera. Kemudian menghitung semua individu setiap jenis Holothuroidea yang ditemukan dalam

plot. Untuk keperluan identifikasi, diambil satu atau dua spesimen Holothuroidea yang mewakili setiap jenis, kemudian diawetkan dengan cara memasukkan Holothuroidea tersebut ke dalam wadah plastik berisi $MgCl_2$ 0,5 % selama 10-15 menit agar Holothuroidea mati secara perlahan dan bagian tubuh yang diperlukan untuk proses identifikasi tetap terjulur keluar diantaranya papila, kaki tabung dan tentakel. Holothuroidea kemudian dimasukkan dalam kantong plastik yang telah dilubangi dan telah diberi label kemudian diredam dalam alkohol 70 % dalam toples plastik.



Keterangan :

- : Daratan/ Pantai
- : Plot 1x1 m²
- ← : Titik Awal dan Arah Pengambilan sampel

Gambar 3.2 Skema pencuplikan sampel (*Purposive sampling*)

3.3.2 Pengukuran Data Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang diamati adalah faktor fisik dan faktor kimia. Faktor fisik yang diamati adalah jenis substrat dan suhu. Pengamatan substrat dilakukan dengan melihat dan menyentuh langsung serta diambil fotonya.

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang yang dimasukkan langsung kedalam air laut pada plot pengamatan, kemudian ditunggu ± 2 menit setelah itu dilihat dan dicatat hasil pengukuran. Pengukuran ini dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dan setiap pengulangan ujung termometer dikeringkan menggunakan tisu. Faktor kimia Pengukuran salinitas air laut menggunakan refraktometer dengan cara meneteskan air laut pada kaca prisma dan dibaca skala yang ditunjukkan oleh alat tersebut. Setiap pengukuran tersebut dilakukan pengulangan tiga kali.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Identifikasi Jenis Holothuroidea

Penentuan jenis Holothuroidea dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mendeskripsi specimen yang mewakili masing-masing jenis. Identifikasi specimen dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan di Laboratorium Echinodermata Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta. Deskripsi dari kelas Holothuroidea didasarkan atas pola warna, panjang tubuh, tipe tentakel, dan tipe spikula. Hasil dari identifikasi Holothuroidea ditampilkan pada Tabel 3.1 komposisi jenis Holothuroidea seperti di bawah ini.

Tabel 3.1 Komposisi Jenis Holothuroidea

Ordo	Famili	Genus	Spesies
-------------	---------------	--------------	----------------

3.4.2 Indeks Keanekaragaman dan Kesamarataan Jenis Holothuroidea

Data berupa jumlah individu setiap jenis Holothuroidea yang ditemukan, dianalisis untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis dan indeks kesamarataan Holothuroidea. Indeks keanekaragaman jenis (H') Holothuroidea ditentukan dengan persamaan indeks Shanon-Wiener (Krebs, 1978). Indeks keanekaragaman jenis Holothuroidea dituangkan seperti pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2 Indeks Keanekaragaman Jenis

No.	Spesies	ni	pi (ni/N)	$H' (-\sum pi \ln pi)$
Jumlah Total (Σ)				

Dengan besar indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

$H' < 1$: Keanekaragaman Rendah

$H' 1-3$: Keanekaragaman Sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman Tinggi

Indeks kesamarataan (J') (*evenness*) Shannon-Wiener dihitung dengan menggunakan pembagian antara H' dengan logaritma normal dari jumlah spesies yang ditemukan (Soegianto, 1994). Dengan besar indeks kesamarataan jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

$J' = 1$ adalah kesamarataan tinggi

$J' = 0$ adalah kesamarataan rendah

Indeks kesamarataan Holothuroidea dituangkan seperti pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Indeks Kesamarataan

No.	Spesies	ni	H'	J' (H'/ln s)
Jumlah Total (Σ)				

Data lingkungan dideskripsikan dan dibandingkan dengan jumlah jenis dan jumlah individu Holothuroidea yang ditemukan pada proses pencuplikan data biotik.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di zona intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran didapatkan 8 spesies Holothuroidea yang terdiri atas dua Ordo, tiga Famili dan lima Genus. Spesies-spesies antara lain *Actinopyga* sp., *Bohadschia vitiensis*, *Holothuria (Halodeima) atra*, *Holothuria (Thymiosycia) hilla*, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota*, *Stichopus* sp., dan *Synapta maculata*. Keanekaragaman jenis di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran menunjukkan nilai 1,690 yang berarti bahwa keanekaragaman jenis Holothuroidea sedang. Sedangkan kesamarataan Holothuroidea yang ditemukan di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran menunjukkan nilai 0,813 yang berarti kesamarataan jenis Holothuroidea rendah dan menyebar kurang merata.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang keanekaragaman Holothuroidea di Zona Intertidal Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh vegetasi algae dan lamun terhadap keanekaragaman, serta dilakukan secara berkelanjutan terhadap keanekaragaman jenis Holothuroidea di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, P.W dan S. A. Birtles. 1989. *Soft-Sediment Marine Invertebrates of Southeast Asia and Australia: A Guide to Identification*. Australian Institute of Marine Science: Townsville: XXII.
- Aziz, A. 1981. Fauna Echinodermata dari Terumbu Karang Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Oseanografi Di Indonesia, Oseana* (14): 41-50.
- Aziz, A. 1995. Beberapa Catatan Tentang Teripang Bangsa Aspidochirotida. *Oseana*. 20 (4): 11– 23
- Aziz, A. 1996. Makanan Dan Cara Makan Berbagai Jenis Teripang. *Oseana*, Volume XXI, Nomor 4, 1996: 43 – 59
- Bakus, G.J. 1968. Defensive Mechanisms and Ecology of Some Tropical Holothurians. *Marine Biology* 2(1): 23-32.
- Balai Taman Nasional Baluran. 2007. *Taman Nasional Baluran “ Secuil Afrika di Jawa” (Sekilas Potensi Wisata Taman Nasional Baluran)*. [Serial on line]. balurannationalpark.web.id/wpcontent/uploads/2011/profilBaluran. [Diakses tanggal 12 Januari 2016].
- Barnes, R.D. 1980. *Invertebrata Zoology*. New York: W.B. Saunders Company.
- Bookhout, T.A. 1996. *Research and management techniques for wildlife and habitat. Fifth ed.* Rev. The wildlife society.
- Brusca, R.C dan Brusca, G.J. 2003. *Invertebrates*. Sunderland: Sinauer Associates Inc.
- Cholik, F, Afiati, dan R. Arifudin. 1986. *Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan*. Jakarta: Jaringan Informasi Perikanan Indonesia
- Clark, A.M, dan F.W.E. Rowe. 1971. *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderms*. London: Trustees of The British Museum (Natural History).
- Conand, C. 1990. *The Fishery Resources of Pacific Island Countries Part.2 Holothurians*. Roma: Food An Agriculture Organization of The United Nations (FAO).
- Darsono, P. 1998. Pengenalan secara umum tentang teripang (Holothurians). *Oseana*, Vol. XXIII (1): 1- 8.

- Darsono, P. 2007. Teripang (Holothuroidea) Kekayaan Alam Dalam Keragaman Biota Laut. *Oseana*, Volume XXXII, Nomor 2: 1-10
- Desmukh, I. 1992. *Ekologi dan Biologi Tropika*. Terjemahan Kuswata Kartawinata dan Sarkat Danimiharja. Jakarta: Yayasan obor Indonesia.
- Elfidasari, D., Noriko, N., Wulandari, N., dan Perdana, A. T. 2012. Identifikasi Jenis Teripang Genus *Holothuria* Asal Perairan Sekitar Kepulauan Seribu Berdasarkan Perbedaan Morfologi. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, Vol. 1, No. 3,
- Fechter, H. 1974. *The Sea Cucumber In Grzimek's Animal Life Encyclopedia Vol. 3. Molusca And Echinoderm*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Googleearth. 2016. *Peta Pantai Bilik Barat*, <http://earth.google.com> [diakses pada tanggal 20 januari 2016]
- Heriyanto. 1984. *Studi Tentang Kepadatan Dan Penyebaran Berbagai Jenis Teripang (Echinodermata= Holothuroidea) Di Pesisir Gugus Pulau Pari Teluk Jakarta. Karya Ilmiah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hutabarat, S. dan S.M, Evans.1985. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: UI Press.
- Hyman, L. H. 1955. *The Invertebrates: Echinodermata The Coelomnata Bilateria*. Vol. IV. New York: Mc Graw-Hill Book Company, Inc.
- Johnson, W. H., L. E. Delanney, E. C. Williams, dan T. A. Cole. 1977. *Principles of Zoology, 2nd Edition*. New York: Holt Reinhart And Winston.
- Krebs, C.J. 1978. *Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance 2nd Edition*. New York: Harper and Row Publisher.
- Krebs C.J. 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper And Row Publisher.
- Lagio, S., Lumingas, L.J.L., dan Manu, G.D. 2014. Community Structure of Sea Cucumber (Holothuroidea) In the coastal areas of Ondong village, west siau district, Siau-Tagulandang-Biaro Regency. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 2: (3)
- Massin C. 1999. Reef dwelling holothurians (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). *Zool Verh.* 329: 1-144.

- Massin C. 1996. Results of the Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon (1990). Part 4. The Holothuroidea (Echinodermata) collected during the Rumphius Biohistorical Expedition. *Zool Verh.* 307: 1-53.
- Martoyo, A. N., dan Winanto, T. 2000. *Budidaya Teripang Edisi kedua*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- McNaughton, S.J. dan Larry L. Wolf. 1998. *Ekologi Umum 2nd*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Novriyanti dkk. 2014. *Analisis Berbagai Indeks Keanekaragaman (Diversitas) Tumbuhan Di Beberapa Ukuran Petak Contoh Pengamatan*. Bogor: Konservasi Biodiversitas Tropika, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Nybakken, J. W. 1998. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Biologis*. [Alih bahasa: H. Muhammad Eidman]. Jakarta : PT Gramedia.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pawson, D.I. 1970. *The Marine Fauna of New Zealand: Sea Cucumber (Echinodermata: Holothuroidea)*. Toronto: Department of Scientific And Industrial Research. New Zealand Oceanographic Institute.
- Pechenik, J.A. 1996. *Biology of the Invertebrates*. Boston: Wm. C. Brown Publishers.
- Samyn, Y., Vandenspiegel, D., dan Massin, C. 2006. *A new Indo-West Pacific species of Actinopyga (Holothuroidea: Aspidochirotida: Holothuriidae)*. *Zootaxa* 1138: 53–68
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kwantitatif metode Analisis Populasi Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sukmiwati, M. 2012. Natural food composition of various types sea cucumber from Natuna Waters, Riau Islands. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol 17,1 (2012): 75-87
- Thurman, H.U And H.H Weber. 1991. *Marine Biology 2nd Edition*. New York: Harper Collins Publishers.

Wulandari, N, Krisanti, M, Elfidasari, D. 2012. *Keragaman Teripang asal Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu Teluk Jakarta*: Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia

Yusron, E. 2007. *Sumberdaya Teripang (Holothuroidea) Di Perairan Pulau Moti – Maluku Utara*. Jakarta: Oseanologi dan Limnologi di Indonesia, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Deskripsi Jenis Holothuroidea

1. *Actinopyga* sp.



Gambar 1.1 Spesies *Actinopyga* sp.

Spesies ini mempunyai penampang tubuh bulat, sisi ventral tubuh tidak terlalu datar dan tubuh cenderung gemuk. Bagian anus terdapat zona putih dengan garis coklat, tepi anus bergelombang dan dikelilingi lima gigi kecil (anal teeth). Kulit tubuhnya tebal dan akan mengeras seperti batu jika mendapat gangguan. Spesies Holothuroidea memiliki habitat berupa daerah dengan substrat kasar, di bawah batu, atau di antara karang hidup biasanya pada kedalaman 12-45 m (Massin, 1999).

2. *Bohadschia vitiensis* (Semper, 1868)



Gambar 1.2 Spesies *Bohadschia vitiensis* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh bulat memanjang dengan panjang 11–15 cm. Warna pada bagian dorsal yaitu coklat dengan motif hitam khas, sedangkan pada bagian ventral berwarna putih. *Papilla* dan kaki tabung tersebar tidak beraturan. Mulut terletak di ujung anterior bagian ventral dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *rosettes*, pada bagian ventral yaitu *rosettes* dan *grain*. Sedangkan pada tentakel yaitu *rod*. Tersebar dari Mauritius, Filipina, Kaledonia Baru, Tahiti, dan Indonesia (Massin 1996).

3. *Holothuria (Halodeima) atra* Jaeger, 1833

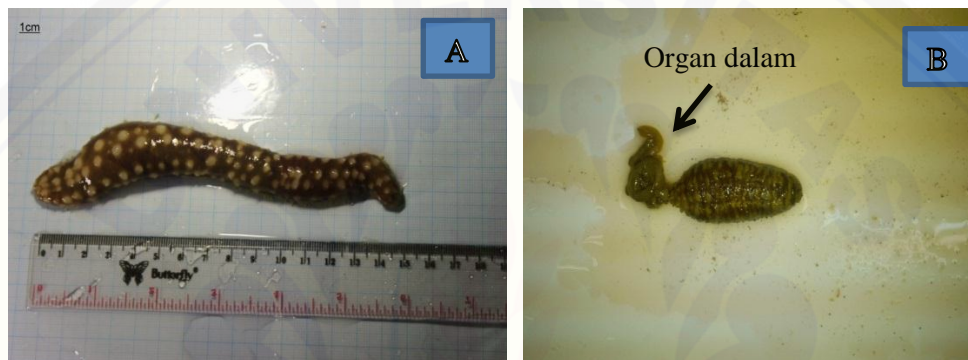


Gambar 1.3 Spesies *Holothuria (Halodeima) atra* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh silindris dengan panjang 15–30 cm. Warna tubuh yaitu hitam keseluruhan, baik bagian dorsal maupun ventral. *Papilla* dan kaki tabung tersebar tidak beraturan. Mulut terletak di ujung anterior bagian

ventral dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *table* dan *rosettes*, pada bagian ventral yaitu *table*, *rosettes*, dan *pseudo-plates*, sedangkan untuk tentakel tidak terdapat spikula. *H. atra* yang ditemukan memiliki morfologi yang identik, dan sering ditemukan dengan butiran pasir halus yang menempel pada tubuhnya. Tersebar luas di sebelah barat Indo-Pasifik tropis, mulai dari Laut merah sampai Kepulauan Hawaii dan Tahiti (Massin 1996).

4. *Holothuria (Mertensiothuria) hilla* Lesson, 1830



Gambar 1.4 Spesies *Holothuria (Mertensiothuria) hilla* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh silindris dengan panjang 5–20 cm. Warna pada bagian dorsal yaitu coklat dengan *papilla* kuning, sedangkan pada bagian ventral lebih pucat. *Papilla* dan kaki tabung tersebar tidak beraturan. Mulut terletak di ujung anterior bagian ventral dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *table* dan *button*, pada bagian ventral yaitu *table*, *button* dan *perforated plate*, sedangkan pada tentakel yaitu *rod*. Tersebar luas di sebelah barat Indo-Pasifik tropis, mulai dari Laut Merah sampai Jepang, Kepulauan Hawaii, dan Kaledonia Baru (Massin 1996).

5. *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskal, 1775)



Gambar 1.5 Spesies *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh silindris dengan panjang 10–22 cm. Warna bagian dorsal yaitu coklat kehijauan dengan corak hitam melintang, sedangkan pada bagian ventral lebih pucat. *Papilla* dan kaki tabung tersebar tidak beraturan. Mulut terletak di ujung anterior dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *table* dan *button*, pada bagian ventral yaitu *table*, *button* dan *rod*, sedangkan pada tentakel yaitu *rod*. Tersebar luas di sebelah barat Indo-Pasifik tropis, mulai dari Laut Merah sampai Amerika Tengah, Kepulauan Galapagos, Laut Mediteranian. (Massin 1996).

6. *Holothuria (Mertensiothuria) leucopilota* Brandt, 1835



Gambar 1.6 Spesies *Holothuria (Mertensiothuria) leucopilota* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh silindris dengan panjang 15–30 cm. Warna tubuh hitam keseluruhan, baik bagian dorsal maupun ventral. *Papilla* dan kaki tabung tersebar tidak beraturan. Mulut terletak di ujung anterior bagian ventral dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *table* dan *button*, pada bagian ventral yaitu *table*, *button* dan *perforated plates*, sedangkan pada tentakel tidak terdapat spikula. Tersebar luas di sebelah barat Indo-Pasifik tropis, mulai dari Laut Merah sampai Taiwan, Papua Nugini, dan Kaledonia Baru (Massin 1999).

7. *Stichopus* sp. Massin, 1999



Gambar 1.7 Spesies *Stichopus* sp. A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh ventral datar dan dorsal cembung dengan panjang tubuh 8–10 cm. Warna pada bagian dorsal yaitu coklat kehijauan dengan motif hitam melintang, sedangkan pada bagian ventral berwarna coklat pucat. *Papilla* tersebar tidak beraturan, sedangkan kaki tabung beraturan. Mulut terletak di ujung anterior bagian ventral dengan tentakel perisai (*peltate*) berjumlah 20. Anus berada di ujung posterior. Tipe spikula pada bagian dorsal yaitu *table*, *rosettes*, dan *C-shaped rods* pada bagian ventral yaitu *table*, *rod*, dan *perforated plates*, sedangkan pada tentakel *rod*. Ditemukan pertama kali di Indonesia (Sulawesi) (Massin 1999).

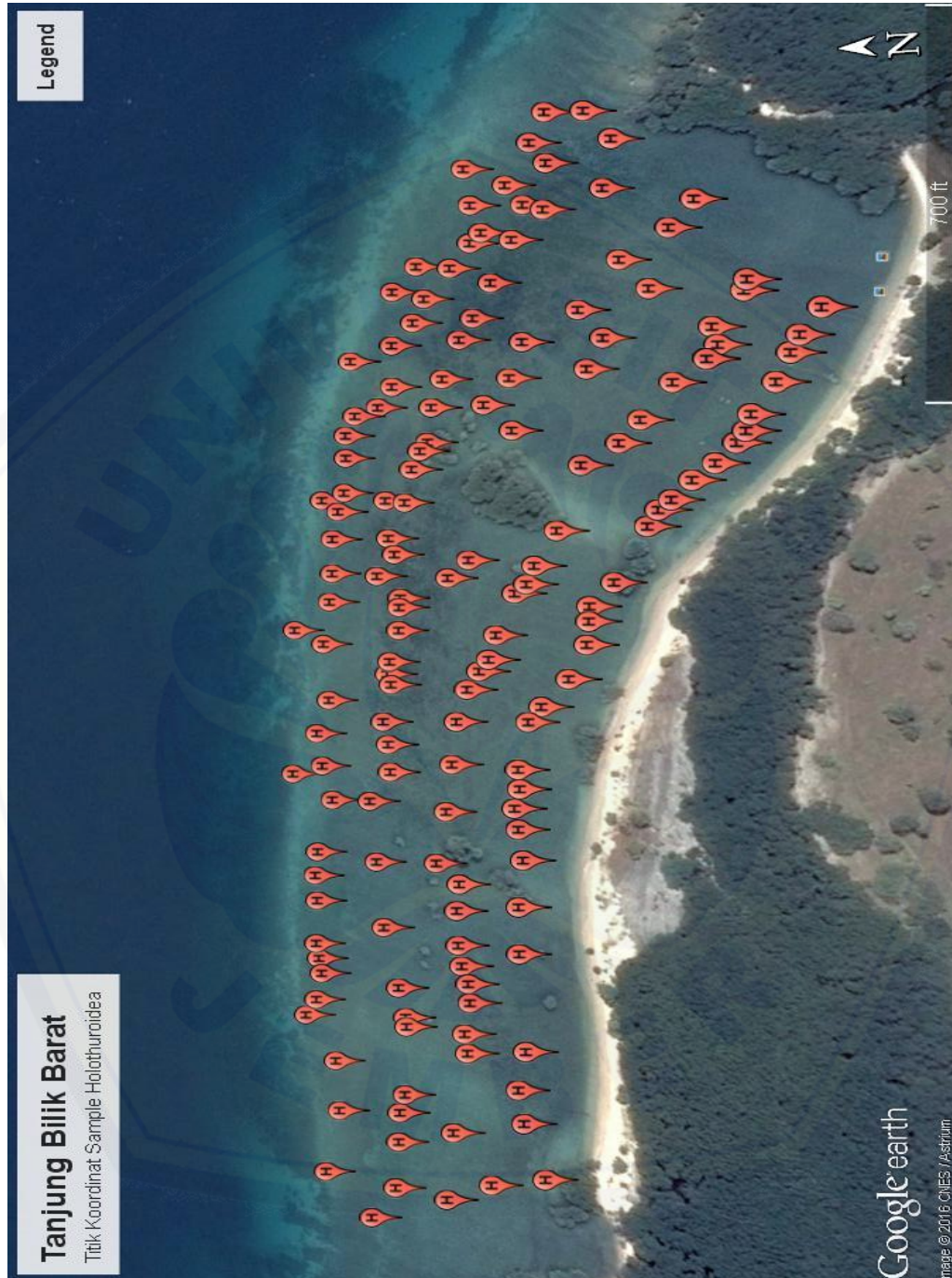
8. *Synapta maculata* (Chamisso & Eisenhardt, 1821)



Gambar 1.8 Spesies *Synapta maculata* A. Spesies segar ; B. Spesies awetan.

Spesies ini memiliki bentuk tubuh seperti cacing dengan panjang tubuh 50–200 cm. Warna tubuh yaitu coklat kehijauan dengan garis hitam melintang. Mulut terletak di ujung anterior dengan tentakel menyirip (*pinnate*) berjumlah 15. Anus berada di ujung posterior. Spesies ini tidak memiliki *Papilla* dan kaki tabung. Tipe spikula pada bagian anterior dan posterior yaitu *anchor*, *anchor plates*, *granules*, sedangkan untuk tentakel hanya ditemukan *granules*. Tersebar luas di sebelah barat Indo-Pasifik tropis, mulai dari Laut Merah dan Madagascar sampai Jepang, Hawaii, dan Kaledonia baru (Massin, 1996).

LAMPIRAN 2. Titik pengambilan sampel biotik di Tanjung Bilik Taman Nasional Baluran.



Titik awal : $7^{\circ}45'7,00''$ S dan $114^{\circ}22'26,37''$ E

Titik akhir : $7^{\circ}45'0,25''$ S dan $114^{\circ}22'8,86''$ E

LAMPIRAN 3. Surat Validasi LIPI

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B-3452/IPK.2/IF.07/XII/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dirhamsyah, MA.
NIP : 196112211981031001
Jabatan : Kepala Pusat Penelitian Oseanografi LIPI
Alamat : Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nugroho Dwi Prasjo
NIM : 111810401022
Fakultas : Fakultas MIPA
Universitas : Universitas Jember

Telah selesai melakukan kegiatan determinasi/identifikasi sampel Holothuroidea dibantu oleh staf Peneliti kami Sdr. Ismiliana Wirawati M.Si. di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, dengan hasil sebagai berikut :

Hasil Identifikasi Holothuroidea:

1. Spesimen 1 : Holothuria (Halodeima) atra Jaeger, 1833
2. Spesimen 2 : Holothuria (Mertensiothuria) hilla Lesson, 1830
3. Spesimen 3 : Stichopus sp.
4. Spesimen 4 : Actinopyga sp.
5. Spesimen 5 : Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota (Brandt, 1835)
6. Spesimen 6 : Synapta maculata (Chamisso & Eysenhardt, 1821)
7. Spesimen 7 : Synapta maculata (Chamisso & Eysenhardt, 1821)
8. Spesimen 8 : Bohadschia vitiensis (Semper, 1868)
9. Spesimen 9 : Holothuria (Thymiosyca) impatiens (Forskål, 1775)

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasama Saudara kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 9 Desember 2016

Kepala
Pusat Penelitian Oseanografi LIPI

Dr. Dirhamsyah, MA..