



**KEANEKARAGAMAN JENIS HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI BAMA TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh

**Arif Mohammad Siddiq
NIM 091810401002**

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

2014



**KEANEKARAGAMAN JENIS HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI BAMA 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

**Arif Mohammad Siddiq
NIM 091810401002**

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

2014

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN JENIS HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL
PANTAI BAMA TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

Arif Mohammad Siddiq
NIM 091810401002

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Mohammad Imron Rosyidi, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota: Purwatiningsih, Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ” Keanekaragaman Jenis Holothuroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal:

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua
Dosen Pembimbing Utama,

Sekretaris
Dosen Pembimbing Anggota,

Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc.
NIP. 196205051988021001

Purwatiningsih, Ph.D.
NIP. 197505052000032001

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Sudarmadji, MA., Ph.D.
NIP. 195005071982121001

Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si
NIP. 197306012000032001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

KEANEKARAGAMAN JENIS HOLOTHUROIDEA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA TAMAN NASIONAL BALURAN; Arif Mohammad Siddiq; 091810401002; 2014; 44 Halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kelas Holothuroidea yang merupakan salah satu anggota filum Echinodermata, terdiri atas enam bangsa, yaitu Dendrochirotida, Aspidochirotida, Dactylochirotida, Apodida, Molpadiida dan Elasiopodida. Holothuroidea umumnya berbentuk bulat panjang atau silindris sekitar 10-150 cm, dengan mulut pada salah satu ujungnya dan anus pada ujung lainnya. Hingga saat ini telah dapat diidentifikasi sekitar 1.135 jenis Holothuroidea. Kelompok hewan ini dapat ditemukan hidup di daerah terumbu karang dan padang lamun. Padang lamun dan terumbu karang merupakan ekosistem yang terdapat di zona intertidal. Zona intertidal merupakan suatu daerah yang menyimpan keanekaragaman jenis biota laut, salah satu zona intertidal terdapat di Pantai Bama Taman Nasional (TN) Baluran.

Keanekaragaman jenis Holothuroidea pada suatu ekosistem memiliki peranan yang penting. Holothuroidea merupakan salah satu hewan yang memiliki peran sangat penting dalam menyeimbangkan ekosistem laut yaitu sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dan pemakan suspensi (*suspension feeder*). Disisi lain, beberapa jenis Holothuroidea juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan olahan makanan yang bernilai ekonomis tinggi dan semua anggota filum Echinodermata termasuk kelas Holothuroidea juga dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran air laut. Sebagai area konservasi, keanekaragaman Holothuroidea di Pantai Bama TN Baluran diduga cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama TN Baluran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama TN Baluran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai

salah satu sumber informasi mengenai keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal bagi masyarakat secara umum dan pengelola Pantai Bama TN Baluran. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi bagi kalangan akademisi yaitu sebagai bahan kajian penelitian lebih lanjut.

Penelitian ini menggunakan metode transek-plot sistematis sebanyak 379 plot. Identifikasi jenis Holothuroidea dilakukan di Laboratorium Oceanografi LIPI Jakarta. Dari hasil penelitian, jenis Holothuroidea yang ditemukan di Pantai Bama TN Baluran sebanyak tujuh jenis yang mewakili dua bangsa, dua suku dan empat marga. *Holothuria atra* merupakan jenis yang paling banyak ditemukan. Sedangkan *Bohadschia argus*, *Holothuria hilla* dan *Holothuria Scabra* merupakan jenis dengan jumlah individu terendah. Indeks keanekaragaman jenis (H') Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama dalam kategori rendah dengan nilai sebesar 0,578, sedangkan indeks kesamarataannya (J') tergolong tidak merata dengan nilai 0,297.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keanekaragaman Jenis	4
2.2 Biologi Holothuroidea	4
2.3 Taksonomi Holothuroidea	6
2.4 Ekologi Holothuroidea	7
2.4.1 Distribusi dan Habitat Holothuroidea	7
2.4.2 Adaptasi Holothuroidea	8
2.4.3 Peranan Holothuroidea di Ekosistem	8

2.4.4 Faktor Lingkungan yang Berpengaruh	9
2.5 Zona Intertidal	10
2.6 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran	11
2.7 Koleksi dan Pengawetan (Preservasi) Holothuroidea	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	15
3.3 Pengumpulan Data Penelitian	15
3.3.1 Pemilihan Lokasi Intertidal	15
3.3.2 Pencuplikan Data Biotik	16
3.3.3 Pencuplikan Data Abiotik	17
3.4 Analisis Data	18
3.4.1 Komposisi Jenis Holothuroidea	18
3.4.2 Identifikasi Jenis Holothuroidea	18
3.4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamarataan Holothuroidea	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Kondisi Pantai Bama Taman Nasional Baluran	22
4.2 Komposisi Jenis dan Klasifikasi Holothuroidea	23
4.2.1 Komposisi Jenis Holothuroidea di Pantai Bama	23
4.2.2 Klasifikasi Jenis Holothuroidea di Pantai Bama	24
4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamarataan Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran	35
BAB 5. PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Tubuh Holothuroidea <i>Thyone briareus</i>	5
3.1 Lokasi Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran	15
3.2 Skema Peletakan Garis Transek dan Plot	16
4.1 Morfologi <i>Bohadschia argus</i>	25
4.2 Tipe Spikula <i>Bohadschia argus</i>	25
4.3 Morfologi dan Eviserasi <i>Bohadschia marmorata</i>	26
4.4 Tipe Spikula <i>Bohadschia marmorata</i>	27
4.5 Morfologi <i>Holothuria atra</i>	28
4.6 Tipe Spikula <i>Holothuria atra</i>	28
4.7 Morfologi <i>Holothuria hilla</i>	29
4.8 Tipe Spikula <i>Holothuria hilla</i>	29
4.9 Morfologi <i>Holothuria scabra</i>	30
4.10 Tipe Spikula <i>Holothuria scabra</i>	31
4.11 Morfologi <i>Opheodesoma grisea</i>	32
4.12 Tipe Spikula <i>Opheodesoma grisea</i>	32
4.13 Morfologi dan Tentakel <i>Synapta maculata</i>	33
4.14 Tipe Spikula <i>Synapta maculata</i>	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Deskripsi Ciri Morfologi Holothuroidea	18
4.1 Komposisi Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran	23
4.2 Indeks Keanekaragaman Jenis (H') dan Kesamarataan Jenis (J') Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Lokasi Peletakan Plot Berdasarkan Titik Koordinat	45
Lampiran B. Surat Keterangan Penelitian	46
Lampiran C. Faktor Abiotik Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	47
Lampiran D. Nilai Indeks Keanekaragaman dan Kesamarataan Jenis Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	51
Lampiran E. Jenis dan Substrat Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran	52

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelas Holothuroidea yang merupakan salah satu anggota filum Echinodermata, terdiri atas enam bangsa, yaitu Dendrochirotida, Aspidochirotida, Dactylochirotida, Apodida, Molpadiida, dan Elaspodida. Holothuroidea umumnya berbentuk bulat panjang atau silindris sekitar 10-150 cm, dengan mulut pada salah ujungnya dan anus pada ujung lainnya (Pechenik, 1996). Hingga saat ini telah dapat diidentifikasi sekitar 1.135 jenis Holothuroidea. Kelompok hewan ini dapat ditemukan hidup di daerah terumbu karang dan padang lamun. Padang lamun dan terumbu karang merupakan ekosistem yang terdapat di zona intertidal (Wirawati *et al.*, 2007).

Zona intertidal adalah zona yang paling sempit diantara zonasi laut yang lain dan dibatasi oleh pasang surut air laut. Pada saat air pasang, Holothuroidea akan bergerak aktif untuk mencari makan, sedangkan pada saat air surut, Holothuroidea akan berlindung dari predator. Holothuroidea adalah hewan bentik yang bergerak lambat, hidup pada dasar dengan substrat pasir, lumpur maupun dalam lingkungan terumbu karang. Dalam struktur trofik (*trophic levels*), Holothuroidea berperan sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dan pemakan suspensi (*suspension feeder*) (Darsono, 2007). Zona intertidal merupakan suatu daerah yang menyimpan keanekaragaman jenis biota laut, salah satu zona intertidal terdapat di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

Taman Nasional (TN) Baluran adalah daerah konservasi yang ditetapkan berdasarkan SK Menteri Kehutanan No. 279/Kpts 6/1997 pada tanggal 23 Mei 1997 dan memiliki kawasan seluas 25.000 ha. Berdasarkan administratif pemerintahan, TN Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur (Balai Taman Nasional Baluran, 2010a). Zona intertidal di Pantai Bama merupakan bagian

dari TN ini, sebagian bersubstrat lumpur, pasir dan sebagian bersubstrat batu. Pada substrat lumpur, pasir, dan batu ini ditemukan berbagai jenis organisme intertidal dan salah satu diantaranya adalah keanekaragaman jenis Holothuroidea.

Keanekaragaman jenis merupakan gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas (Odum, 1993). Sebagai area konservasi, keanekaragaman Holothuroidea di Pantai Bama TN Baluran diperkirakan masih tinggi. Namun demikian, informasi mengenai keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona ini masih kurang. Hal ini disebabkan oleh konservasi yang dilakukan Balai TN Baluran maupun peneliti hanya berfokus pada organisme terestrial saja seperti banteng, rusa, kerbau dan tumbuh-tumbuhan. Informasi ini sangat diperlukan sebagai data pelengkap keanekaragaman plasma nutfah di TN Baluran.

Holothuroidea mempunyai fungsi ekologi disamping fungsi ekonomi yaitu sebagai komoditi perikanan atau perdagangan. Yusron (2007), menyatakan bahwa ada beberapa jenis Holothuroidea yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan olahan makanan yang bernilai ekonomis tinggi dan semua anggota filum Echinodermata termasuk kelas Holothuroidea juga dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran air laut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Darsono (2003), terdapat beberapa jenis Holothuroidea yang dapat diolah menjadi sumber makanan yang memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, sehingga banyak yang memanfaatkannya untuk dibudidayakan.

Secara ekologis Holothuroidea berfungsi membantu proses dekomposisi zat organik yang ada dalam sedimen, dan melepaskan atau menghasilkan nutrisi ke dalam rantai makanan khususnya ke dalam beberapa ekosistem di zona intertidal (Darsono, 2003). Selain itu, menurut Nybakken (1992), zona intertidal merupakan daerah yang memiliki kekayaan jenis biota laut dan keragaman faktor lingkungan, sehingga daerah ini mendapat perhatian secara ilmiah. Hal tersebut yang melatarbelakangi dilakukan penelitian tentang keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimanakah keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai salah satu sumber informasi mengenai keanekaragaman jenis Holothuroidea di zona intertidal bagi masyarakat secara umum dan pengelola Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi bagi kalangan akademisi baik sebagai bahan kajian penelitian maupun sebagai pengajaran seperti mata kuliah taksonomi hewan, biologi kelautan, dan ekologi perairan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

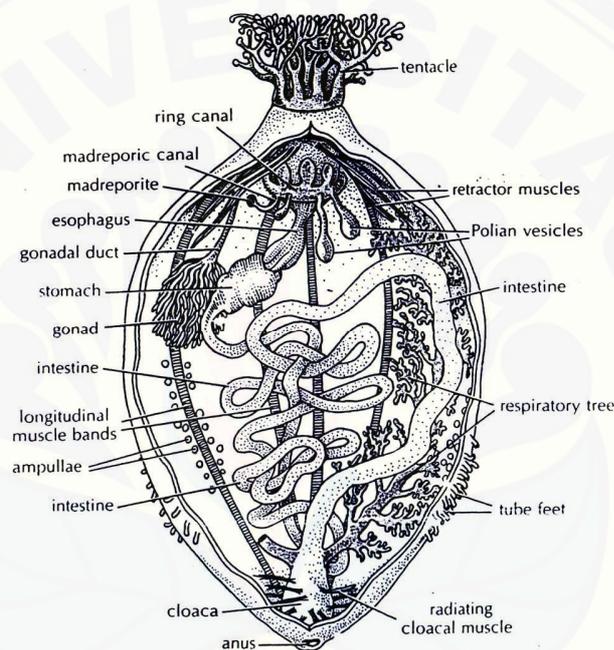
2.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing masing jenis dalam suatu komunitas (Odum, 1993). Sedangkan keanekaragaman jenis menurut Soegianto (1994), adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, sehingga dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit jenis, dan jika hanya sedikit saja jenis yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, seperti terjadinya transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks.

2.2 Biologi Holothuroidea

Holothuroidea atau biasa 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 (Suratno, 2001). Namun demikian, tidak semua jenis Holothuroidea mempunyai duri pada kulitnya. Ada beberapa jenis Holothuroidea yang tidak berduri. Duri Holothuroidea tersebut sebenarnya merupakan kaki tabung (*tube feet*) yang tersusun dari zat kapur dan terdapat di dalam kulitnya (Martoyo dan Winanto, 2000). Holothuroidea memiliki tubuh yang lunak dan elastis dengan bentuk bervariasi, seperti membulat, silindris, segi empat, atau bulat memanjang seperti ular. Mulut terletak di ujung anterior, sedang anus di ujung posterior. Panjang tubuh bervariasi menurut jenis dan umur,

berkisar antara 3 cm sampai 150 cm. Bentuk tubuh Holothuroidea merupakan ciri taksonomiknya pada tingkat bangsa dan suku, khususnya untuk suku-suku dari bangsa Aspidochirotida (Canon dan Silver dalam Darsono, 1998). Mulut Holothuroidea dikelilingi tentakel-tentakel atau lengan peraba yang kadang-kadang bercabang-cabang. Tubuhnya berotot, dapat tipis atau tebal, lembek atau licin, dan kulitnya dapat halus atau berbintil-bintil (Nontji, 1987).



Gambar 2.1. Struktur tubuh Holothuroidea *Thyone briareus* (Pechenik, 1996).

Holothuroidea merupakan hewan bersimetri bilateral saat larva dan bersimetri radial saat dewasa. Tubuhnya seperti timun dengan bagian ventral-dorsal dan anterior-posterior. Kaki tabung di bagian ventral berfungsi untuk pergerakan dan di bagian dorsal terdapat papila sebagai alat sensor (Jasin, 1992). Tentakel merupakan modifikasi kaki tabung (*tube feet*) di sekitar mulut dan berfungsi untuk memasukkan makanan ke mulut (Pechenik, 1996). Jumlah dan bentuk tentakel merupakan bagian tubuh yang penting dalam identifikasi Holothuroidea (Samyn *et al.*, 2006). Jumlah tentakel Holothuroidea bervariasi antara 8-30, tergantung bangsanya. Bentuk tentakel

Holothuroidea bermacam-macam, yaitu perisai (*peltate*), dendritik (*dendritic*), menyirip (*pinnate*), dan menjari (*digitate*) (Arnold dalam Pratiwi, 2011).

Saluran pencernaan Holothuroidea meliputi mulut, esophagus pendek, perut yang membesar, usus (panjang), kloaka dan anus. Pada Holothuroidea terdapat dua buah pembuluh bercabang banyak, membujur dari kloaka ke dalam rongga tubuh, disebut *respiratory trees*. Dengan memompa air keluar masuk, pembuluh tersebut berfungsi sebagai alat pernafasan dan ekskresi (Suwignyo, 1989). Sistem saraf Holothuroidea berupa suatu cincin saraf dan saraf-saraf radier. Holothuroidea cepat bereaksi terhadap rangsangan. Holothuroidea memiliki kelamin yang terpisah, namun ada juga yang bersifat hermafrodit. Pada bentuk hermafrodit itu, fase perkembangan sperma dan sel telur tidak terjadi secara bersamaan, jadi praktis sel kelamin berasal dari Holothuroidea yang lain (Brotowidjoyo, 1994). Menurut Pechenik (1996), Holothuroidea memiliki endoskeleton mikroskopis berupa spikula pada dinding tubuhnya. Spikula berfungsi untuk memperkokoh tubuh Holothuroidea dan menjadi bagian penting untuk identifikasinya (Arnold dalam Pratiwi, 2011).

2.3 Taksonomi Holothuroidea

Kelas Holothuroidea yang merupakan salah satu anggota filum Echinodermata, terdiri atas enam bangsa (Brusca dan Brusca, 2002).

- a) Bangsa Dactylochirotida; memiliki tipe tentakel (*buccal podia*) sederhana, tubuhnya berbentuk seperti huruf U, dan diliputi kaki tabung fleksibel.
- b) Bangsa Dendrochirotida; memiliki tipe tentakel dendritik dan tidak ber-ampula, kaki tabung berada dibagian ventral, pada ambulakral atau menutupi seluruh permukaan.
- c) Bangsa Aspidochirotida; tipe tentakel peltatus atau seperti perisai, mempunyai kaki tabung, kadang-kadang membentuk alas yang tebal, serta memiliki ukuran tubuh yang relatif besar.

- d) Bangsa Elasipodida; memiliki bentuk segi empat dengan *papillae* besar berbentuk kerucut dan macam-macam alat tambahan lainnya, mempunyai tipe tentakel peltatus, hampir semuanya hidup di laut dalam.
- e) Bangsa Molpadida; bagian posterior tubuh menyempit menjadi ekor, memiliki 15 tentakel digitatus, tetapi tidak memiliki kaki tabung.
- f) Bangsa Apodida; memiliki bentuk seperti ular, memiliki tentakel yang berbentuk digitatus ataupun pinnatus yang berjumlah 10-25, dan tidak memiliki kaki tabung.

2.4 Ekologi Holothuroidea

2.4.1 Distribusi dan Habitat Holothuroidea

Dua hal utama yang terdapat di alam yaitu kelimpahan dan distribusi yang merupakan hasil dari suatu organisme yang menempati matriks ruang dan waktu sebagai satu unit kesatuan. Berdasarkan distribusi dan kelimpahan tersebut dapat diketahui bahwa rata-rata kepadatan dari beberapa jenis organisme yang diamati diperoleh berdasarkan pemetaan lokasi dari habitat organisme tersebut (Krebs, 1985).

Holothuroidea ditemukan hidup pada habitat yang selalu berada dibawah garis surut terendah (Darsono, 2003). Hewan ini banyak terdapat di paparan terumbu karang dan pantai berbatu atau berlumpur. Holothuroidea tidak hanya dijumpai di perairan dangkal, ada juga yang hidup di laut dalam, bahkan dapat dijumpai di palung laut yang terdalam (Nontji, 1987). Untuk hidupnya Holothuroidea lebih menyukai perairan yang jernih dan airnya relatif tenang. Terdapat jenis Holothuroidea yang hidup berkelompok dan ada pula yang hidup soliter. Beberapa jenis Holothuroidea yang hidup berkelompok diantaranya adalah *Holothuria nobilis* hidup berkelompok antara 10–30 individu (Martoyo dan Winanto, 1994).

Topografi dan tingkat kekeringan dari rataaan terumbu pada lokasi setempat sangat berpengaruh terhadap distribusi Holothuroidea yang ada pada lokasi tersebut. Habitat dengan dasar pasir karang yang ditumbuhi lamun (*seagrass*) merupakan tempat hidup Holothuroidea. Beberapa jenis Holothuroidea, ada yang hidup di daerah

dengan habitat yang berbongkah karang (*boulders*), dan di sekitar kelompok karang hidup (Darsono, 2007).

Holothuroidea dapat hidup menempati berbagai macam mikrohabitat seperti zona rata-rata terumbu karang, daerah pertumbuhan alga, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati, serta beting karang (*rubbles*) (Yusron, 2007). Holothuroidea menempati habitat yang selalu tergenang air bahkan saat surut (Aziz, 1996).

2.4.2 Adaptasi Holothuroidea

Holothuroidea meletakkan diri di atas dasar laut atau membenamkan diri dalam lumpur atau pasir dengan memperlihatkan bagian akhir tubuhnya. Bila hewan ini diganggu akan mengkerut. Makanan hewan ini berupa serpihan bahan-bahan organik di dasar laut dan sering juga menangkap plankton dengan tentakel. Holothuroidea berpindah tempat dengan menggunakan kaki tabung pada bagian ventral atau gerakan tubuh dengan kontraksi (Jasin, 1989).

Holothuroidea memiliki respon terhadap gangguan. Pertahanan pertama yang dilakukan Holothuroidea saat merasa terganggu adalah mengerutkan badannya (Castillo, 2006). Jika gangguan terus berlangsung, Holothuroidea akan mengeluarkan tubulus Cuvier (*Cuvier tubules*) yang lengket bahkan beracun (Bakus, 1973). Holothuroidea akan melakukan eviserasi (*evisceration*) yaitu mengeluarkan organ pencernaan, *respiratory tree*, dan gonadnya melalui anus saat gangguan tidak juga berhenti (Pechenik, 1996).

2.4.3 Peranan Holothuroidea di Ekosistem

Holothuroidea berperan sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dan pemakan suspensi (*suspension feeder*) (Darsono, 2007). Telur, larva, dan juvenil Holothuroidea merupakan sumber pakan bagi udang-udangan, ikan, dan moluska (Darsono, 2003). Holothuroidea pun diketahui berasosiasi dengan beberapa hewan. Rongga tubuh salah satu jenis Holothuroidea, yaitu *Bohadschia marmorata* dijadikan tempat berlindung bagi ikan *Carapus homei* (James dalam Pratiwi, 2011).

Makanan Holothuroidea adalah zat organik yang terdapat pada sedimen atau plankton yang melekat pada lendir tentakel. Beberapa organisme hidup sebagai komensal atau parasit di dalam atau di luar tubuh, antara lain *scale worm* (*polychaeta*). Ikan *Carapus (fierasfer)* tinggal pada kloaka Holothuroidea, dan hanya keluar pada waktu makan (Suwignyo, 1989). Selain mempunyai peranan ekologis, menurut Darsono (2003), Holothuroidea juga memiliki fungsi ekonomi yaitu sebagai komoditi perikanan atau perdagangan. Pada beberapa jenis Holothuroidea, dinding tubuhnya direbus dan dikeringkan untuk diperdagangkan sebagai makanan yang mengandung protein tinggi.

2.4.4 Faktor Lingkungan Yang Berpengaruh

Berdasarkan penelitian dari Yuana (2002), beberapa faktor lingkungan (abiotik) sangat berpengaruh terhadap distribusi dan perkembangan Holothuroidea, yaitu;

1. Suhu

Holothuroidea yang sebagian besar hidup di perairan karang di daerah pantai lebih dapat menyesuaikan diri dengan rentangan suhu yang cukup luas (Yuana, 2002). Menurut Bakus (1973), Holothuroidea dapat mentoleransi suhu air dari 28°C – 31°C dan dalam kondisi eksperimen menjadi *immotile* pada suhu 36°C tetapi tentakel masih dapat bergerak pada suhu 40°C.

2. Cahaya

Cahaya sangat penting bagi organisme untuk dua alasan yang berbeda. Pertama, cahaya umumnya digunakan sebagai stimulus waktu harian dan ritme musiman untuk hewan dan tumbuhan. Kedua, cahaya penting untuk organisme yang dapat melakukan fotosintesis (Krebs, 1985). Pada beberapa jenis Holothuroidea tubuhnya akan berkontraksi dan menghindarkan diri jika ada cahaya yang kuat yang diarahkan pada bagian tubuhnya. Cahaya ini sendiri membantu dalam pertumbuhan dan perkembangan Holothuroidea (Pawson dalam Yuana, 2002).

3. Jenis Substrat

Kebanyakan organisme penggali substrat dasar perairan seperti Holothuroidea, dapat hidup dan berkembang dengan ukuran tubuh yang cukup besar. Substrat dasar suatu perairan sangat berpengaruh terhadap komposisi dan distribusi dari organisme benthos, khususnya Holothuroidea (Yuana, 2002).

4. Salinitas

Salinitas merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh bagi distribusi, kelimpahan, dan keanekaragaman biota laut (Nybakken, 1992). Secara umum salinitas rata-rata dari air laut adalah $34,7^{0}/_{00}$ (Thurman dan Weber dalam Yuana, 2002). Holothuroidea dapat menyesuaikan diri pada salinitas $30^{0}/_{00}$ - $37^{0}/_{00}$ (Pawson dalam Yuana, 2002).

2.5 Zona Intertidal

Zona intertidal (pasang-surut) merupakan daerah terkecil dari semua daerah yang terdapat di samudera dunia, merupakan pinggiran yang sempit sekali hanya beberapa meter luasnya, terletak di antara air tinggi dan air rendah. Zona ini merupakan bagian laut yang mungkin paling banyak dikenal dan dipelajari karena sangat mudah dicapai manusia. Hanya di daerah inilah penelitian terhadap organisme perairan dapat dilaksanakan secara langsung selama periode air surut, tanpa memerlukan peralatan khusus (Nybakken, 1992).

Zonasi dalam daerah pasang surut, yaitu daerah antara air pasang (pasang naik) dan air surut (pasang surut) disebut juga sebagai zona litoral (Odum, 1993). Pasang surut ini disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari (Nontji, 1987). Walaupun luas zona intertidal ini sangat terbatas, tetapi disini terdapat variasi faktor lingkungan yang terbesar dibandingkan dengan daerah bahari lainnya, dan variasi ini dapat terjadi pada daerah yang hanya berbeda jarak beberapa sentimeter saja. Bersamaan dengan ini terdapat keragaman kehidupan yang sangat besar, lebih besar dari pada yang terdapat di daerah subtidal yang lebih luas. Zona intertidal ini

merupakan perluasan dari lingkungan bahari dan dihuni oleh organisme yang hampir semuanya merupakan organisme bahari (Nybakken, 1992).

2.6 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran

Kawasan Taman Nasional (TN) Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur dengan batas-batas wilayah sebelah utara Selat Madura, sebelah timur Selat Bali, sebelah selatan Sungai Bajulmati, Desa Wonorejo dan sebelah barat Sungai Klokoran, Desa Sumberanyar. Berdasarkan SK. Menteri Kehutanan No. 279/Kpts.-VI/1997 tanggal 23 Mei 1997 kawasan TN Baluran seluas 25.000Ha (Balai Taman Nasional Baluran, 2007). Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan konservasi Alam No : SK.228/IV-SET/2012 Tanggal 26 Desember 2012 Tentang Zonasi Taman Nasional Baluran telah ditetapkan pembagian zonasi dan masing-masing luasannya sebagai berikut:

- a) Zona inti dengan luas 6.920,18 Ha (27,68%)
- b) Zona rimba dengan luas 12.604,14 Ha (50,42%)
- c) Zona pemanfaatan dengan luas 1.856,51 Ha (7,43%)
- d) Zona tradisional dengan luas 1.340,21 Ha (5,36%)
- e) Zona khusus dengan luas 738,19 Ha (2,95%)
- f) Zona perlindungan bahari dengan luas 1.174,96 Ha (4,70%)
- g) Zona rehabilitasi dengan luas 365,81 Ha (1,46%)

Sistem pengelolaan kawasan TN Baluran dibagi menjadi dua Seksi Pengelolaan Taman Nasional, yaitu: Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah I Bekol, meliputi Resort Bama, Lempuyang dan Perengan, Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah II Karangtekok meliputi Resort Watu Numpuk, Labuhan Merak dan Bitakol (Balai Taman Nasional Baluran, 2013).

Schmidt dan Ferguson (dalam Balai Taman Nasional Baluran , 2007) mengelompokkan bahwa, kawasan TN Baluran memiliki iklim kering tipe F dengan temperatur berkisar antara 27,2°C - 30,9°C, kelembaban udara 77 %, kecepatan angin

7 nots dan arah angin sangat dipengaruhi oleh arus angin tenggara yang kuat. Musim hujan pada bulan November-April, sedangkan musim kemarau pada bulan April-Oktober dengan curah hujan tertinggi pada bulan Desember-Januari. Namun secara faktual, perkiraan tersebut sering berubah sesuai dengan kondisi global yang mempengaruhi (Balai Taman Nasional Baluran, 2007).

Taman Nasional Baluran mempunyai tata air radial, terdapat sungai-sungai besar termasuk Sungai Kacip yang mengalir dari kawah menuju Pantai Labuhan Merak, Sungai Klokoran dan Sungai Bajulmati yang menjadi batas TN Baluran di bagian Barat dan Selatan. Banyak dasar sungai yang berisi air selama musim penghujan yang pendek, akan tetapi banyak air yang meresap melalui abu vulkanik yang berpori-pori sampai mencapai lapisan larva yang keras di bawah tanah dan keluar lagi pada permukaan tanah sebagai mata air - mata air pada sumber air di daerah pantai (Popongan, Kelor, Bama, Mesigit, Bilik, Gatal, Semiang, dan Kepuh), daerah kaki bukit (sumber air Talpat), pada daerah ujung pantai (teluk Air Tawar) dan air laut (dekat Tanjung Sedano). Salah satu pantai yang terletak di TN Baluran dan menyimpan keanekaragaman biota laut yang sangat tinggi yaitu Pantai Bama (Balai Taman Nasional Baluran, 2010b).

Pantai Bama Taman Nasional Baluran menyimpan berbagai keanekaragaman plasma nutfah hewan- hewan invertebrata laut. Hampir sebagian besar kelompok invertebrata terdapat di tempat ini, mulai dari Filum Porifera, Coelenterata, Molluska, Arthropoda, dan Echinodermata. Filum Echinodermata, khususnya kelas Holothuroidea sangat banyak ditemukan di tempat ini, yaitu di daerah pasang surut atau zona intertidal (Balai Taman Nasional Baluran, 2010b).

2.7 Koleksi Dan Pengawetan (Preservasi) Holothuroidea

Fiksasi dan preservasi atau pengawetan untuk Holothuroidea harus dilakukan dengan menggunakan alkohol. Penggunaan formalin dalam hal ini akan menyebabkan pengikisan (erosi) spikula yang berukuran mikroskopis, sehingga akan menyulitkan atau bahkan tidak memungkinkan untuk identifikasi. Untuk memperoleh

hasil yang baik, perlu dilakukan pembiusan (anestasi) terhadap Holothuroidea sebelum difiksasi, dengan menggunakan larutan magnesium-sulfat 5 - 10% dalam air laut. pembiusan ini dapat dilakukan kurang lebih dalam 12 jam, sampai terlihat spesimen dalam keadaan relaks, dan tentakel, papila, maupun kaki tabung tetap terjulur (*extended*). Khusus di daerah tropika perlakuan ini harus dilakukan lebih hati-hati, untuk menghindari kemungkinan terjadinya *autolysis*. Selain itu juga dapat menggunakan diethyl ether sebagai *relaxant* (dengan mencampurkan 2 % ether dengan pelarut air laut segera sebelum digunakan) (Darsono, 1998).

Pengawetan awal dalam alkohol yang belum dicampur dengan air sangat disarankan, terutama untuk spesimen yang berukuran besar, mengingat volume cairan coelomik yang banyak. Untuk spesimen Holothuroidea yang besar perlu dilakukan sedikit pembedahan dinding tubuhnya, atau diinjeksikan alkohol 95% kedalam rongga tubuh. Untuk jangka panjang, penyimpanan spesimen dilakukan dengan pengawet alkohol 70 % (Darsono, 1998).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran, Kabupaten Situbondo. Penelitian dilakukan pada saat air laut mencapai surut maksimal (pada bulan Juni 2013). Spesimen Holothuroidea yang ditemukan diidentifikasi sampai tingkat jenis di Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta. Deskripsi jenis dilakukan di Laboratorium Zoologi dan Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Alat tulis lapangan (papan mika, pensil 2B, kertas tulis serta penggaris), plot paralon ukuran 1x1 m², termometer batang, kantung plastik, toples plastik, tali tampar, GPS (*Global Positioning System*) Garmin 60CSx, meteran (*metline*), tisu, refraktometer, pH indikator, nampan plastik, jaring ikan, kertas label, pelampung, dan kamera digital Sony DSC-W710 16,1 MP untuk mendokumentasikan spesimen Holothuroidea segar yang ditemukan di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

Alat yang digunakan untuk melakukan identifikasi Holothuroidea, meliputi alat bedah (gunting, pinset dan pisau), botol awetan, gelas benda, pipet tetes, mikroskop Nikkon EFD-3, dan buku identifikasi Clark & Rowe (1971), Massin (1996), Massin (1999).

3.2.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

Aquades, $MgCl_2$, dan alkohol 70% (untuk mengawetkan spesimen Holothuroidea yang ditemukan di Pantai Bama Taman Nasional Baluran), serta Bayclin (Hidrogen Peroksida) untuk proses identifikasi Holothuroidea.

3.3 Pengumpulan Data Penelitian

3.3.1 Pemilihan Lokasi Intertidal

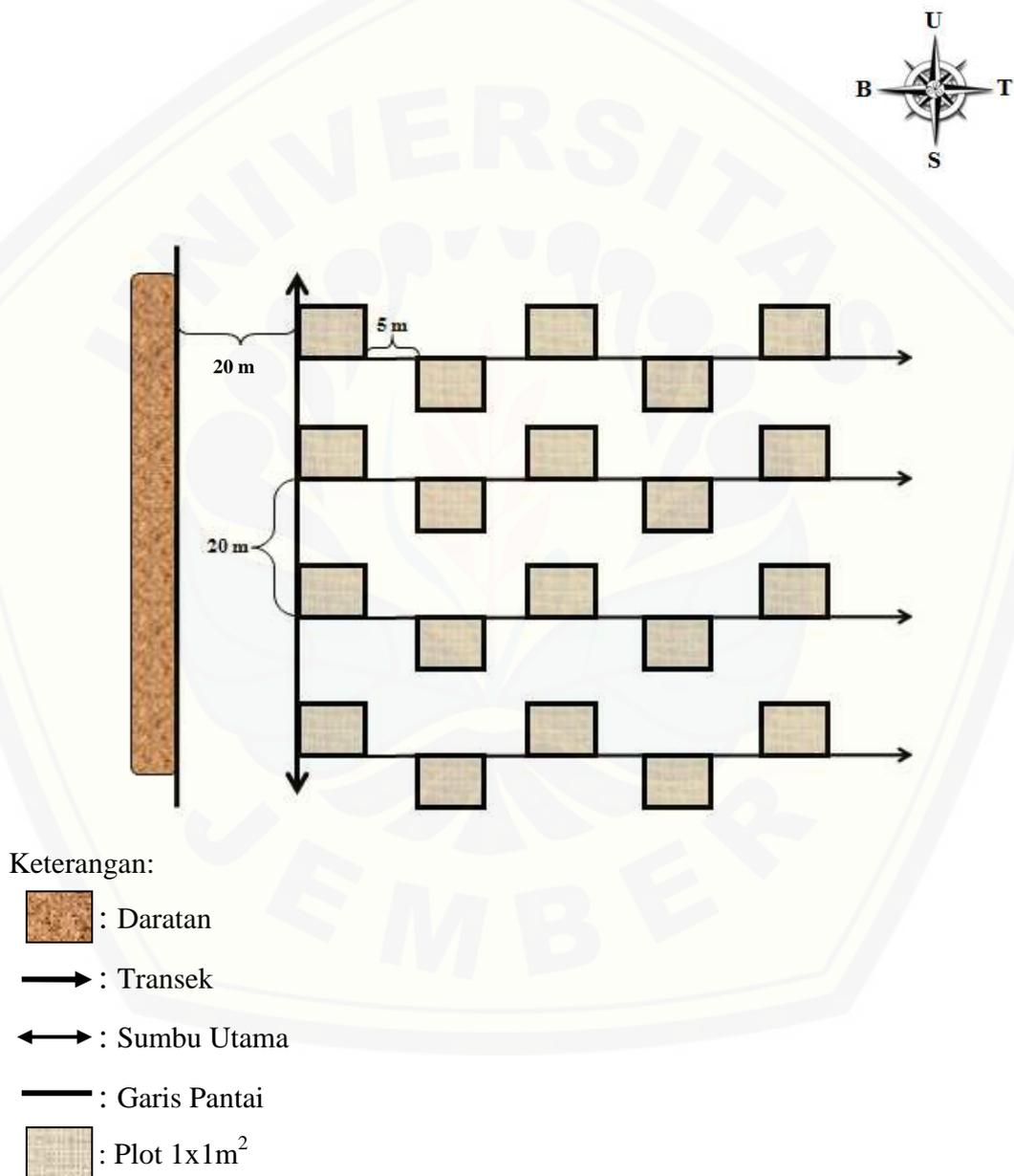
Lokasi yang dipilih dalam penelitian ini zona intertidal Pantai Bama yaitu lokasi yang berjarak sekitar 20 m ke arah timur dari titik awal lokasi ($7^{\circ}50'41.32''$ LS dan $114^{\circ}27'38.69''$ BT) dengan substrat awal berupa pasir. Tipe substrat di zona intertidal Pantai Bama TN Baluran yaitu lumpur, batu, dan pasir.



Gambar 3.1. Lokasi Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran (Wikimapia, 2013)

3.3.2 Pencuplikan Data Biotik

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek-plot sistematis yaitu dengan meletakkan plot $1 \times 1 \text{ m}^2$ secara sistematis di sepanjang transek (Fachrul, 2008).



Gambar 3.2. Skema Peletakan Garis Transek dan Plot

Teknik pelaksanaannya yaitu menentukan sumbu utama (SU) sejajar dengan garis pantai dengan jarak antar sumbu utama dengan garis pantai adalah 20 m. Selanjutnya membuat transek tegak lurus dengan SU dengan jumlah transek yaitu 13 dan jarak antar transek 20 meter, kemudian meletakkan plot berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ dengan jumlah 30 plot pada masing-masing transek, kecuali pada transek pertama, yaitu hanya 19 plot. Sedangkan jarak antar plotnya yaitu 5 m. Lokasi peletakan plot berdasarkan titik ordinat dapat dilihat pada Lampiran A.

Langkah berikutnya yaitu melakukan pencatatan jenis Holothuroidea (mencatat ciri karakteristik setiap jenisnya yang meliputi bentuk tubuh, panjang tubuh, dan pola warna), kemudian menghitung semua individu setiap jenis Holothuroidea yang ditemukan dalam plot, serta melakukan pengambilan gambar menggunakan kamera. Untuk keperluan identifikasi, diambil 1-2 spesimen yang mewakili setiap jenis kemudian diawetkan dengan cara memasukkannya ke dalam toples plastik yang berisi MgCl_2 7% selama ± 15 menit yang bertujuan untuk membus spesimen Holothuroidea tersebut sampai terlihat spesimen dalam keadaan relaks, dan tentakel, papila, maupun kaki tabung tetap terjulur, kemudian merendamnya dengan larutan alkohol 70% yang terlebih dahulu dibalut dengan kain kasa. Spesimen yang tidak dikoleksi kemudian dikembalikan lagi ke laut.

3.3.3 Pencuplikan Data Abiotik

Faktor-faktor abiotik yang diukur pada penelitian ini adalah faktor fisik dan kimia. Data fisik yang diamati antara lain kondisi substrat dan suhu. Pengamatan substrat dilakukan secara visual kemudian dengan menyentuh dan meraba substrat kemudian ditentukan kekerasan dan kasar substrat, serta diambil gambarnya menggunakan kamera. Sedangkan pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang. Termometer dimasukkan ke dalam air laut pada lokasi pengamatan, ditunggu sampai kurang lebih dua menit, kemudian dicatat hasil pengukuran.

Pengukuran data kimia meliputi pH dan salinitas air laut. Pengukuran pH menggunakan pH indikator. Alat dicelupkan pada permukaan air laut selama kurang lebih dua menit, kemudian dicocokkan perubahan warna yang terjadi dengan indikator yang tertera pada kotak kemasan dan dicatat hasilnya. Pengukuran salinitas menggunakan refraktometer dengan cara meneteskan sedikit air laut pada kaca prisma, kemudian dilihat skala yang ditunjukkan oleh alat tersebut. Pengukuran faktor abiotik tersebut dilakukan pengulangan tiga kali pada tiga titik disetiap transek (plot pertama, tengah, dan terakhir).

3.4 Analisis Data

3.4.1 Komposisi Jenis Holothuroidea

Penentuan komposisi jenis Holothuroidea dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mendeskripsi spesimen yang mewakili masing masing jenis. Identifikasi spesimen dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) LIPI Jakarta (Lampiran B). Menurut Darsono (1998), deskripsi spesimen dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan morfologi dan anatomi dari Holothuroidea meliputi pola warna, panjang tubuh, bentuk tubuh, pola tentakel, jumlah tentakel, ada tidaknya kaki tabung dan bentuk spikula. Jika terdapat kesulitan, deskripsi spesimen dilakukan dengan bantuan buku identifikasi dan pencarian melalui internet.

Tabel 3.1 Deskripsi Ciri Morfologi Holothuroidea

No	Jenis	Pola Warna	Panjang Tubuh	Bentuk Tubuh	Ada tidaknya kaki tabung	Pola Tentakel	Jumlah Tentakel	Bentuk Spikula
<hr/>								

3.4.2 Identifikasi Jenis Holothuroidea

Identifikasi jenis Holothuroidea memerlukan pengamatan berbagai bentuk (*features*). Secara eksternal diamati bentuk dan jumlah tentakel, sebaran kaki tabung dan papila. Secara internal diamati bentuk bentuk spikula dari berbagai bagian

dinding tubuh menggunakan mikroskop. Berbagai referensi taksonomi Holothuroidea digunakan sebagai acuan identifikasi, antara lain seperti Clark & Rowe (1971), Massin (1996), Massin (1999), serta Cherbonnier (1988). Selanjutnya untuk pengamatan spikula, dibuat sediaan (preparat) spikula. Prosedur pembuatan sediaan spikula yaitu dengan memotong atau mengiris sepotong kecil vertikal dinding tubuh (dorsal, ventral, dan tentakel), kemudian ditaruh ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan hidrogen peroksida (Bayclin), yang bertujuan untuk melarutkan jaringan dari dinding tubuh Holothuroidea, kemudian didiamkan sekitar ± 20 menit. Jaringan dinding tubuh Holothuroidea akan hancur, dan spikula terkumpul di dasar tabung. Supernatan diambil menggunakan pipet sehingga yang tertinggal dalam tabung hanya spikula. Selanjutnya spikula dibilas 3 sampai 4 kali dengan aquades.

Kemudian langkah selanjutnya yaitu memindahkan spikula ke gelas benda menggunakan pipet, lalu memeriksanya di bawah mikroskop perbesaran kuat. Jika spikula kurang menyebar, maka digunakan potongan serat kawat listrik atau jarum untuk menyebarkannya. Sediaan spikula dibiarkan mengering lalu menutupnya dengan kaca penutup. Preparat kemudian diberi label se jelas mungkin. Pemotretan dapat dilakukan terhadap sediaan spikula ini dengan perbesaran berdasarkan keperluan tergantung ukuran spikula. Menurut Darsono (1998), suatu hal yang perlu diperhatikan dalam penyiapan sediaan spikula, adalah kebersihan alat-alat bedah yang digunakan. Alat-alat harus dicuci bersih setiap kali, sebelum digunakan, karena pemindahan spikula dari satu spesimen ke peralat yang digunakan sangat mudah terjadi. Bila demikian terjadi maka akan menimbulkan "misidentification" dari jenis yang sedang diperiksa.

3.4.3 Indeks Keanekaragaman Jenis dan Indeks Kesamarataan Holothuroidea

Data berupa jumlah jenis dan 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 Shannon-Wiener (Krebs, 1985) 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 setiap jenis
- n_i : Jumlah individu
- N : Total individu

Fachrul (2008) menyatakan bahwa, besarnya 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 (Soegianto, 1994) dihitung menggunakan pembagian antara H' dengan logaritma normal dari jumlah jenis yang ditemukan.

Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

- J' : Kesamarataan Shannon Wiener
- H' : Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon Wiener
- s : Jumlah Jenis yang ditemukan

Menurut Soegianto (1994), untuk menentukan tingkat kesamarataan jenis Holothuroidea menggunakan kriteria sebagai berikut:

$J' = 1$ adalah kesamarataan tinggi

$J' \approx 0$ adalah kesamarataan rendah

