

**STUDI KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN ECHINODERMATA DI
PANTAI SEKOTONG KECAMATAN SEKOTONG, LOMBOK BARAT,
NUSA TENGGARA BARAT**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**OLEH :
KOSTANSA TRI ADINDA WITOMO
0310810036**



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**



**STUDI KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN ECHINODERMATA DI
PANTAI SEKOTONG KECAMATAN SEKOTONG, LOMBOK BARAT,
NUSA TENGGARA BARAT**

*Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Pada Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya*

**OLEH:
KOSTANSA TRI ADINDA WITOMO
0310810036**

DOSEN PENGUJI I

(Ir. HERWATI UMI S, MS)

Tanggal :

**MENYETUJUI,
DOSEN PEMBIMBING I**

(Ir. WIJARNI, MS)

Tanggal :

DOSEN PENGUJI II

(DR. UUN YANUHAR, SPi, MSi)

Tanggal :

DOSEN PEMBIMBING II

(Ir. KUSRIANI)

Tanggal :

**MENGETAHUI,
KETUA JURUSAN**

(Ir. MAHENO SRI WIDODO, MS)

Tanggal :

LEMBAR REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Kostansa Tri Adinda W.

NIM : 0310810036

Program Studi : MSP

Judul Skripsi : Studi Kelimpahan Dan Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong, Lombok Barat, NTB

Telah melakukan ujian Skripsi pada tanggal 18 april 2008, dengan revisi sebagai berikut :

Hal	Bagian	Sebelum revisi	Sesudah revisi	Keterangan
ii	Ringkasan	Perubahan alinea dan penambahan kesimpulan	Sudah diperbaiki	
3	Pendahuluan	Bagan alir 2 kolom	Bagan alir 3 kolom	
12	Tinjauan Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> • Belum ada keterkaitan echinodermata • Penambahan literatur 	Sudah diperbaiki	
17 20	Materi dan Metode Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Belum ada pendukung Literturnya • Keterangan s 	Sudah diperbaiki	
30-47	Hasil dan Pembahasan	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan kolom pada tabel 5 • Belum ada pembahasan pendukung di pembahasan 	Sudah diperbaiki	
48	Kesimpulan dan Saran	Belum menjawab tujuan	Sudah diperbaiki	

Malang, 24 April 2008
Yang mengajukan,

Kostansa Tri Adinda W.

Mengetahui,
Dosen Pembimbing I

Menyetujui
Dosen Penguji I

Ir. Wijarni, MS
NIP. 130 782 849

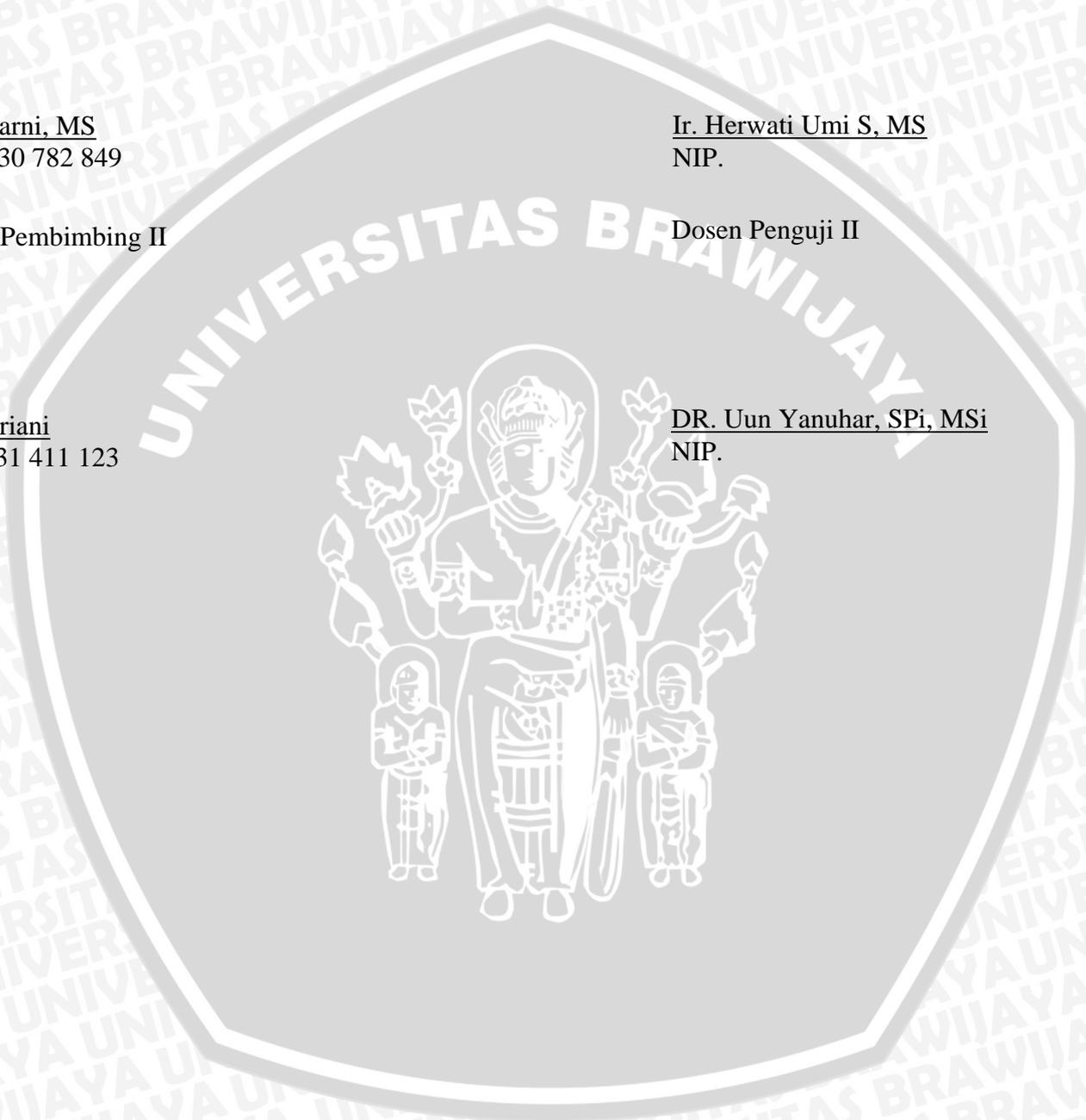
Ir. Herwati Umi S, MS
NIP.

Dosen Pembimbing II

Dosen Penguji II

Ir. Kusriani
NIP. 131 411 123

DR. Uun Yanuhar, SPi, MSi
NIP.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN Yang Maha Esa, atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga penulisan laporan skripsi ini yang berjudul “Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Echinodermata di pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong, Lombok Barat, NTB” dapat terselesaikan dengan lancar meskipun masih ada kekurangan.

Pada kesempatan kali ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Wijarni, MS dan Ir. Kusriani selaku Dosen Pembimbing I dan II telah membimbing dan memberikan pengarahan dari penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan ini.
2. Ibu Herwati Umi S, MS dan DR. Uun Yanuhar, Spi, MS selaku Dosen Penguji I dan II yang telah memberi banyak masukan untuk kesempurnaan laporan.
3. Bapak, Ibu, Oma, mas dan mba ku, terima kasih atas segala doa dan dukungannya.
4. Teman-teman Faperik Unibraw khususnya Program Studi MSP’03
5. Teman-teman basket UABB-UB, yang telah memberikan support
6. Semua pihak – pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dalam penulisan laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah tercurahkan ini mendapat balasan dari TUHAN YME. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Juli 2008

Penulis

RINGKASAN

KOSTANSA TRIADINDA W. 0310810036. MSP. Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Echinodermata di pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong, Lombok Barat, NTB. Laporan Skripsi. (Dibawah bimbingan **Ir. Wijarni, MS dan Ir. Kusriani**)

Pada kawasan pantai sekotong banyak terdapat kegiatan manusia (aktivitas penduduk, kegiatan budidaya, tempat pariwisata) yang dapat memberikan pengaruh terhadap ekosistem perairan pantai yang nantinya dapat mempengaruhi komunitas dari echinodermata di perairan sekotong itu sendiri.

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman Echinodermata, di pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat dan faktor lingkungan perairan. Penelitian ini mengambil tempat di perairan pantai sekotong dan dilakukan pada bulan September 2007

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Echinodermata dan beberapa parameter fisika, kimia dan biologi meliputi salinitas, oksigen terlarut, pH, suhu, arus, pasang surut dan substrat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Metode pengambilan sampel berupa metode sampling dengan transek untuk mengambil sampel echinodermata yang ada. Pengambilan data dilakukan pada 4 stasiun. Stasiun 1 terletak di daerah dekat dengan muara sungai, stasiun 2 terletak di daerah dekat dengan pemukiman penduduk nelayan, stasiun 3 terletak di Balai Budidaya Laut, stasiun 4 terletak jauh dari pemukiman dan budidaya dan dijadikan kawasan wisata.

Hasil pengamatan di pantai Sekotong didapatkan, 4 kelas yaitu Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea dan Holothuroidea, dengan 6 famili, 8 genus dan 10 spesies yaitu : *Protoreaster nodosus*, *Archaster typicus*, *Macrophiothrix belli*, *Macrophiothrix propinqua*, *Diadema setosum*, *Temnotrema elegans*, *Temnopleurus decipiens*, *Holothuria atra*, *Holothuria scraba*, *Bohadschia marmorata*. Nilai Indeks Keanekaragaman pantai Sekotong dengan rincian sebagai berikut stasiun I sebesar 0.97454 termasuk kategori keanekaragaman rendah, sedangkan kategori keanekaragaman sedang dimiliki oleh stasiun II sebesar 2.56775, stasiun III sebesar 2.8976 dan stasiun IV sebesar 1.78269. Nilai Indeks Dominansi pantai Sekotong dengan rincian sebagai berikut stasiun I 0.607636 termasuk dalam kategori dominansi tinggi, sedangkan kategori dominansi rendah dimiliki stasiun II 0.186179, stasiun III 0.201479 dan stasiun IV 0.315544. Total kelimpahan tertinggi di dapatkan pada stasiun II sebesar 1,8664 ind/m², diikuti stasiun III sebesar 1,8662 ind/m², sedangkan total kelimpahan terendah didapatkan pada stasiun IV sebesar 0,9999 ind/m². Pola distribusi organisme echinodermata di semua stasiun berkelompok. Hasil pengukuran sifat lingkungan fisika dan kimia lingkungan perairan pantai Sekotong sebagai berikut Salinitas tertinggi di stasiun II sebesar 36⁰/₀₀, sedangkan salinitas terendah pada stasiun II, III, IV sebesar 35⁰/₀₀. Oksigen terlarut tinggi di stasiun I dan stasiun II sebesar 12,1 mg/lit dan yang terendah pada stasiun III sebesar 8,4mg/lit. pH didapatkan nilai tertinggi di stasiun II sebesar 7,9 dan terendah di stasiun III sebesar 7,6. Suhu tertinggi di stasiun I, II sebesar 29⁰C, sedangkan terendah di stasiun III, IV sebesar 28⁰C. Arus berkisar 0,15-0,25 m/s. Kisaran pasang surutnya sebesar 1,5 m dan substrat di stasiun I, II dan IV berpasir sedikit lumpur sedangkan stasiun III berpasir.

Kesimpulan yang dapat diambil bahwa nilai indeks keanekaragaman, dominansi, kelimpahan dipengaruhi oleh tekanan atau aktivitas dan masukan yang ada di tiap-tiap

stasiun, untuk parameter lingkungan pantai sekotong masih baik untuk kehidupan echinodermata, dan dari stasiun yang mempunyai nilai yang baik untuk echinodermata yaitu didapatkan pada stasiun III. Saran yang penulis harapkan adalah dengan pentingnya echinodermata dari segi ekonomi dan ekologi, maka perlu di lestarikan echinodermata ini, agar dibuat pembatasan eksploitasi atau peraturan-peraturan pemeliharaan lingkungan.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Waktu dan Tempat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ekosistem Pasang Surut Perairan Pantai	6
2.2 Ekosistem Terumbu Karang	6
2.3 Deskripsi Echinodermata	7
2.3.1 Asteroidea (Bintang Laut)	8
2.3.2 Ophiuroidea (Bintang Mengular)	9
2.3.3 Crinoidea (Lili Laut)	10
2.3.4 Echinoidea (Bulu Babi)	10
2.3.5 Holothuroidea (Teripang)	11
2.4 Faktor-Faktor Lingkungan Perairan	13
2.4.1 Salinitas	13
2.4.2 Oksigen Terlarut	13
2.4.3 pH	14
2.4.4 Suhu	14
2.4.5 Arus	15
2.4.6 Pasang Surut	15
2.5 Indeks Keanekaragaman	16
2.6 Indeks Dominansi	16
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	18
3.1 Materi Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian	18
3.2.1 Penetapan Stasiun Pengamatan	19
3.2.2 Metode Pengambilan dan Identifikasi Sampel	20
3.2.3 Metode Pengukuran Kualitas air	20

a.	Salinitas	20
b.	DO	21
c.	pH	21
d.	Suhu	21
e.	Substrat	21
f.	Arus.....	22
g.	Pasang Surut.....	22
3.3	Analisa Data	22
3.3.1	Kelimpahan Echinodermata	22
3.3.2	Keanekaragaman	23
3.3.3	Pola Penyebaran	24
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Keadaan Umum Lokasi	25
4.2	Deskripsi Stasiun Pengamatan	26
4.3	Jenis-Jenis dan Jumlah Echinodermata di Pantai Sekotong.....	29
4.3.1	Jenis-jenis Echinodermata yang ditemukan di Perairan Sekotong	29
4.3.2	Jumlah Rata-rata Echinodermata yang ditemukan di Perairan Sekotong.....	31
4.4	Keanekaragaman Echinodermata.....	33
4.4.1	Indeks Keanekaragaman Jenis-jenis Echinodermata di Pantai Sekotong	33
4.4.2	Indeks Dominansi Echinodermata	35
4.4.3	Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata di pantai Sekotong.....	37
4.4.3.1	Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada stasiun 1	39
4.4.3.2	Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada stasiun 2	40
4.4.3.3	Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada stasiun 3	41
4.4.3.4	Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada stasiun 4	41
4.4.4	Pola Penyebaran Echinodermata.....	42
4.5	Parameter Lingkungan di Pantai Sekotong	43
4.5.1	Salinitas	44
4.5.2	Oksigen Terlarut (DO)	45
4.5.3	pH	46
4.5.4	Suhu	47
4.5.5	Arus	48
4.5.6	Substrat	48
4.5.7	Pasang Surut.....	49
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA.....	52
	LAMPIRAN.....	56

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekayaan keanekaragaman hayati laut Indonesia tersebar di berbagai kawasan ekosistem pesisir dan lautan. Berbagai jenis biota telah beradaptasi dengan baik terhadap kondisi habitat di berbagai zona maupun tipe ekosistem. Dengan demikian keanekaragaman hayati yang ada di suatu ekosistem merupakan refleksi dari karakteristik fisik dan kimia (faktor-faktor abiotik dari) ekosistem tersebut (Dahuri, 2003).

Pada tahun 1993, Dinas Oseanografi Indonesia telah mendata bahwa kepulauan Indonesia terdiri atas 17.508 pulau bebatuan, terumbu karang dan pulau pasir (Tomascik *et al.*, 1997). Perairan laut Indonesia kaya akan berbagai biota laut baik flora maupun fauna (Nybakken, 1988 *dalam* Fahrudin, 2002).

Daerah perairan pasang surut merupakan kawasan yang mempunyai keanekaragaman ekosistem dan keanekaragaman organisme yang tinggi. Dimana pada kawasan ini dapat ditemukan beberapa macam ekosistem seperti ekosistem terumbu karang, hutan bakau, rawa payau dan sebagainya. Masing-masing ekosistem tersebut dihuni oleh berbagai jenis hewan dan tumbuhan yang bervariasi baik jenis maupun pola adaptasi dalam kehidupannya. Adanya bermacam-macam ekosistem dengan keanekaragaman yang tinggi, kawasan pantai merupakan mahluk hidup dan sistem ekologi (Sutirjo, 2001).

Ekosistem terumbu karang merupakan habitat tempat hidup berbagai jenis invertebrata laut. Fauna Echinodermata merupakan salah satu kelompok biota penghuni terumbu karang dan kehadirannya cukup menonjol. Fauna Echinodermata menempati berbagai zona di daerah terumbu karang, seperti zona rata, zona pertumbuhan algae,

zona lamun, zona tubir dan lereng terumbu karang (Darsono dan Aznam,2001). Menurut Aziz (1981) habitat dari topografi daerah terumbu karang, masing- masing didominasi oleh jenis-jenis Echinodermata tertentu. Sebaran fauna Echinodermata pada habitat tersebut terutama dipengaruhi oleh faktor makanan dan cara makan tiap jenisnya.

Echinodermata merupakan fauna yang banyak hidup pada daerah terumbu karang. dimana memberikan tempat berlindung dan ketersediaan pakan bagi Echinodermata. Secara ekologi, Echinodermata berperan penting dalam ekosistem terumbu karang terutama dalam "food web", umumnya sebagai predator dan pemakan detritus (Darsono dan Aznam,2001). Echinodermata ini bisa dibagi dalam lima golongan utama yakni teripang (Holothuroidea), bintang laut (Asteroidea), bintang ular (Ophiuroidea), bulu babi (Echinoidea) dan lili laut (Crinoidea) (Nontji, 1993).

Pantai Sekotong merupakan salah satu pantai yang terdapat di Lombok Barat yang merupakan salah satu pantai yang diperhitungkan sebagai obyek wisata pantai di Lombok dan terdapat ekosistem terumbu karang pada pantai ini. Di daerah pantai Sekotong juga terdapat daerah pemukiman yang mata pencahariannya sebagai nelayan yang mencari ikan setiap harinya dengan menggunakan kapal yang dimana bahan bakar dan pencucian mesin akan mempengaruhi kualitas perairan sekitarnya. Selain itu di pantai Sekotong terdapat lokasi budidaya perairan laut seperti budidaya mutiara, ikan kerapu, rumput laut.

Pantai Sekotong ini kaya akan sumberdaya lautnya. Yaitu pada kelas golongan Echinodermata yang dapat memberikan manfaat bagi kehidupan masyarakat sekitar, seperti dapat dikonsumsi atau dapat bernilai ekonomis. Seperti teripang yang dapat dijadikan bahan makanan dan bulu babi juga yang dimanfaatkan gonad sebagai bahan makanan. Selain itu juga bulu babi terutama pada fase embrionalnya sangat sensitif

terhadap perubahan-perubahan fisik dan kimia lingkungan tempat hidupnya misalnya perubahan salinitas, temperatur atau pencemaran (Wijarni,1996).

Dengan memperhatikan besarnya manfaat sumberdaya tersebut bagi masyarakat, maka dirasa perlu dilakukan suatu pengelolaan yang lestari. Dalam upaya pengelolaan sumberdaya tersebut maka dibutuhkan berbagai informasi pendukung.

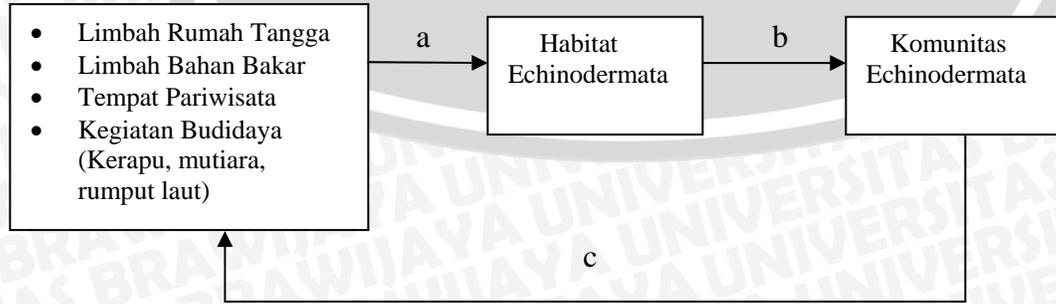
1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di lapang, sebagian kawasan pantai terdapat :

- aktivitas penduduk pesisir sebagai nelayan seperti menangkap ikan, teripang, bulu babi
- kawasan pariwisata pantai yang diminati oleh penduduk, yang jika tanpa adanya pengelolaan yang baik dapat mengganggu ekosistem pantai.
- tempat sandar perahu nelayan yang dimana bahan bakar dari perahu yang keluar dapat mencemari perairan pantai. Dimana bulu babi pada fase embrional sangat peka pada pencemaran.
- Kegiatan budidaya seperti kerapu, mutiara, rumput laut .

Adanya aktivitas penduduk dapat menimbulkan pengaruh bagi kehidupan Echinodermata, dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :

Kegiatan Manusia



Gambar 1. Bagan alir permasalahan

Keterangan :

a. Kegiatan manusia yang dilakukan di pesisir pantai Dusun Gili Genting :

- Adanya pemukiman penduduk nelayan menyebabkan limbah rumah tangga
- Adanya perahu-perahu nelayan yang bersandar dapat menyebabkan limbah bahan bakar
- Adanya kegiatan pariwisata, sehingga perlu adanya pengelolaan yang baik
- Adanya kegiatan budidaya

Semua kegiatan tersebut menyebabkan adanya tekanan dari aktifitas yang dapat memberikan masukan terhadap ekosistem Echinodermata yang mana akan mempengaruhi habitat dari echinodermata

b. Dengan adanya tekanan atau masukan ke dalam habitat echinodermata dapat memberikan pengaruh kepada komunitas echinodermata yaitu terhadap kelimpahan dan keanekaragaman.

c. Kelimpahan dan keanekaragaman echinodermata dapat mencerminkan adanya tekanan atau aktifitas manusia tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman Echinodermata, di pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat dan faktor lingkungan perairan. Dan mengidentifikasi kesesuaian atau kecocokan pantai tersebut sebagai media hidup daripada echinodermata yang berdasarkan pada kelimpahan dan keanekaragaman.

1.4 Kegunaan Penelitian

Diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dalam upaya konservasi Echinodermata di perairan pantai Sekotong untuk kelestarian sumberdaya lingkungan pesisir dan juga sumber informasi jenis-jenis keanekaragaman fauna Echinodermata di daerah Lombok Barat pada kawasan Pantai Sekotong.

1.5. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di pantai Sekotong, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat Propinsi Nusa Tenggara Barat Bulan September 2007.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Pasang Surut Perairan Pantai

Wilayah perairan pantai dalam peranannya sebagai sumberdaya hayati laut dapat diartikan sebagai wilayah perairan laut yang masih terjangkau oleh pengaruh daratan. Perairan pantai yang umumnya dangkal mempunyai keragaman faktor-faktor lingkungan yang lebih besar daripada samudera lepas, baik musiman maupun geografik. Keadaan ini berkaitan dengan perairan pantai yang dangkal dan letaknya yang dekat dengan aliran air dan darat (Romimohtarto, 1999).

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 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. Zona intertidal telah diamati dan dimanfaatkan oleh manusia sejak zaman prasejarah (Nybakken, 1988).

2.2 Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis. Ekosistem ini mempunyai produktifitas organik yang sangat tinggi. Demikian pula keanekaragaman biota yang ada di dalamnya. Banyak jenis biota lainnya yang hidupnya mempunyai kaitan erat dengan terumbu karang salah satunya adalah Echinodermata. Terumbu karang memberikan tempat berlindung dan ketersediaan pakan bagi Echinodermata. Secara ekologis Echinodermata berperan penting dalam ekosistem terumbu karang terutama dalam “food web” umumnya sebagai predator dan pemakan

detritus. Kesemuanya terjalin dalam hubungan fungsional yang harmonis dalam satu ekosistem yang dikenal dengan ekosistem terumbu karang.

Adapun faktor lingkungan yang diketahui dapat mempengaruhi kehidupan dan laju pertumbuhan karang antara lain :

- Suhu alami dengan kisaran rata-rata tahunan 26-28 °C tetapi masih dapat tumbuh pada suhu 18 °C.
- Salinitas alami dengan kisaran antara 32-36 ‰ pada kondisi ekstrem karang masih mampu berkembang pada salinitas 47 ‰.
- Ph alami berkisar antara 7,2-8,5
- Kecerahan perairan yang tinggi dengan penetrasi cahaya tidak kurang dari 10 meter pada kedalaman dengan intensitas cahaya 30-40 %.
- Konsentrasi oksigen terlarut yang tinggi
- Masukan air tawar yang sedikit dari sungai
- Perairan bebas dari bahan pencemar lainnya.
- Konsentrasi nutrien organik dari padatan tersuspensi yang rendah (Fachrul,2007)

2.3 Deskripsi Echinodermata

Berasal dari kata echinos = landak laut dan derma = kulit, jadi berarti permukaan tubuh berduri. Pembagian kelas dan contoh hewan menurut Arfiati (2003) dapat dilihat pada tabel 1. dibawah ini :

Tabel 1. Pembagian kelas Echinodermata dan contoh hewannya.

Kelas	Jenis Hewan
Asteroidea	Bintang laut
Ophiuroidea	Bintang Mengular
Echinoidea	Landak Laut
Holothuroidea	Timun Laut
Crinoidea	Lili Laut

Habitat dari echinodermata ini secara umum tersebar di kedalaman dan lebar dari lautan, echinodermata banyak terdapat di daerah terumbu karang dan perairan pantai yang dangkal. Echinodermata banyak memakan rumput laut, detritus, echinodermata ini mendapatkan makanannya dengan ada yang menyerap partikel, memakan rumput laut, memakan detritus dan juga dapat menjadi pemburu. Echinodermata ini dipengaruhi oleh faktor makanan dan juga lingkungan yang sesuai untuk kelangsungan hidupnya.

2.3.1 Asteroidea (Bintang Laut)

Bintang laut adalah echinodermata berwarna warni dengan kulit yang kasar dan keras, dan biasanya memiliki 5 lengan yang jelas dalam bentuk bintang. Terdapat banyak spesies bintang laut, dan masing-masing mempunyai jenis makanan dan cara makan tersendiri. Beberapa jenis memangsa sisa-sisa organik dan bakteri (detritus), sedang jenis lain memangsa sepon, ascidia, krustasea, dan ikan.

Beberapa jenis bintang laut bahkan dapat memakan kima dengan membongkar cangkangnya terlebih dahulu dengan lengan dan kaki tabungnya, selanjutnya bintang laut menempatkan perutnya diatas tubuh kima tersebut. Dagingnya menjadi cair dan

kemudian bintang laut 'meminumnya" dengan menggunakan perutnya. Keseluruhan proses memakan waktu sampai 15 jam. Mahkota berduri, yang memiliki duri beracun yang panjang, dapat memiliki lengan sampai 23 buah dan berdiameter sampai setengah meter. Mereka memakan polip karang dan tiap hewan dapat memakan 50 meter persegi selama hidupnya. Bintang laut dapat berkembangbiak secara aseksual dengan menghasilkan tubuh yang baru dari pecahan-pecahan kecil tubuhnya, atau juga dapat berkembangbiak secara seksual dengan mengeluarkan sperma dan telur kedalam air laut (Erdmann.2004).

2.3.2 Ophiuroidea (Bintang Mengular)

Bintang mengular mempunyai cakram pusat dan lima lengan seperti halnya bintang laut, tetapi lengan-lengannya sangat panjang, tipis dan lebih fleksibel. Mereka dapat bergerak sangat cepat dengan "mengayuh" lengannya sepanjang dasaran. Bintang mengular memakan bahan organik yang telah membusuk dan bakteri (detritus), dan hewan-hewan terumbu yang kecil.

Bintang mengular memiliki lengan berduri tajam yang dapat dilepaskan secara cepat untuk membingungkan pemangsa sementara mereka melarikan diri. Mereka umumnya menyembunyikan diri dalam celah dan retakan selama siang hari dan keluar pada malam hari untuk mencari makan saat jumlah pemangsa sedikit. Seringkali, hanya lengannya saja yang terlihat dari retakan di terumbu saat siang hari. Kadang, mereka setengah terbenam dalam pasir. Bintang mengular juga dapat ditemukan hidup pada gorgonia, lili laut, dan dirongga pecahan karang mati (Erdmann.2004).

2.3.3 Crinoidea (Lili Laut)

Lili laut biasanya berwarna warni sangat terang dan tampak seperti setandan bulu-bulu yang indah. Tubuhnya terdiri dari cakram pusat berbentuk cawan, dan lengan yang panjang serta lengket untuk menangkap plankton di air. Mereka juga dikenal sebagai “krinoid”. Sering lili laut bertengger pada bagian atas kipas laut, cambuk laut, karang yang berukuran besar atau ditempat-tempat yang terbuka lainnya sehingga lili laut dapat menangkap makanan yang terbawa oleh arus sebanyak mungkin.

Lili laut dapat berpindah ke tempat yang diinginkannya dengan merayap atau berenang dengan menggunakan lengannya. Hewan kecil dan berwarna warni sering dijumpai pada lili laut. Mereka mencari perlindungan dalam lengan lili laut yang lengket. Termasuk ke dalam hewan-hewan ini adalah lobster bogel, bintang mengular, ikan lengket, dan udang yang berukuran kecil (Erdmann,2004).

2.3.4 Echinoidea (Bulu Babi)

Bulu babi memiliki cangkang rapuh melingkar yang ditutupi oleh duri-duri yang sangat banyak untuk melindungi dirinya dari pemangsa, dan juga membuat mereka seperti “berjalan”. Kebanyakan cangkangnya berongga didalam dan hewan yang bersangkutan hanya menggunakan sebagian kecil ruangan; namun, selama musim kawin cangkangnya terisi dengan gonad. Banyak bulu babi memiliki duri kasar dan panjang dengan racun yang ringan.

Beberapa bulu babi ditemukan di padang lamun dan daerah karang yang rusak, merumpuk pada alga dan tumbuh-tumbuhan. Lainnya ada yang bersembunyi dalam celah dan lubang di terumbu dan hanya keluar di malam hari untuk mencari makan saat jumlah pemangsa berkurang. Karena bulu babi adalah perumpuk utama alga di terumbu, mereka

membantu terumbu dalam mengendalikan alga yang tumbuh dengan cepat.

Mereka juga merupakan sumber makanan bagi beberapa ikan keling dan pogot. Sebagai tambahan, beberapa bulu babi menyediakan tempat tinggal yang aman bagi ikan dan krustasea muda yang mendapatkan rasa aman diantara duri-duri beracunnya (Erdmann.2004).

Bulu babi dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yang dimakan adalah organ reproduksi jantan gonadnya (telur bulu babi). Telur bulu babi dapat dimakan mentah atau dimasak terlebih dahulu. Kadar proteinnya lebih tinggi daripada kadar protein daging kerang (Wijarni, 1996).

Selain itu beberapa bulu babi memiliki warna dan tampilan yang menarik, dimana daya tarik ini dapat dimanfaatkan sebagai organisme hias terutama dalam akuarium. Meskipun manfaat ini belum begitu banyak dikelola, beberapa organisme bulu babi telah digunakan untuk keperluan tersebut (Toha.2006)

2.3.5 Holothuroidea (Teripang)

Teripang adalah hewan berbentuk tabung dengan kulit liat seperti karet dan sejumlah kaki tabung di bawah tubuhnya, beberapa diantaranya adalah tentakel untuk proses makan. Kebanyakan teripang memakan bakteri dan sisa-sisa organik (detritus) yang terdapat di pasir sementara lainnya ada yang memiliki tentakel untuk menyaring plankton dari air. Teripang dapat dijumpai mencari makan di bagian berpasir di terumbu dan padang lamun. Teripang kecil penyaring makanan dapat hidup pada sepon.

Spesies teripang yang berbeda memiliki metode yang berbeda pula dalam mempertahankan diri. Beberapa teripang dapat menghalangi pemangsa dengan mengeluarkan benang panjang yang lengket, dan berasa tidak enak dari tubuhnya. Beberapa teripang juga dapat mengeluarkan seluruh organ dalamnya saat diganggu,

dimana mereka dapat beregenerasi kembali. Ada yang dapat menghancurkan diri menjadi lendir bila diangkat, tetapi akan pulih kembali saat ditaruh di air. Beberapa teripang memiliki racun atau spikula keras di kulitnya, yang mencegah mereka dari proses dimakan.

Teripang membantu mengembalikan endapan terumbu dengan menelan pasir, menyaring sisa-sisa organik, dan menyimpan kembali pasir yang bersih ke dalam terumbu. Beberapa teripang memiliki ikan kurus panjang yang disebut “ikan mutiara” yang hidup dalam anusnya. Ikan mutiara mengasingkan diri ke dalam anus teripang untuk keamanan, dan kemudian keluar untuk mencari makan saat tidak ada pemangsa di sekitarnya (Erdmann.2004).

Teripang adalah salah satu komoditas perikanan yang mempunyai prospek cukup baik dan bernilai ekonomis tinggi, baik di pasar lokal maupun internasional. Dimana teripang dipasarkan dalam beberapa bentuk diantaranya adalah teripang kering, usus asin, gonad kering, teripang kaleng dan kerupuk teripang. Indonesia adalah salah satu negara pemasok teripang di pasaran internasional. Karena aktifitas penangkapan yang berlebihan dapat menyebabkan populasi semakin menurun bahkan untuk beberapa spesies yang bernilai ekonomis penting cenderung punah. Salah satu upaya untuk memulihkan dan meningkatkan populasi sumberdaya teripang dengan melalui pengayaan stok (*stock enhancement*). Dengan kondisi lingkungan perairan yang mendukung dapat dilakukan dengan mentransplanstasikan benih teripang dari alam maupun hasil pemijahan buatan (Hartati dan Indar,2003).

Beberapa jenis teripang merupakan salah satu sumber hayati non ikan yang mempunyai nilai ekonomis penting dalam rangka meningkatkan pendapat nasional di luar migas. Dimana pada perairan Indonesia terdapat kira- kira 25 – 30 jenis teripang

yang hidup di sekitar pulau karang yang berpasir dan banyak tersebar di kepulauan Maluku (Rumahrupute. *et all*, 1990)

2.4 Faktor-Faktor Lingkungan Perairan

2.4.1 Salinitas

Salinitas adalah berat zat padat terlarut dalam gram / kg air laut (Romimohtarto dan Juwana, 2001). Nilai salinitas pada perairan pesisir sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dan sungai (Effendi, 2003). Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai dan secara umum salinitas permukaan perairan Indonesia berkisar antara 32 – 34 ‰ (Nontji, 1993). Bagi crinoidea (lili laut) membutuhkan air laut yang bersalinitas agak tinggi dengan toleransi pada air laut normal sampai sedikit salin (28 ‰ – 38 ‰) (Aziz *et all*.2003)

2.4.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen dalam perairan alami bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Effendi, 2003).

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam satu ekosistem air. Pengaruh oksigen terlarut terhadap fisiologis organisme air terutama adalah dalam proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Oksigen terlarut dalam air berpengaruh secara nyata terhadap organisme air yang memang mutlak membutuhkan oksigen terlarut untuk respirasinya (Barus, 2002)

2.4.3 pH

Menurut Nybakken (1988) jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan merupakan suatu tolok ukur keasaman. Lebih banyak ion H^+ berarti lebih asam suatu larutan dan lebih sedikit ion H^+ berarti lebih basa larutan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ semakin rendah pH, sedangkan larutan yang bersifat basa banyak mengandung ion OH^- dan sedikit H^+ . Nybakken, (1988), di lingkungan laut pH relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran 7,5-8,4 dan juga menurut Banareja dalam Ngurah (1983) mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan pH sebagai berikut, kesuburan perairan yang tidak produktif pH-nya berkisar antara 5,5-6,5, produktif 6,5-7,5 dan sangat produktif berkisar 7,5-8,8.

2.4.4 Suhu

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Cahaya matahari yang masuk ke perairan akan mengalami penyerapan dan perubahan menjadi energi panas. Proses penyerapan ini berlangsung secara lebih intensif pada lapisan atas sehingga lapisan atas perairan memiliki suhu yang lebih tinggi (lebih panas) daripada lapisan bawah (Effendi, 2003). Menurut Nontji (1993) suhu air permukaan di perairan Nusantara umumnya berkisar antara 28 – 31 °C. Suhu air di dekat pantai biasanya sedikit lebih tinggi daripada yang di lepas pantai.

Menurut Pearse (1970), invertebrata yang hidup di daerah tropis dapat memijah sepanjang tahun dimana salah satunya dipengaruhi oleh suhu. Young (dalam Hori *et al.* 1986) mengatakan bahwa titik kritis untuk *Diadema setosum* adalah suhu sekitar 25 °C, artinya dibawah 25 °C aktifitas reproduksi terhambat. Di daerah tropis diaman suhu diatas 25 °C memungkinkan *Diadema setosum* memijah sepanjang tahun.

2.4.5 Arus

Arus adalah gerakan air yang mengakibatkan perpindahan horizontal massa air. Sistem-sistem arus laut dihasilkan oleh beberapa daerah angin utama yang berbeda satu sama lain, mengikuti garis lintang sekeliling dunia dan di masing-masing daerah ini angin secara terus-menerus bertiup dengan arah yang tidak berubah-ubah. Angin mendorong Bergeraknya air dipermukaan, sehingga menghasilkan suatu gerakan arus horizontal yang lambat, yang mampu mengangkat suatu volume air yang sangat besar melintasi jarak jauh lautan. Arus-arus ini mempengaruhi penyebaran organisme laut dan juga menentukan pergeseran daerah biogeografis melalui pemindahan air hangat ke daerah yang lebih dingin dan sebaliknya (Nybakken, 1988).

Welch (1980) dalam Ayudyawati (2001), kecepatan arus di perairan dibedakan menjadi 5 yaitu :

- > 100 cm/s : sangat cepat.
- 50-100 cm/s : cepat.
- 25-50 cm/s : sedang.
- 10-25 cm/s : lambat.
- < 10 m/s : sangat lambat.

Bagi pertumbuhan Holothuroidea (teripang) yang optimal diperlukan kecepatan arus berkisar antara 0,3-0,5 m/detik (Hartati dan Indar. 2003).

2.4.6 Pasang Surut

Menurut Dahuri *et al.* (2001) pasang surut atau pasut adalah proses naik turunnya muka laut secara hampir periodik karena gaya tarik benda – benda angkasa, terutama bulan dan matahari, sedangkan kisaran pasut (*tidal range*) adalah perbedaan tinggi muka

air pada saat pasang maksimal dengan tinggi muka air pada saat surut minimum, rata – rata berkisar 1 – 3 meter. Menurut Romimohtarto dan Juwana (2001) pasang surut (pasut) merupakan salah satu gejala laut yang besar pengaruhnya terhadap kehidupan biota laut khususnya di wilayah pantai, bahkan menurut Nontji (1993) sebaran biota dasar di daerah pantai sangat dipengaruhi oleh pasut.

2.5 Indeks Keanekaragaman

Merupakan parameter yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau biotik terhadap komunitas atau mengetahui keadaan suksesi stabilisasi komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis organisme spesies, maka makin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi keanekaragaman jenis organisme spesies nya (Facrul, 2007). Indeks keanekaragaman adalah suatu gambaran secara sistematis yang melukiskan struktur komunitas suatu organisme yang dapat mempermudah menganalisis informasi tentang jenis dan jumlah jenis organisme tersebut, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Hartati dan Indar.2003)

2.6 Indeks Dominansi

Dominansi menyatakan suatu jenis spesies utama yang mempengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara banyaknya jumlah jenis, besar ukuran maupun pertumbuhannya yang dominan. Suatu jenis spesies yang mampu melaksanakan kontrol atas aliran energi yang terdapat dalam komunitas dinamakan ekologi dominan (Facrul, 2007). Jika indeks dominansi mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan indeks

keanekaragaman yang besar. Jika indeks dominansi mendekati 1, berarti ada salah satu spesies yang mendominasi dan diikuti dengan nilai indeks keanekaragaman yang semakin kecil (Hartati dan Indar, 2003).



III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah hewan-hewan golongan Echinodermata dan beberapa parameter fisika, kimia dan biologi meliputi suhu, kecepatan arus, kedalaman, pH, salinitas, oksigen terlarut, jenis substrat.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode survey yaitu informasi diperoleh melalui permintaan keterangan-keterangan kepada responden (pihak yang memberikan keterangan atau jawaban). Metode ini juga disebut dengan teknik informasi baik dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Dengan metode survey akan diperoleh fakta-fakta yang tidak bisa diamati, keterangan masa lalu yang belum dicatat, bahkan opini (sikap, penilaian, kesukaan) dan motif (apa yang mendorong orang berbuat sesuatu) (Marzuki, 2005). Pengumpulan data dengan cara deskripsi yaitu mengenai kejadian yang terjadi pada saat penelitian dan teknik pengambilan data dilakukan dengan melakukan observasi langsung di lapangan. (Suryabrata, 1983).

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat pertama kalinya, data primer meliputi parameter kualitas air dan sampel Echinodermata. Data sekunder adalah data yang diperoleh langsung dari laporan jurnal dan kepustakaan lain dan instansi-instansi terkait yang menunjang penelitian yang berkaitan dengan kelimpahan dan keanekaragaman Echinodermata. Data sekunder ini meliputi kondisi umum lokasi dan perairan yang ada.

3.2.1 Penempatan Stasiun Pengamatan

Berdasarkan keadaan pantai Sekotong yang merupakan pantai berkarang dengan ekosistem terumbu karang, padang lamun, sungai dan pemukiman penduduk maka berdasarkan kondisi daerah tersebut dapat ditentukan 4 stasiun pengamatan sebagai berikut:

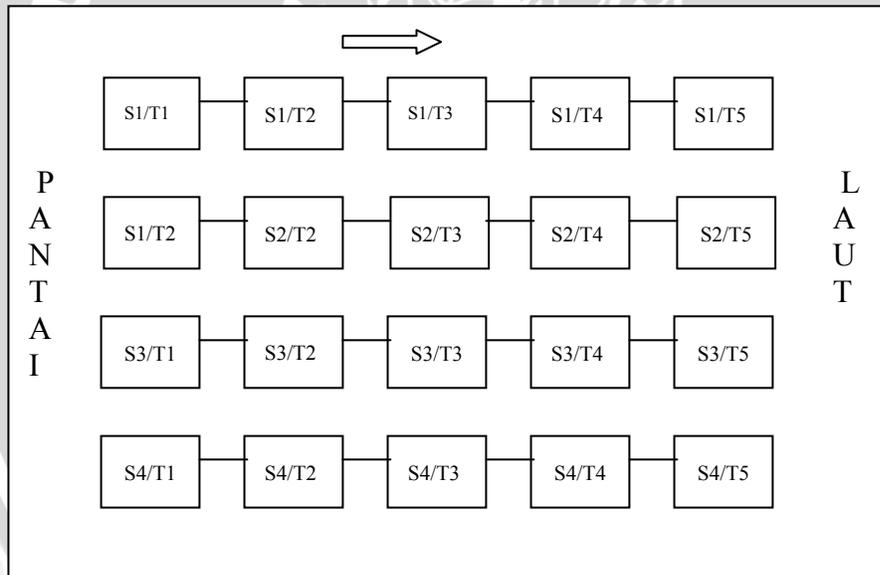
Stasiun 1 : Dekat dengan muara sungai

Stasiun 2 : Dekat dengan pemukiman penduduk nelayan

Stasiun 3 : Dekat Balai Budidaya

Stasiun 4 : Lokasi jauh dari pemukiman dan budidaya biasa sebagai tempat wisata.

Denah Stasiun dan Transek Pengambilan Sampel dapat di lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Denah Stasiun dan Transek Pengambilan Sampel

Keterangan : S = Stasiun, T = Transek

Pengambilan sampel dimulai dari garis pantai menuju ke arah laut dan jarak antara transek 20m.

3.2.2 Metode Pengambilan dan Identifikasi Sampel

Pengambilan contoh dari Echinodermata dilakukan pada waktu menjelang surut sampai menjelang pasang dengan cara transek secara sistematis dengan menggunakan bingkai transek terbuat dari kawat dengan ukuran 1x1 m pada tiap plot. Pengambilan sampel Echinodermata dilakukan pada saat air bergerak surut yaitu pada masing-masing stasiun dengan menarik garis transek pertama tegak lurus terhadap garis pantai ke arah laut. Dan selanjutnya dibuat lagi transek kedua sejajar dengan garis transek pertama dengan jarak antar transek 20 m.

Data Echinodermata berupa jenisnya, jumlah dan persentasenya. Sampel setiap Echinodermata dimasukkan ke dalam kantong plastik atau toples yang sudah dibersihkan terlebih dahulu kemudian diawetkan dengan formalin 10% dan kemudian sampel Echinodermata diidentifikasi dengan berpedoman pada buku Clark dan Rowe (1971) dan apabila dalam pengambilan didapatkan banyak jenis yang sama maka hanya dihitung jumlahnya saja kemudian diambil satu untuk identifikasi.

3.2.3 Metode Pengukuran Kualitas Air

Metode yang dilakukan dalam pengukuran kualitas air adalah sebagai berikut :

a. SALINITAS (Tim Asisten Limnologi, 2004).

Dengan menggunakan refraktrometer, cara pengukurannya adalah :

- membersihkan refraktrometer dengan aquades
- mengkalibrasi refraktrometer sampai tepat pada angka nol
- meneteskan air yang diukur salinitasnya sebanyak 1-2 tetes lalu menutupnya
- mengamati skala yang ditunjukkan dan mencatat nilai salinitasnya.

b. DO (Anonymous,2003)

Pengukuran DO perairan dapat dilakukan dengan menggunakan alat langsung yaitu DO METER, dimana cara pengukurannya yaitu :

- membersihkan DO METER dengan aquades
- mengkalibrasi DO METER sampai tepat pada angka nol
- mencelupkan alat ke air yang diukur DOnya
- mengamati skala yang ditunjukkan dan mencatat nilai DOnya

c. pH (Anonymous,2003)

Pengukuran pH perairan dilakukan dengan menggunakan alat secara langsung yaitu pH METER, dimana cara pengukurannya yaitu :

- membersihkan pH METER dengan aquades dan dikeringkan.
- mencelupkan alat pH METER ke air
- melihat skala yang tertera pada layar kemudian dicatat nilainya.

d. SUHU (Bloom,1988)

Dengan menggunakan termometer, cara pengukurannya adalah :

- memasukkan termometer ke dalam perairan
- membiarkan beberapa saat di dalam perairan sampai skala suhu pada termometer menunjukkan skala yang stabil
- mencatat angka yang terlihat (angka yang ditunjukkan air raksa).

e. Substrat

Pengamatan substrat dilakukan dengan cara visual yaitu melihat secara langsung kondisi substratnya.

f. Arus (Tim Asisten Limnologi, 2005).

Dengan menggunakan alat seperti tali rafia 5 meter dan botol plastic

- Menghanyut botol plastic yang sudah diikatkan dengan tali rafia di perairan sesuai dengan arah arus.
- Menghitung waktu yang dibutuhkan sampai tali rafia meregang sempurna sampai 5 meter.
- Menghitung kecepatan dengan rumus jarak dibagi waktu tempuh.

S : t

g. Pasang Surut

Pengambilan data pasang surut diperoleh dengan cara sekunder, yaitu dengan pengambilan data dari instansi terkait (Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL, 2006) data wilayah pelabuhan Lembar Nusa Tenggara Barat.

3.3 Analisa Data

3.3.1 Kelimpahan Echinodermata

Kelimpahan Echinodermata merupakan gambaran banyaknya jenis Echinodermata yang ditemukan pada setiap stasiun atau titik pengambilan sampel. Untuk mengetahui kelimpahan relatif digunakan formula menurut petunjuk Krebs (1985) sebagai berikut :

$$\text{Kelimpahan (ind/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas total stasiun}}$$

$$\text{Kelimpahan Relatif} = \frac{\text{Jumlah kelimpahan individu suatu spesies}}{\text{Total jumlah kelimpahan seluruh spesies}} \times 100\%$$

3.3.2 Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies disebut juga keheterogenan spesies, merupakan ciri yang unik untuk menggambarkan struktur komunitas didalam kehidupan organisasi. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi jika kelimpahan masing-masing spesies tinggi, sebaliknya keanekaragaman spesies rendah jika hanya terdapat beberapa spesies yang melimpah.

Untuk mendapatkan nilai keanekaragaman spesies digunakan rumus indeks keanekaragaman (*diversity index*) Shannon-Wiener pada masing-masing stasiun (Brower and Zar., 1990)

$$H = -\sum Pi \log Pi \quad ; \quad Pi = \frac{ni}{N}$$

Dimana : H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Pi = Proporsi spesies ke- i terhadap jumlah total

ni = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah keseluruhan spesies

Apabila $H' < 1$: Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

- Analisis dominansi (C)

Untuk melihat adanya dominansi echinodermata digunakan indeks dominansi Simpson

(Odum, 1993) dengan persamaan berikut : $C = \sum_{i=1}^s (ni/N)^2$

Keterangan : C = Indeks dominansi N = Jumlah total individu

ni = Jumlah individu jenis ke- i

s = Jumlah spesies

Nilai C berkisar antara 0 - 1. Bila nilai C mendekati nol berarti hampir tidak terjadi adanya dominasi (spesies menyebar rata) dan semakin mendekati satu menunjukkan adanya dominasi dari satu atau beberapa spesies (Odum, 1993).

3.3.3 Pola Penyebaran

Untuk mengetahui pola penyebaran Echinodermata pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara nilai varian (σ) dan mean (μ) menurut petunjuk dari Ludwig dan Reynold (1988), yaitu

$$\sigma^2 = \frac{-n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}{n^2} \quad \text{dan} \quad \mu = \frac{\sum xi^2}{n}$$

dimana :

xi = jumlah individu spesies ke 1

n = total kuadran dimana spesies ditemukan jika :

$\sigma^2 = \mu$, pola sebaran acak

$\sigma^2 > \mu$, pola sebaran berkelompok

$\sigma^2 < \mu$, pola sebaran seragam

Pola distribusi organisme erat kaitannya dengan kenyamanan organisme tersebut dalam lingkungannya. Jika habitatnya terganggu, maka organisme tersebut cenderung acak dan seragam, karena habitatnya tidak sesuai dengan organisme tersebut. Jika habitatnya baik, maka organisme tersebut cenderung mengelompok karena sesuai dengan organisme tersebut (Nybakken, 1992).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi

Daerah sekotong dengan letak geografis $115^{\circ}4'$ - 116° BT dan $8^{\circ}12'$ - $8^{\circ}55'$ LS terdapat di sebelah barat pulau lombok, kawasan ini dikelilingi oleh daerah perbukitan dan laut, daerah ini juga dekat dengan kawasan pelayaran, daerah budidaya yaitu budidaya perairan laut seperti rumput laut dan mutiara. Selain itu daerah sekotong ini merupakan tempat pariwisata yang cukup terkenal. Yang dimana mempunyai perairan pantai yang bersih, tenang dan terumbu karang yang bagus. Hal ini banyak menarik banyak wisatawan untuk berkunjung ke daerah sekotong. Daerah Sekotong mempunyai batasan-batasan wilayah, yaitu :

Barat : Labuan Petung

Selatan : Desa Tedaru

Utara : Pantai sekotong

Timur : Pengawisan

Daerah sekotong terdapat pemukiman penduduk yang mata pencahariannya sebagai nelayan, petani, peternak yang menempati dusun Gili Genting. Dusun Gili Genting di kelilingi oleh perbukitan daerahnya berada dekat dengan kawasan pantai sekotong.

Penduduk di dusun Gili Genting ini berkisar 500 kepala keluarga dengan mempunyai mata pencaharian selain sebagai nelayan sebagai mata pencaharian utama juga berkebun yaitu kebun kacang dan padi jika musim hujan tiba, dan juga mereka ada yang bekerja sebagai peternak sapi dan kambing. Tingkat pendidikan penduduk dusun

Gili Genting ini masih tergolong rendah, karena kebanyakan penduduknya hanya menyelesaikan sekolahnya hingga tingkat Sekolah Dasar.

Di dusun Gili Genting ini sudah dibangun beberapa fasilitas umum seperti Puskesmas, Pasar dan juga Sekolah Dasar. Fasilitas bagi pemukiman ini sebaiknya dapat ditingkatkan agar dapat meningkatkan kesejahteraan penduduk di dusun Gili Genting.

Penelitian ini mengambil tempat di kawasan pantai Sekotong yang mempunyai perairan yang relatif tenang karena letaknya yang berada di dalam kawasan Teluk Lombok dan batu-batu karang dan lamun banyak menyusun perairan pantai Sekotong. Dengan kondisi tersebut perairan di pantai Sekotong ini mempunyai kondisi substrat yang berbeda-beda juga ada yang berpasir, berkarang ataupun berlumpur. Hal ini juga dapat mempengaruhi organisme yang hidup didalamnya salah satu yang diamati adalah organisme dari Echinodermatanya. Masing-masing stasiun yang ada mempunyai kondisi perairannya tersendiri, dengan kondisi perairan pada stasiun tersebut juga mempengaruhi kondisi Echinodermata di perairan tersebut.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengamatan

Stasiun 1

Mengambil tempat di daerah dekat dengan aliran sungai. Ketika di lakukan pengamatan dan pengambilan sampel, sungai ini tidak mengalirkan air atau debit air nya sedikit karena memasuki musim kemarau dan airnya surut. Pantainya tidak terlalu bersih akibat banyak sampah penduduk dari sungai yang masuk ke perairan. Kondisi substrat di pantai banyak berbatu, pecahan karang, berpasir putih dan sedikit lumpur. Di stasiun 1 banyak ditumbuhi tumbuhan lamun dan rumput laut. Dan juga pada stasiun 1 banyak ditumbuhi oleh tumbuhan asosiasi mangrove yang menjalar seperti *Ipomoea aquatica*

yang mempunyai nama lokal katang-katang dan *Graminae* yang mempunyai nama lokal gulung-gulung. Kondisi dataran pantai di stasiun 1 ini cenderung agak landai.(gambar 3).



Gambar 3. Keadaan dan Situasi Stasiun Pengamatan 1.

Stasiun 2

Mengambil tempat dekat dengan daerah pemukiman penduduk. Disini banyak terdapat aktifitas penduduk sehari-hari yaitu sebagai nelayan, petani dan peternak sapi. Keadaan perairan di stasiun ini tidak terlalu bersih akibat adanya masukan sampah dari aktifitas penduduk sekitar pantai beserta tempat keluar masuk dan sandaran kapal nelayan. Kondisi substrat di perairan ini juga cenderung berpasir dan sedikit berlumpur sehingga banyak ditumbuhi oleh lamun selain itu juga terdapat batu-batuan karang yang pecah dan kondisi dataran pada pantai di stasiun 2 ini cenderung landai dan berpasir putih. Lebih jelasnya lihat gambar 4.



Gambar 4. Keadaan dan Situasi Stasiun Pengamatan 2.

Stasiun 3

Perairan pantai stasiun 3 terdapat di Balai Budidaya Laut (BBL) milik DKP. BBL Sekotong mempunyai aktifitas pembudidayaan beberapa komoditas perikanan yaitu antara lain seperti budidaya ikan kerapu, tiram mutiara, rumput laut, lobster dan kerang abalon. BBL memiliki keramba jaring apung untuk pembesaran ikan kerapu, bandeng laut, abalon dan rumput laut.

Keadaan perairan di stasiun pada umumnya bersih karena juga merupakan tempat pengambilan air laut untuk keperluan BBL. Kondisi substrat di perairan ini didominasi kondisi berpasir putih dan banyak terdapat jenis karang batu yang pecah baik batuan kecil maupun besar dan juga terdapat rumput laut dan sedikit di tumbuhi lamun. Kondisi dasar pantai di stasiun 3 ini cenderung landai, banyak cekungan dengan hamparan batuan karangnya dan sebagian karang hidup terutama karang lunak. Lebih jelasnya lihat gambar 5.



Gambar 5. Keadaan dan Situasi Stasiun Pengamatan 3.

Stasiun 4

Kondisi perairan pantai di stasiun ini cukup bersih dikarenakan hanya pada waktu tertentu sebagai tempat wisata. Kondisi substrat di perairan ini cukup keras, berpasir sedikit lumpur, terdapat tumbuhan lamun dan rumput laut dan juga terdapat pecahan batu-batuan karang baik besar atau kecil tetapi tidak terlalu tersebar. Pada stasiun 4 juga banyak ditumbuhi oleh tumbuhan asosiasi mangrove yang menjalar seperti *Ipomoea aquatica* yang mempunyai nama lokal katang-katang dan *Graminae* yang mempunyai nama lokal gulung-gulung. Kondisi dataran pantai pada stasiun 4 ini cukup landai. Pada stasiun 4 banyak terdapat pepohonan dan juga terdapat tempat untuk bersantai bagi para wisatawan yang datang. Untuk jelasnya lihat gambar 6



Gambar 6. Keadaan dan Situasi Stasiun Pengamatan 4

4.3 Jenis-jenis dan Jumlah Echinodermata Di Pantai Sekotong

4.3.1 Jenis-jenis Echinodermata yang ditemukan di Perairan Sekotong

Echinodermata yang ditemukan hasil penelitian pada perairan pantai sekotong, hasil identifikasi menurut Clark & Rowe (1971), Guile *et al* (1986) dan data dari internet ditemukan 4 kelas dan dengan 10 jumlah spesies untuk lebih jelasnya lihat tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis echinodermata yang ditemukan

PHYLUM	KELAS	Family	GENUS	SPESIES	JUMLAH (rata-rata)
E C H I N O D E R M A	Asteroidea	Oreasteridae	Protoreaster	Protoreaster nodosus	15
		Archasterdae	Archaster	Archaster typicus	26
	Ophiuroidea	Ophiothidae	Macrophiothrix	Macrophiothrix belli	8
			Macrophiothrix	Macrophiothrix propinqua	8
	Echinoidea	Diadematidae	Diadema	Diadema setosum	16
		Temnopleuridae	Temnoterma	Temnotrema elegans	10
			Temnopleurus	Temnopleurus decipiens	7
			Holothuroidea	Holothuria	Holothuria atra
		Holothuridae	Holothuria	Holothuria scraba	1
	Bohadschia		Bohadschia marmorata	1	

Dari hasil pengamatan tabel 2 dapat dilihat bahwa Asteroidea terdiri dari 2 spesies yaitu *Protoreaster nodosus* dengan jumlah 15 dan *Archaster typicus* didapatkan jumlah paling banyak yaitu 26, hal ini dikarenakan kedua kelas tersebut mempunyai toleransi salinitas yang lebih baik dari kelas yang lain, karena salinitas di pinggir pantai cenderung rendah dan tepi pantai terdapat banyak pasir dan juga batu-batu karang, lamun sehingga pada waktu pasang mempunyai kemampuan untuk bersembunyi di bawah batu karang sambil membenamkan diri di pasir di bawah batu karang.. Untuk Ophiuroidea didapatkan 2 spesies yaitu *Macrophiothrix belli* dan *Macrophiothrix propinqua*, sedangkan Echinoidea terdiri dari 2 family dan 3 spesies, yaitu *Temnotrema elegans* 10 individu, *Temnopleurus dicipiens* 7 individu dan *Diadema setosum*, didapatkan 16 individu dan

juga bahwa jenis *Diadema setosum* yaitu spesies paling sering ditemukan pada tiap stasiun di perairan sekotong ini.. Holothuroidea terdiri dari 1 family yaitu Holothuroidea dengan 3 speises, *Holothuria scraba* 3 individu, *Holothuria atra* 1 individu dan *Bohadschia Marmorata* 1 individu, ini berarti Holothuroidea hanya didapatkan paling sedikit. Hal ini disebabkan sering ditangkap karena mempunyai nilai ekonomis yang penting ataupun untuk dikonsumsi sendiri oleh nelayan.

4.3.2 Jumlah Rata-Rata Echinodermata yang ditemukan di Perairan Sekotong pada tiap stasiun.

Selama penelitian di perairan sekotong didapatkan hasil jumlah rata-rata echinodermata pada tiap stasiun dapat dilihat pada lampiran 3. Dari lampiran 3 jumlah spesies yang paling banyak adalah pada stasiun 3 yaitu terdapat 9 spesies dengan jumlah rata-rata 28 individu. Pada stasiun 3 jumlah individu yang paling banyak ditemukan pada transek 2 dimana ditemukan *Archaster typicus*, *Macrophiothrix belli*, dan *Macrophiothrix propinqua*. Kelas asteroidea dan ophioroidea mempunyai toleransi salinitas yang lebih baik dari kelas yang lain, karena salinitas di pinggir pantai cenderung rendah dan tepi pantai terdapat banyak pasir dan juga batu-batu karang, lamun sehingga pada waktu pasang bisa bersembunyi di bawah batu karang sambil membenamkan diri di pasir di bawah batu karang. Transek 1 yang merupakan daerah yang terdapat dipinggir pantai didapatkan *Protoreaster nodosus*, *Archaster typicus*, *Diadema setosum*, daerah ini mengalami pasang surut yang lebih lama dibandingkan transek yang lain sehingga dapat memberikan pengaruh kepada parameter lingkungan yang lain. Transek 5 merupakan daerah yang jauh berjarak 100 m dari pantai yaitu didapatkan *Temnotrema elegans* dan *Holothuria atra*. Pada transek 5 banyak terdapat rumput laut dan pecahan karang batu

yang dapat menjadi tempat menempel, bersembunyi dari perburuan dan juga cekungan-cekungan sebagai tempat berlindung.

Stasiun 2 yaitu pada daerah pemukiman nelayan di dapatkan 7 spesies dengan jumlah rata-rata 28 individu. Jumlah terbanyak di dapatkan pada transek 5 dengan jarak 100 m yang terdiri dari *Diadema setosum*, *Temnotrema elegans* dan *Temnopleurus decipiens*, dimana kelas echinoidea membutuhkan tempat hidup dari batu karang yang bercelah dan sering bersembunyi dibawah pasir, bila keluar menutup tubuhnya dengan kotoran atau pecahan karang kecil pada waktu menjelang surut, surut dan menjelang pasang. Sedangkan pada waktu pasang menempel di celah-celah karang. Pada jarak 100 m dari pantai terdapat banyak pecahan batu karang, lamun dan rumput laut, kondisi ini sama pada stasiun yang lain stasiun 1, 3, 4 (lihat lampiran 3). Pada transek 1 stasiun 2, dimana merupakan daerah yang dekat dengan pinggir pantai dari pantai yang memiliki salinitas lebih rendah dan pH lebih rendah (asam), karena masukan air tawar, sampah-sampah dari limbah rumah tangga, pohon-pohon, mangrove dan juga pengaruh pasang surut yang dialami lebih lama dibandingkan transek 3, 4. Demikian pula pada stasiun yang lain yaitu 1, 3 dan 4, klas asteroidea dan ophiuroidea banyak ditemukan pada jarak garis pantai sampai jarak 40 m, karena memiliki bentuk tubuhnya yang pipih, sehingga mudah sekali untuk keluar dan bersembunyi dibawah batu-batu karang dan substrat berpasir sekitar pantai, dan pada waktu surut banyak didapatkan.

Pada stasiun 4 memiliki jumlah rata-rata paling sedikit yaitu 15 individu. *Protoreaster nodosus* dan *Diadema setosum* banyak ditemukan yaitu pada transek 3 yang berjarak 60 m, pada daerah ini tersebar pecahan batu karang yang kecil, rumput laut, lamun, kemudian diikuti transek 5 yang berjarak 100 m dari pantai. Sedikitnya

individu pada stasiun 4 karena kondisi perairan yang cukup landai, berpasir putih, jernih, pecahan batu karang kecil dan besar yang tersebar tidak terlalu banyak, substrat keras.

4.4 Keaneekaragaman Echinodermata

4.4.1 Indeks Keaneekaragaman Jenis-jenis Echinodermata di Pantai Sekotong

Dari hasil perhitungan berdasarkan jumlah spesies dan jumlah total (lamipiran 2) didapatkan hasil indeks keaneekaragaman echinodermatayang ditemukan pada staisun pengamatan di perairan pantai sekotong lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 ini

Tabel 3. Indeks Keaneekaragaman Echinodermata di Pantai Sekotong

Stasiun	Spesies	Ni	N	Pi	Pi log ² Pi	H'	Kategori
I	Protoreaster nodosus	1	24	0.04166	0.19208	0.97454	Rendah
	Archaster typicus	18		0,75	0.31127		
	Diadema setosum	5		0.20833	0.47119		
II	Protoreaster nodosus	7	28	0.25	0.5	2.56775	Sedang
	Macrophiothrix belli	2		0.07142	0.27093		
	Diadema setosum	4		0.14285	0.40214		
	Temnotrema elegans	6		0.21428	0.476		
	Temnopleurus decipiens	6		0.21428	0.476		
	Holothuria atra	2		0.07142	0.27093		
	Macrophiothrix propinqua	1		0.03571	0.17265		
III	Protoreaster nodosus	2	28	0.07149	0.27093	2.8976	Sedang
	Archaster typicus	8		0.28571	0.51649		
	Macrophiothrix belli	6		0.21428	0.476		
	Macrophiothrix propinqua	7		0.25	0.5		
	Diadema setosum	1		0.35571	0.17265		
	Temnotrema elegans	1		0.35571	0.17265		
	Holothuria atra	1		0.35571	0.17265		
	Holothuria scraba	1		0.35571	0.17265		
	Bohadschia marmorata	1		0.35571	0.17265		
IV	Protoreaster nodosus	5	15	0.33333	0.52827	1.78269	Sedang
	Diadema setosum	6		0.4	0.52877		
	Temnotrema elegans	3		0.2	0.46438		
	Temnopleurus decipiens	1		0.06666	0.26127		

Tabel 3 menunjukkan H' 2,8976 pada stasiun 3 mempunyai nilai keaneekaragaman yang paling tinggi di dibandingkan stasiun yang lain. Keaneekaragaman pada stasiun 3 menurut Shannon-Wiener ini termasuk masuk kategori sedang dan pada stasiun 3 ditemukan ada 4 kelas dimana indeks keaneekaragaman dipengaruhi keadaan parameter

lingkungan yang masih baik buat lingkungan bagi echinodermata. Pada stasiun 3 jumlah *Diadema setosum*, *Temnotrema elegans*, *Holothuria atra*, *Holothuria scabra* dan *Bohadschia marmota* mempunyai jumlah individu yang sedikit yaitu hanya 1. Spesies – spesies tersebut merupakan spesies yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Yaitu pada kelas Echinoidea yang dimanfaatkan adalah gonadnya. Dimana gonad dari bulu babi mempunyai kandungan gizi yang baik, dimana mengandung protein, lipid dan glikogen, juga kalsium, fosfor, vitamin A, B, B₂, B₁₂, asam nikotonic, asam pantotenik, asam folik dan karotin (Kato dan Schroeter. 1985). Menurut Radjab (2001) populasi bulu babi yang mempunyai nilai ekonomi ini makin sulit didapatkan akhir-akhir ini. Holothuroidea yang dimanfaatkan adalah dagingnya, dimana menyadari akan besarnya jumlah permintaan teripang serta ditunjang dengan adanya harga yang cukup mahal, maka penangkapan teripang semakin giat dilakukan baik untuk keperluan mencukupkan kebutuhan gizi, menambah penghasilan nelayan maupun sebagai salah satu sumber penghasil devisa negara melalui perdagangan ekspor perikanan (Suprpto *et all.*1992).

Stasiun 2 ditemukan 4 kelas dengan nilai indeks keanekaragaman (H') di sebesar 2.56775, keanekaragaman stasiun 2 termasuk dalam kategori sedang yang dipengaruhi keadaan parameter lingkungan yang masih baik buat lingkungan bagi echinodermata.

Stasiun 4 mempunyai indeks keanekaragaman sebesar 1,78269. Menurut Soegianto (1994), semakin besar nilai indeks keanekaragaman spesies, maka komunitas tersebut makin beragam, dan keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi pula.

Indeks keanekaragaman paling kecil terdapat pada stasiun 1 yaitu sebesar 0,97454, masuk kategori keanekaragaman rendah, dikatakan begitu karena jumlah spesies yang ditemukan paling sedikit, dan juga perbedaan jumlah dari spesies yang tidak merata. Kehadiran populasi *Diadema setosum* dalam jumlah yang mencolok tampaknya bisa sebagai indikator lingkungan. Menurut Harger (dalam Birkeland 1989), populasi bulu babi *Diadema setosum* semakin menonjol di Pulau-pulau Seribu bagian selatan dimana kondisi terumbu karangnya kurang baik. Sebaliknya di Pulau-pulau Seribu bagian utara populasi *Diadema setosum* ini tidak begitu menonjol berlawanan dengan kondisi terumbu karang yang relatif baik. Pada pengamatan di stasiun 1 jumlah *Diadema setosum* cukup banyak.

4.4.2 Indeks Dominansi Echinodermata

Berdasarkan analisa perhitungan, indeks dominansi (C) pada tabel 4, didapatkan hasil stasiun 1 sebesar 0,607636 ; pada stasiun 2 sebesar 0,186179 ; pada stasiun 3 sebesar 0,201479 dan pada stasiun 4 sebesar 0,315544. Menurut Naughton dan Wolf (1998), indeks dominansi berkisar antara 0 – 1. Apabila nilai indeks dominansi < 0,4 berarti dominansi parsial rendah, nilai yang berkisar antara 0,4 – 0,6 menunjukkan dominansi parsial sedang, dan apabila > 0,6 berarti pada perairan tersebut didapatkan dominansi parsial tinggi. Indeks Dominansi (Indeks simpson) menurut Odum (1993) berkisar antara 0 (nol) hingga mendekati 1, apabila nilai mendekati 0 berarti tidak ada spesies yang dominan dan apabila nilai mendekati 1 berarti terjadi dominansi spesies.

Tabel 4. Indeks Dominansi Echinodermata di Pantai Sekotong

Stasiun	Spesies	Ni	N	Pi	Pi ²	C
I	Protoreaster nodosus	1	24	0.04166	0.001736	0.607636
	Archaster typicus	18		0.75	0.5625	
	Diadema setosum	5		0.20833	0.0434	
II	Protoreaster nodosus	7	28	0.25	0.25	0.186179
	Macrophiothrix belli	2		0.07142	0.005102	
	Diadema setosum	4		0.14285	0.0204	
	Temnotrema elegans	6		0.21428	0.0459	
	Temnopleurus decipiens	6		0.21428	0.0459	
	Holothuria atra	2		0.07142	0.005102	
	Macrophiothrix propinqua	1		0.03571	0.001275	
III	Protoreaster nodosus	2	28	0.07149	0.005102	0.201479
	Archaster typicus	8		0.28571	0.0816	
	Macrophiothrix belli	6		0.21428	0.0459	
	Macrophiothrix propinqua	7		0.25	0.0625	
	Diadema setosum	1		0.35571	0.001275	
	Temnotrema elegans	1		0.35571	0.001275	
	Holothuria atra	1		0.35571	0.001275	
	Holothuria scraba	1		0.35571	0.001275	
	Bohadschia marmorata	1		0.35571	0.001275	
IV	Protoreaster nodosus	5	15	0.33333	0.1111	0.315544
	Diadema setosum	6		0.4	0.16	
	Temnotrema elegans	3		0.2	0.04	
	Temnopleurus decipiens	1		0.06666	0.00444	

Jadi berdasarkan hasil analisa perhitungan pada stasiun 1 masuk kedalam kategori parsial tinggi, walaupun hanya terdiri dari 3 spesies. Ini didukung dari jumlah *Archaster typicus* yang jumlahnya paling banyak ditemukan sehingga spesies ini mendominasi pada stasiun 1. Pada stasiun 1 ini merupakan stasiun yang berada dekat dengan muara sungai, mendapatkan masukan ke perairan sehingga perairan di stasiun ini tidak terlalu bagus yang dapat dilihat dari adanya dominansi salah satu spesies karena untuk spesies yang lain, lingkungannya kurang mendukung. Karena letaknya yang dekat dengan muara sungai biasanya mendapatkan bahan masukan dari darat yang mengalami tekanan besar sehingga membentuk lingkungan yang mana hanya jenis tertentu yang dapat hidup di daerah tersebut.

Sedangkan pada stasiun 2,3 dan 4 menurut hasil perhitungan masuk kedalam kategori parsial rendah daripada stasiun 1. Dimana pada stasiun 2 jumlah spesies yang ditemukan cukup merata dan terdiri dari 7 spesies. Sedangkan pada stasiun 3 yang termasuk kategori parsial dominansi rendah, tetapi didominasi *Archaster typicus*, *Macrophiothrix propinqua*, *Macrophiothrix belli* karena ditemukan jumlah spesies ini lebih banyak sedangkan yang lainnya hanya sedikit. Pada stasiun 4 terdiri dari 4 spesies dimana didominasi *Diadema setosum* dan *Protoreaster nodosus* mempunyai jumlah spesies lebih banyak daripada spesies yang lain. Kondisi indeks dominansi rendah ini dapat dikatakan bahwa lingkungan dari echinodermata tersebut masih baik dalam mendukung kehidupannya karena tidak terjadi dominansi karena spesies yang ada dapat menempati perairan tersebut.

Indeks dominansi berhubungan dengan indeks keanekaragaman yaitu berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hubungan bahwa pada stasiun 1 yang termasuk kategori dominansi tinggi mempunyai nilai keanekaragaman yang rendah, sedangkan pada stasiun 2, 3, dan 4 yang termasuk kategori dominansi rendah mempunyai nilai keanekaragaman yang sedang. Menurut Soegianto (1994), bila suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi maka mempunyai dominasi spesies yang rendah.

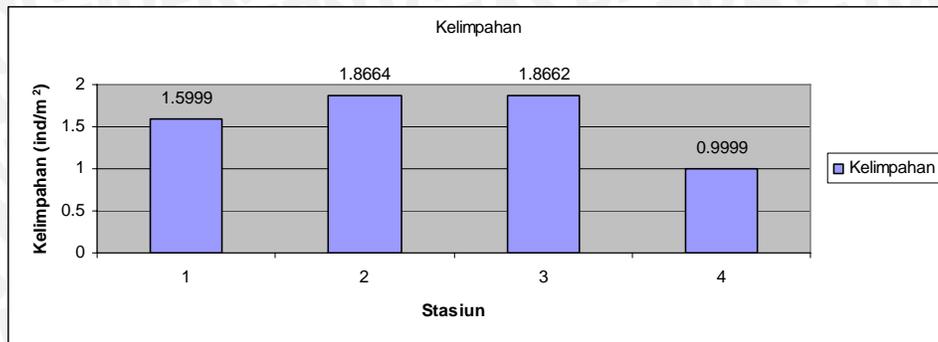
4.4.3 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata di Perairan pantai Sekotong

Dari perhitungan statistik untuk mengetahui hubungan antara jumlah individu dan luas total area seperti pada lampiran 4, dapat dilihat tingginya total kelimpahan pada stasiun 2 karena didukung jumlah kelimpahan *Protoreaster nodosus*, *Temnotrema elegans* dan *Temnopleurus decipiens*. Sedangkan pada total kelimpahan stasiun 3 hampir

sama dengan stasiun 2, tetapi yang banyak adalah *Archaster typicus* dan *Macrophiothrix propinqua*. Sebagaimana dikatakan oleh Pradina. P (2001) mengenai potensi regenerasi yang dimiliki anggota filum echinodermata yang muncul dalam proses autotomi termasuk "evisceration" (membuang organ dalam) sebagai mekanisme pertahanan diri (self defense), dan fission (pembelahan) sebagai mekanisme reproduksi aseksual yaitu hanya 3 kelas dari echinodermata, Asteroidea (kelompok bintang laut), Ophiuroidea (kelompok bintang mengular) dan Holothuroidea (teripang) yang melakukan reproduksi aseksual melalui fision, seperti halnya reproduksi seksual aktifitas fision dilakukan untuk mempertahankan jumlah optimal individu sesuai dengan daya dukung habitatnya.

Holothuroidea terdapat pada stasiun 3 walaupun kelimpahannya hanya sedikit. Pada stasiun 3 merupakan lokasi budidaya ikan kerapu, mutiara, abalon, dan rumput laut, dimana buangan limbahnya banyak mengandung bahan organik (detritus) sedangkan teripang sendiri makanannya sisa bahan organik (detritus) yang terdapat di pasir, selanjutnya pada stasiun 2 juga ditemukan *Holothuria atra* yang nilai kelimpahannya juga kecil, sedangkan pada stasiun yang lain tidak ditemukan. Menurut Pradina .P (2001) penambahan jumlah individu dalam populasi dilakukan sebagai usaha alamiah populasi untuk mengganti individu yang hilang, karena ukuran yang relatif kecil inilah maka jumlah individu per satuan areanya lebih tinggi, dibandingkan kalau individunya berukuran besar yang dapat diambil oleh masyarakat. Sedangkan total kelimpahan sedikit pada stasiun 4 yang dimana didukung oleh jumlah *Diadema setosum* dan *Temnotrema elegans*.

Hubungan antara kelimpahan echinodermata pada masing-masing stasiun di perairan sekotong dapat dilihat dari grafik pada gambar 7.

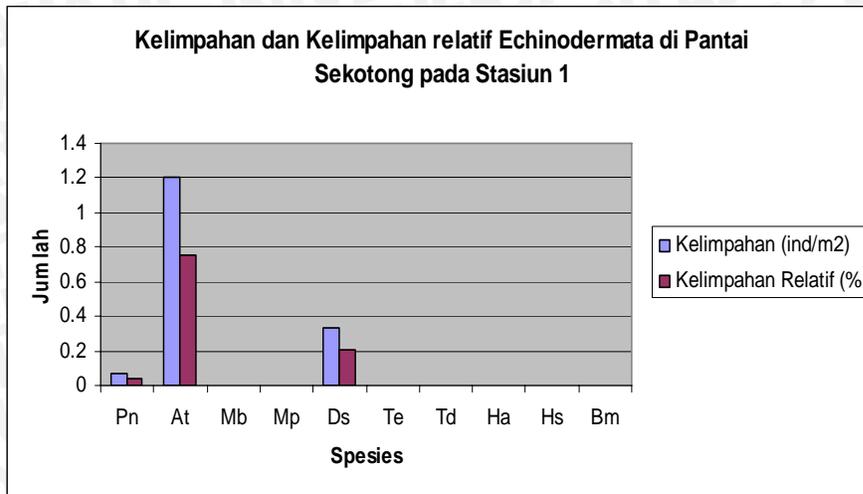


Gambar 7. Grafik Kelimpahan Echinodermata di Pantai Sekotong

Dari gambar 7 terlihat bahwa kelimpahan tertinggi pada stasiun 2 sebesar 19 ind/ 10m², kemudian diikuti stasiun 3 sebesar 19 ind/ 10m², kemudian yang terendah pada stasiun 4 sebesar 10 ind/ 10m². Tingginya kelimpahan echinodermata pada stasiun 2 karena jumlah yang lebih banyak, sedangkan rendahnya pada stasiun 4 karena jumlah yang paling sedikit. Semakin banyak jumlah individu semakin tinggi kelimpahan echinodermata. Dan kelimpahan dari suatu jenis dimungkinkan oleh kemampuan mereka menempati berbagai habitat dan kesempatan berkembang lebih banyak, sedangkan kelipahan yang rendah selain dimungkinkan oleh kurangnya kemampuan bersaing dalam menempati habitat juga disebabkan oleh eksploitasi yang berlebihan

4.4.3.1 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada Stasiun 1

Dari hasil perhitungan secara statistik didapatkan pada lampiran 3 hubungan kelimpahan dan kelimpahan relatif pada stasiun 1 didapatkan grafik seperti pada gambar 8, yaitu ditemukan 24 individu yang terdiri dari 3 spesies dengan total kelimpahan pada stasiun 1 sebesar 16 individu / 10 m². Kelimpahan tertinggi didapatkan pada spesies *Archaster typicus* yaitu sebesar 12 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 75 %. Kelimpahan terendah terdapat pada pada spesies *Protoreaster nodosus* yaitu sebesar 1 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 4,16 %.



Keterangan :

Pn : Prortoreaster nodosus

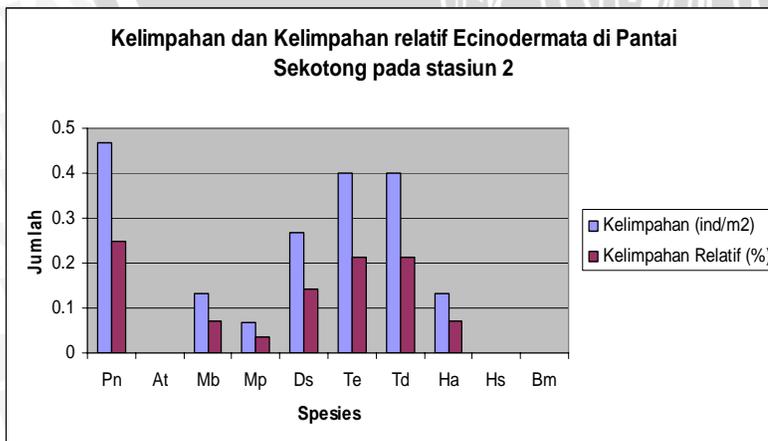
At: Archaster typicus

Ds : Diadema setosum

Gambar 8. Grafik Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata pada Stasiun 1

4.4.3.2 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada Stasiun 2

Pada stasiun 2 dari hasil perhitungan secara statistik yang dapat dilihat pada lampiran 2, ditemukan 28 individu yang terdiri dari 7 spesies dengan total kelimpahan pada stasiun 2 sebesar 19 individu / 10 m². Kelimpahan tertinggi ditemukan pada spesies *Protoreaster nodosus* yaitu sebesar 5 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 25 %. Kelimpahan terendah terdapat pada spesies *Macrophiothrix propinqua* yaitu sebesar 1 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 3,57 % dapat dilihat pada grafik seperti pada gambar 9 dibawah ini.



Keterangan :

Pn : Prortoreaster nodosus

At: Archaster typicus

Mb : Macrophiothrix belli

Mp : Macrophiothrix propinqua

Ds : Diadema setosum

Te : Temnotrema elegans

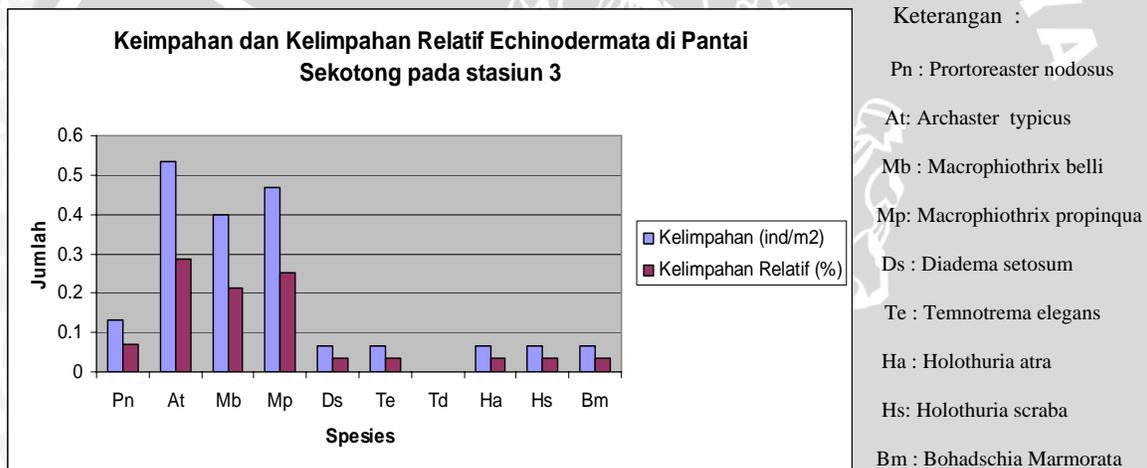
Td : Temnopleurus decipiens

Ha : Holothuria atra

Gambar 9. Grafik Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata pada Stasiun 2

4.4.3.3 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada Stasiun 3

Dari hasil perhitungan secara statistik didapatkan pada lampiran 2 hubungan kelimpahan dan kelimpahan relatif pada stasiun 3 didapatkan grafik seperti pada gambar 10, yaitu ditemukan 28 individu yang terdiri dari 9 spesies dengan total kelimpahan pada stasiun 3 sebesar 19 individu / 10 m². Kelimpahan tertinggi ditemukan pada spesies *Archaster typicus* yaitu sebesar 5 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 28,57 %. Kelimpahan terendah terdapat pada spesies *Diadema setosum*, *Temnoterma elegans*, *Holothuria atra*, *Holothuria scraba* dan *Bohadschia marmorata* yaitu sebesar 1 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 3,57 % .

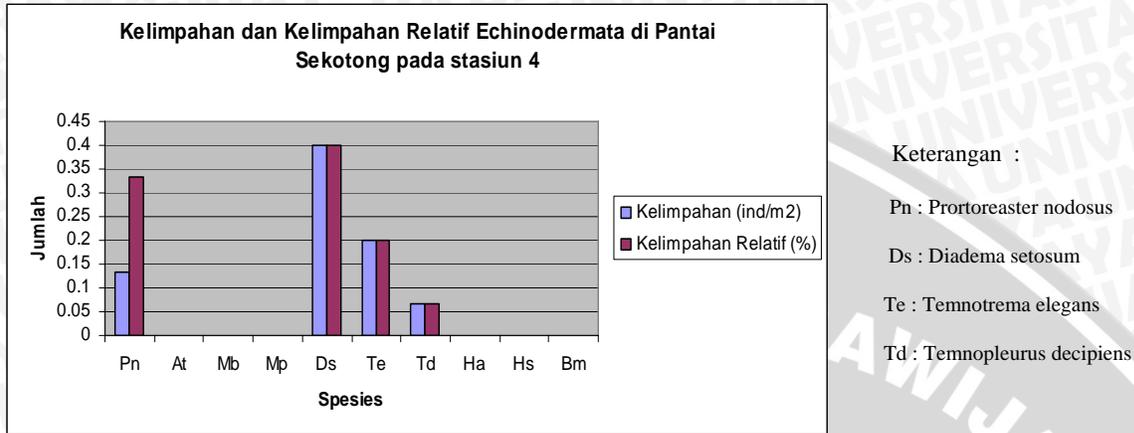


Gambar 10. Grafik Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata pada Stasiun 3

4.4.3.4 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif pada Stasiun 4

Pada stasiun 4 dari hasil perhitungan secara statistik yang dapat dilihat pada lampiran 2, ditemukan 15 individu yang terdiri dari 4 spesies dengan total kelimpahan pada stasiun 4 sebesar 10 individu / 10 m². Kelimpahan tertinggi didapatkan pada spesies *Diadema setosum* yaitu sebesar 4 individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 40 %. Kelimpahan terendah terdapat pada spesies *Temnopleurus decipiens* yaitu sebesar 1

individu / 10 m² dengan kelimpahan relatif sebesar 6,67 % dapat dilihat pada grafik seperti pada gambar 11 dibawah ini.



Gambar 11. Grafik Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Echinodermata pada Stasiun 4

Kelimpahan dan kelimpahan relatif Echinodermata yang terdapat di perairan pantai Sekotong dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan juga adanya aktifitas di perairan seperti penangkapan dan budidaya laut yang dapat memberikan pengaruh terhadap kelimpahan dan keragaman jenisnya. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai jumlah individu dari echinodermata pada setiap stasiun cukup bervariasi.

4.4.4 Pola Penyebaran Echinodermata

Distribusi hewan di suatu daerah tergantung pada keadaan faktor fisika-kimia dan biologi lingkungan dan sifat biologis hewan tersebut. Distribusi di alam dapat dikelompokkan atas tiga kategori: kategori teratur (uniform) yaitu individu-individunya tersebar secara teratur di lokasi penyebarannya; kategori random dimana individu-individunya tersebar secara sembarangan di daerah tersebut; kategori berkelompok dimana individu-individunya selalu mengelompok dan jarang ditemukan sendiri-sendiri (Suin, 1997).

Pola penyebaran seragam terjadi jika terdapat kompetisi atau perebutan diantara spesies cukup besar dimana terdapat perbedaan yang mendorong pembagian tempat yang sama ataupun dalam mendapatkan makanan di habitat. Dan pola penyebaran berkelompok bisa terjadi karena tempat habitatnya sesuai dengan lingkungan dari spesies itu sendiri, sehingga membentuk kelompok.

Dari hasil analisa statistik pola penyebaran echinodermata di perairan sekotong seperti pada lampiran 5 didapatkan hasil Echinodermata ditemukan spesies-spesies antara lain *Protoreaster nodosus*, *Archaster typicus*, *Diadema setosum*, *Macrophiothrix belli*, *Macrophiothrix propinqua*, *Temnotrema elegans*, *Temnopleurus decipiens*, *Holothuria atra*, *Holothuria scraba* dan *Bohadschia marmorata* yang mana pola penyebaran yang terbentuk adalah pola penyebaran berkelompok. Pola distribusi organisme erat kaitannya dengan kenyamanan organisme tersebut dalam lingkungannya. Jika habitatnya terganggu, maka organisme tersebut cenderung acak dan seragam, karena habitatnya tidak sesuai dengan organisme tersebut. Jika habitatnya baik, maka organisme tersebut cenderung mengelompok karena sesuai dengan organisme tersebut (Nybakken,1992).

Kehidupan mengelompok juga merupakan adaptasi khusus untuk melindungi diri dari serangan ikan predator dan juga mempermudah pertemuan sel telur dan sperma di saat musim memijah (Sugiarto dan Supardi,1995).

4.5 Parameter Lingkungan di Pantai Sekotong

Ekosistem terumbu karang merupakan habitat tempat hidup berbagai jenis Invertebrata laut. Fauna echinodermata merupakan salah satu kelompok biota penghuni terumbu karang dan kehadirannya cukup menonjol (Atmadja *et al.*2001). Komponen lingkungan yang hidup (biotik) maupun yang mati (abiotik) akan mempengaruhi

kelimpahan dan keanekaragaman biota yang ada pada suatu perairan, sehingga tingginya kelimpahan individu tiap jenis dapat dipakai untuk menilai kualitas suatu perairan. Perairan yang berkualitas baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan sebaliknya pada perairan yang buruk atau tercemar (Facrul, 2007). Hasil pengukuran parameter fisika, kimia dan substrat di perairan pantai sekotong dapat dilihat seperti pada tabel 5

Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia serta Substrat Perairan Pantai Sekotong

Lingkungan	Sifat Fisika dan Kimia	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
Perairan	Salinitas ‰	35	36	35	35
	DO(mg/l)	12,1	12,1	8,4	8,7
	pH	7,8	7,9	7,6	7,7
	Suhu (°C)	29	29	28	28
	Substrat	Berpasir sedikit lumpur	Berpasir sedikit Lumpur	Berpasir	Berpasir sedikit lumpur
	Arus	0,2 m/s	0,19 m/s	0,15 m/s	0,25 m/s
	Pasang Surut	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m
	Indeks Keanekaragaman	0,97454	2,56775	2,8976	1,78269
	Indeks Dominansi	0,607636	0,186179	0,201479	0,315544
	Pola Penyebaran	kelompok	kelompok	kelompok	kelompok

4.5.1 Salinitas

Kisaran salinitas di perairan pantai Sekotong yaitu antara 35 ‰ -36 ‰, dapat dilihat salinitas di beberapa stasiun ini tergolong sama. Salinitas tertinggi ditemukan di stasiun II yaitu sebesar 36 ‰ karena pada saat pengamatan, bertepatan pada musim panas atau kemarau sehingga suhu cukup tinggi, ini juga dapat dilihat dari nilai indek

keanekaragaman sedang menunjukkan banyak spesies yang ada walaupun mendapatkan tekanan dari sekitar dan untuk indek dominansi menunjukan tidak adanya dominansi dari suatu speises tertentu.

Dari hasil pengukuran salinitas di perairan pantai Sekotong masih normal bagi kehidupan echinodermata. Menurut Kinne (1964 dalam Aziz, 1994) kisaran air laut normal secara global berkisar antara 33 ‰ sampai dengan 37 ‰ dengan nilai tengah sekitar 35 ‰. Variasi salinitas dipengaruhi dengan penetrasi sinar matahari di perairan, suhu yang tinggi atau rendah dan adanya *inlet*/masuk air tawar ke dalam perairan.

Menurut Aziz. A (1994) secara umum fauna echinodermata dipandang sebagai biota laut murni dengan batasan toleransi terhadap perubahan salinitas adalah relatif sempit. Biota seperti ini biasanya dikelompokkan sebagai biota stenohaline. Salinitas adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan larva. Dalam hal ini larva adalah lebih sensitif terhadap pengaruh penurunan atau kenaikan salinitas dari batasan pergoyangan salinitas normal bila dibandingkan dengan hewan dewasa dan juga dibandingkan kelompok yang biota yang lainnya seperti moluska, ternyata larva fauna echinodermata lebih sensitif terhadap perubahan salinitas ini.

4.5.2 Oksigen Terlarut (DO)

Kisaran oksigen terlarut pada perairan pantai Sekotong yaitu berkisar antara 8-12 mg/l. Pada stasiun I diperoleh oksigen terlarut adalah 12,1mg/l. Pada stasiun II diperoleh oksigen terlarut sebesar 12,1 mg/l. Pada stasiun 1 dan 2 mempunyai nilai yang sama dimungkinkan karena adanya kesamaan karakteristik pantainya dimana pada kedua stasiun ini mempunyai hamparan padang lamun yang banyak, oleh karena itu didapatkan

oksigen tinggi dari sumbangan hasil fotosintesis lamun dan juga pergerakan arus. Pada stasiun III diperoleh oksigen terlarut sebesar 8,4 mg/l. Sedangkan pada stasiun IV diperoleh oksigen terlarut sebesar 8,7 mg/l Hasil yang diperoleh masih cukup normal untuk kehidupan Echinodermata di perairan pantai Sekotong. Tingginya oksigen terlarut disebabkan oleh adanya proses fotosintesis oleh tumbuhan air, dan keragaman organisme (tumbuhan) yang biasanya tinggi serta difusi oksigen dari udara karena adanya ombak secara terus menerus hingga terdapat oksigen (O_2) yang cukup tinggi (Arfiati, 2001).

4.5.3 pH

Derajat keasaman (pH) adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. Derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting, karena perubahan pH dapat mempengaruhi fungsi fisiologi yang berhubungan dengan respirasi (Nybakken, 1992).

Dari tabel dapat dilihat kisaran pH perairan di pantai Sekotong antara 7,6-7,9. Nilai pH terendah terdapat pada stasiun III. Nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun II. Menurut Subarijanti (1990), derajat keasaman berkaitan dengan CO_2 yang berasal dari proses respirasi, semakin tinggi kadar CO_2 di perairan maka perairan akan bersifat asam karena CO_2 akan berikatan dengan H_2O membentuk H_2CO_3 (asam karbonat). Perairan yang mempunyai pH tinggi (lebih besar dari 7) memiliki kadar CO_2 bebas yang rendah, namun kaya akan karbonat dan bikarbonat. Pada pH 6-8, HCO_3^- melimpah.

Dari kisaran pH yang menunjukkan hasil yang tidak terlalu berbeda, dan kisaran pH tersebut dapat dinyatakan masih sangat toleran terhadap keberadaan dan kelangsungan hidup echinodermata di perairan tersebut karena menurut Nybakken, (1988), di lingkungan laut pH relatif lebih stabil dan biasanya berada dalam kisaran 7,5-

8,4 dan juga menurut Banareja dalam Ngurah (1983) mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan pH sebagai berikut, kesuburan perairan yang tidak produktif pH-nya berkisar antara 5,5-6,5, produktif 6,5-7,5 dan sangat produktif berkisar 7,5-8,8.

4.5.4 Suhu

Suhu merupakan faktor yang berperan dalam menentukan keberadaan dan distribusi organisme intertidal (Nybakken, 1988). Suhu suatu perairan dipengaruhi oleh radiasi matahari, posisi matahari, letak geografis, musim, kondisi awan, serta proses interaksi air dengan udara, peralihan panas, penguapan dan hembusan angin (Dahuri *et al.*, 2001).

Kisaran suhu di perairan pantai Sekotong berkisar antara 28-29°C suhu di perairan ini cukup homogen. Suhu terendah ditemukan di stasiun III dan IV yaitu sebesar 28°C. Suhu tertinggi ditemukan pada stasiun I dan II sebesar 29°C saat siang hari. Pada siang hari posisi matahari tepat di atas perairan, sehingga cahaya yang diserap lebih besar dan akibatnya meningkatkan suhu perairan. Kisaran suhu perairan sebesar 28-29°C di pantai ini tergolong optimum dan normal untuk pertumbuhan echinodermata karena suhu air di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28-38°C.

Menurut Pearse (1970), invertebrata yang hidup di tropis dapat memijah sepanjang tahun. Hal yang mempengaruhi pemijahan sepanjang tahun adalah suhu dan tersedianya makanan yang cukup. Young (dalam Hori *et al.* 1986) mengatakan bahwa titik krisis untuk *Diadema setosum* adalah suhu sekitar 25°C, artinya dibawah 25°C aktifitas reproduksi terhambat. Di tropis dimana suhu air selalu diatas 25°C memungkinkan *Diadema setosum* memijah sepanjang tahun.

4.5.5 Arus

Arus laut permukaan merupakan pencerminan langsung daripada angin yang bertiup pada waktu itu. Arus digerakkan oleh angin. Air di lapisan bawahnya ikut terbawa (Romimohtarto, 1999). Menurut Hartati dan Indar (2003) kecepatan arus juga mempengaruhi kepadatan karena pada perairan yang kecepatan arusnya relatif sedang sirkulasi makanan akan lebih lancar. Arus juga dapat mempengaruhi pola penyebaran organisme di perairan.

Pada pantai Sekotong didapatkan hasil perhitungan besar arusnya adalah 0,15 m/s-0,25m/s. Arus perairan pantai sekotong cukup tenang karena perairan sekotong termasuk ke dalam daerah teluk sekotong yang perairannya cukup tenang dan juga banyak dikelilingi oleh pulau-pulau kecil, banyak pecahan karang pada pantainya yang sekiranya dapat menahan arus, sehingga menyebabkan arus yang masuk jadi lebih tenang.

Bagi kelas echinoidea arus mempengaruhi kehidupannya, echinoidea yang tidak seberapa kuat menempel pada substrat akan berlindung didasar perairan yang tertutup oleh batu karang untuk melindungi diri dari pengaruh gelombang seta arus air.

4.5.6 Substrat

Fauna echinodermata menempati berbagai zona di daerah terumbu karang, seperti zona rata-rata, zona pertumbuhan alga, zona lamun, zona tubir dan lereng terumbu (Atmadja *et al.* 2001).

Peranan kedalaman substrat dalam stabilitas sedimen mencakup 2 hal, yaitu: (1) pelindung tanaman dari arus air laut, (2) tempat pengolahan dan pemasok nutrient (Dahuri *et al.*, 2001). Menurut Kiswara (1992), tipe substrat lumpur cenderung

mengakibatkan perairan menjadi keruh sedangkan tipe substrat pasir cenderung mengakibatkan perairan menjadi jernih. Substrat lumpur sering berhubungan dengan hutan *mangrove* karena hutan *mangrove* memiliki sifat sebagai jebakan substrat, sedangkan kawasan terumbu karang dapat menjernihkan air.

Hasil pengamatan di perairan pantai sekotong menunjukkan bahwa substrat di pantai sekotong adalah berpasir dan sedikit lumpur dengan banyaknya terdapat pecahan karang batu. Dimana kelompok asteroidea, ophiuroidea dan holothuroidea mempunyai kebiasaan untuk membenamkan dirinya didalam pasir. Bagi crinoidea biasa hidup diperairan dangkal antara 0 m sampai 100 m, terutama di tempat yang bersubstrat keras dan berarus kuat (Aziz *et al.* 2003),

4.5.7 Pasang Surut

Hasil pengamatan, Pantai Sekotong pada waktu surut selama penelitian bulan september memiliki kisaran pasang surut antara 0,3 m – 1,8 m (lampiran 5). Kondisi tersebut menunjukkan ketinggian pasang surutnya sebesar 1,5 m. Kisaran pasang surut (*tidal range*) adalah perbedaan tinggi muka air pada saat pasang maksimum dengan muka air pada saat minimum, rata-rata berkisar 1-3 m. Di beberapa perairan di Indonesia kisaran pasang surutnya sekitar 1 m (Dahuri *et al.*, 2001). Pasang surut perairan bisa mempengaruhi keadaan salinitas perairan dimana salinitas perairan di tepi biasanya lebih rendah daripada yang di tengah. Pasang surut juga bisa mempengaruhi keadaan bahan organik karena pada waktu pasang membawa bahan-bahan dan pada waktu surut tertinggal di tepi pantai sehingga bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan bagi kelas asteroidea dan ophiuroidea yang biasanya ditemukan banyak di tepian pantai dan bagi

echinoidea sering ditemukan pada tempat yang masih tergenang air walaupun pada saat surut terendah.



V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Sekotong, kecamatan Sekotong, Lombok Barat, NTB dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Dari stasiun-stasiun pengamatan yang ada, stasiun III merupakan stasiun yang baik sebagai tempat hidup echinodermata, yang dapat dilihat dari kondisi kualitas air nya baik untuk echinodermata, nilai indeks keanekaragaman dan dominansinya mempunyai nilai yang baik dan kelimpahannya tinggi.
- Adanya masukan dari masing-masing stasiun memberikan dampak yang berbeda, dapat dilihat dari perbedaan nilai indeks keanekaragaman, dominansi dan kelimpahan serta kualitas airnya.
- Kondisi kualitas perairan yang terdapat di pantai sekotong masih dalam kondisi yang baik untuk tempat hidup bagi echinodermata.

5.2 Saran

Dengan pentingnya echinodermata dari segi ekonomi dan ekologi, maka perlu di lestarikan echinodermata ini, agar dibuat pembatasan eksploitasi atau peraturan-peraturan pemeliharaan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati,D.2003.**Avertebrata Perairan Bagian 1**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Anonymous.2003.**Filter Kimia.com**
- Atmadja, W.S. Ruyitno. Bambang.S.S. Imam.S. 2001. **Pesisir Dan Pantai Indonesia VI**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta
- Ayudyawati, R. 2001. **Hubungan Kondisi Lingkungan Perairan Terhadap Kepadatan dan Pola Penyebaran Kupang (*Corbula faba* dan *Musculita sp.*) di Muara Kepetingan, Sidoarjo, Jawa Timur**. Laporan Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Aznam,A.1981. **Fauna Ekhinodermata Dari Terumbu Karang Pulau Pari, Pulau-Pulau Seribu**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI. Jakarta
- Aznam,A. 1994. **Pengaruh Salinitas Terhadap Sebaran Fauna Echinodermata**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI. Jakarta
- Aznam.A, Herri Sugiarto dan Supardi. 2003. **Beberapa Catatan Mengenai Kehidupan Lili Laut**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI. Jakarta
- Barus, T.A. 2002. **Pengantar Limnologi**. Jurusan Biologi FMIPA USU. Medan
- Birkeland.D, 1989. **The Influence of Echinoderms on Coral Reefs Communities**. In : Jangou. M and J.M Lawrence 9eds.) Echinoderm Studies, A.A. Balkema, Rotterdam
- Brower, J.E and J.H. Zar.1990. **Field and Laboratory Methods For General Ecology**. WM. J Brown Company Publ. Dubuque. Iowa
- Clark, A.M and F.W.E Rowe. 1971.**Monograph of Shallow-Water Indo West Pacific Echinodermas**. Trustees of The British MuseumNatural History. London
- Darsono,P. dan Aznam Aziz.2001. **Fauna Ekhinodermata dari Daerah Terumbu Karang Pulau-Pulau Derawan, Kalimantan Timur**. Balitbang Biologi Laut, Puslitbang Oseanologi. Jakarta
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu. 2001. **Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu**. Edisi Revisi. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.

- Dahuri,Rokhmin.2003. **Keanekargamaan Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia**. PT Gramedia Pustaka Utama.Jakarta
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- Erdmann,A.M. 2004.**Paduan Sejarah Ekologi Taman Nasional Komodo**. The Nature Conservancy Indonesia Coastal and Marine Progam. Jakarta
- Guile.A. Piere.L.Jean-Louis.M. 1986. **Guide des etoiles de mer, oursins et autres echinoderms du Lagon de Nouvelle-Caledonie**. Colecction Faune Tropical. Paris
- Hartati,S.T dan Indar Sri Wahyuni. 2003. **Kepadatan, Keanekaragaman dan Lingkungan Teripang di Gugusan Pulau Kelapa, Kepulauan Seribu**. JPPI Edisi Sumberdaya dan Penangkapan Vol.9, No. 7. Jakarta
- Kato.S dan S.C.Schroeter. 1985. **Biology of the Red Sea Urchin, *Strongylocerantus francicanus*, and its fishery**. In California Marine Fisheries Review. California
- Kiswara. 1992. **Vegetasi Lamun (Seagrass) di Rataan Terumbu Pulau Pari, Pulau – pulau Seribu, Jakarta dalam S. Soemodihardjo, M. K. Moosa, Burhanuddin, Soekarno, O. S. R. Ongkosono (Eds)**. Oseanologi di Indonesia. Nomor 25, Tahun 1992: 31-49. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Krebs, C. 1985. **Ecological Methodology**. Harper and Rowe. New York
- Ludwig, J.A and J.F Reynolds. 1988. **Statistical Ecology a Primer Methods and Computing**. A Billey Intercience Publication. Canada
- Marzuki. 2005. **Metodologi Riset Paduan Penelitian Bidang Bisnis Dan Sosial**. Ekonisia. Yogyakarta
- Ngurah, N.W. 1983. **Distribusi Zooplankton dan Klorofil di Perairan Pelabuhan Sunda Kelapa, Teluk Kelapa**. Karya Ilmiah Fakultas Perikanan IPB. Bogor
- Nontji,A.1993.**Laut Nusantara**.Penerbit Djambatan.Jakarta
- Nybakken, J.W.1988.**Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis**.Alih Bahasa: H.M Eidman.Penerbit Gramedia.Jakarta
- Nybakken, J.W.1992. **Biologi Laut**. Edisi II. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.Jakara

- Odum, E.P,1993.**Dasar – dasar Ekologi**. Diterjemahkan oleh Samingan, T.Edisi Pertama. Universitas Gajah Mada.Yogyakarta
- Parwati, P. 2001. **Ekspresi Fision Dan Konsekuensinya Bagi Populasi Fisiparus Holothuroidea (Echinodermata)**. Oseana, Volume, Nomor 4. Jakarta
- Pearse, J.S 1970. **Reproduktive Periodicities of Indo-Pacific Invertebrates in Yhe Gulf Suez. III. The Echinoid *Diadema setosum* (LESKE)**. Bull.Mar Sci. Auckland.
- Hori, R. V.P.E. Phang and T.J Lam. 1986. **Reproduktive Pattern Of The Sea Urchin, *Diadema setosum* on Coral Reef of Singapore**. Proc.Intl.Conf.Dev. Managt. Trop. Living Aquat. Resources. Serdang, Malaysia
- Melati Ferianita Fachrul.2007. **Metode Sampling Bioteknologi**. Bumi Aksara. Jakarta
- Radjab,A.W. 2001. **Reproduksi dan Siklus Bulu Babi**. Oseana Vol XXVI,No. 3 :25-36. Jakarta
- Rumahrupute, B. Abdul C. Dan Johanis L. 1990. **Kerapatan dan Kelimpahan Teripang (*Holothuria* spp) di Pantai Pulau Yamdena Kecamatan Taninbar Selatan**. JJPL No. 55 hal 41-48. Jakarta.
- Romimohtarto,K. dan Juwana,S.,2001.**Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut**. Penerbit Djambatan.Jakarta
- Tim Asisten Limnologi, 2004. **Petunjuk Praktikum Limnologi. Manajemen Sumberdaya Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tim Asisten Limnologi, 2005. **Petunjuk Praktikum Limnologi. Manajemen Sumberdaya Perairan**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Subarijanti, H. U. 1990. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang
- Suin, N.M. 1997. **Ekologi Hewan Tanah**.Bumi Aksara. Jakarta.
- Sugiarto, H, dan Supardi. 1995.**Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga *Diedema* .Vol XX,No. 4 : 35-41.Oseana. Jakarta**
- Suprpto. Pandoe. P. Wasilun.1992. **Kepadatan dan Keanekaragaman Jenis Teripang di Perairan Sapeken (Kep. Kangean) Kab. Sumenep (Madura)**. JPPL No.71 hal 33-38.Jakarta
- Suryabrata. 1983. **Metodologi Penelitian**. C.V. Rajawali.Jakarta
- Sutirjo. 2001. **Analisa Keanekaragaman Echinoidea di Perairan Pasang Surut Balekambang dan Kondangmerak Kabupaten Malang**.Tesis PSSJ

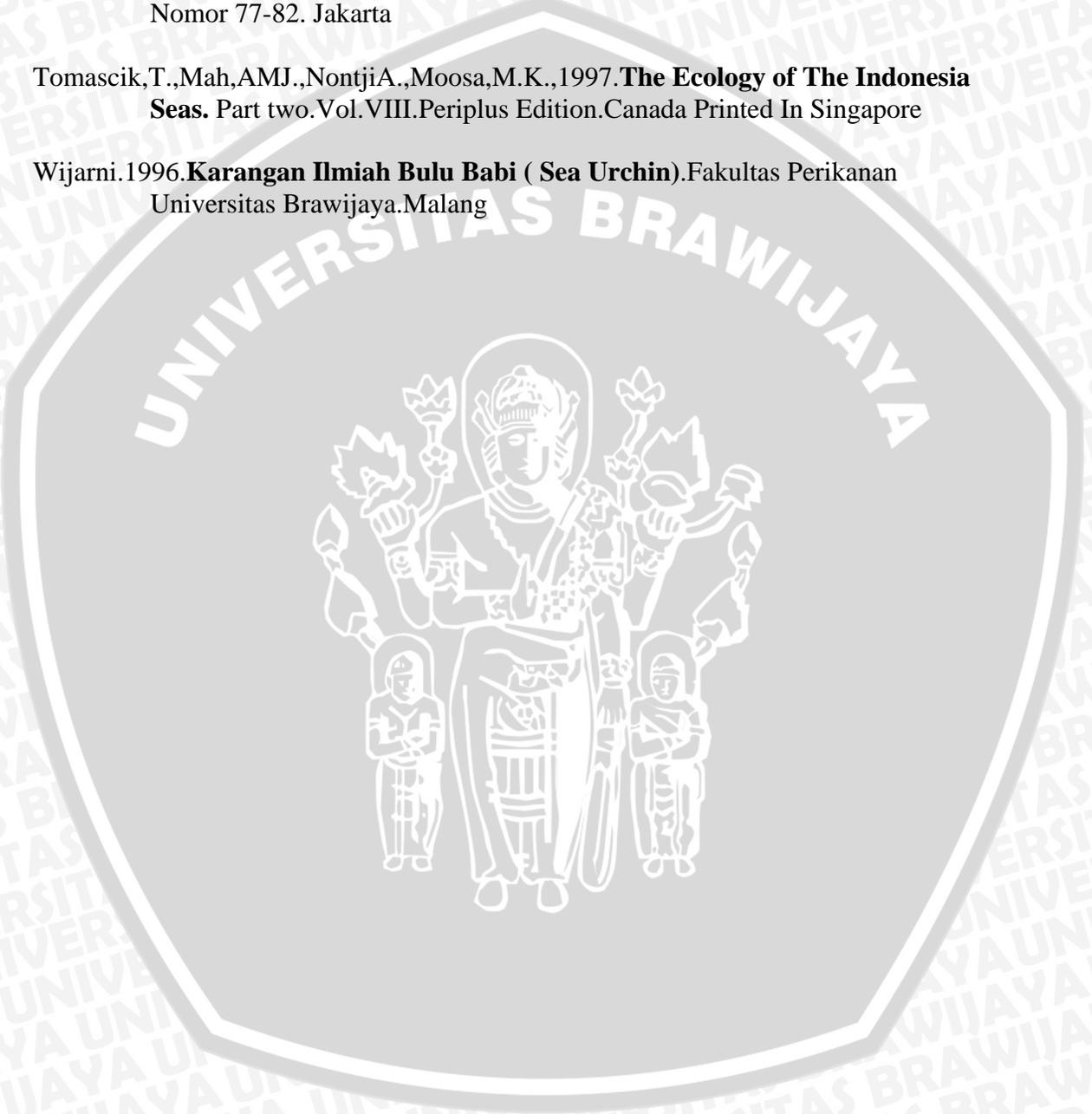
Pendidikan Biologi Universitas Brawijaya.Malang

Soegianto,A.1994.**Ekologi Kuantitatif**. Usaha Nasional. Surabaya

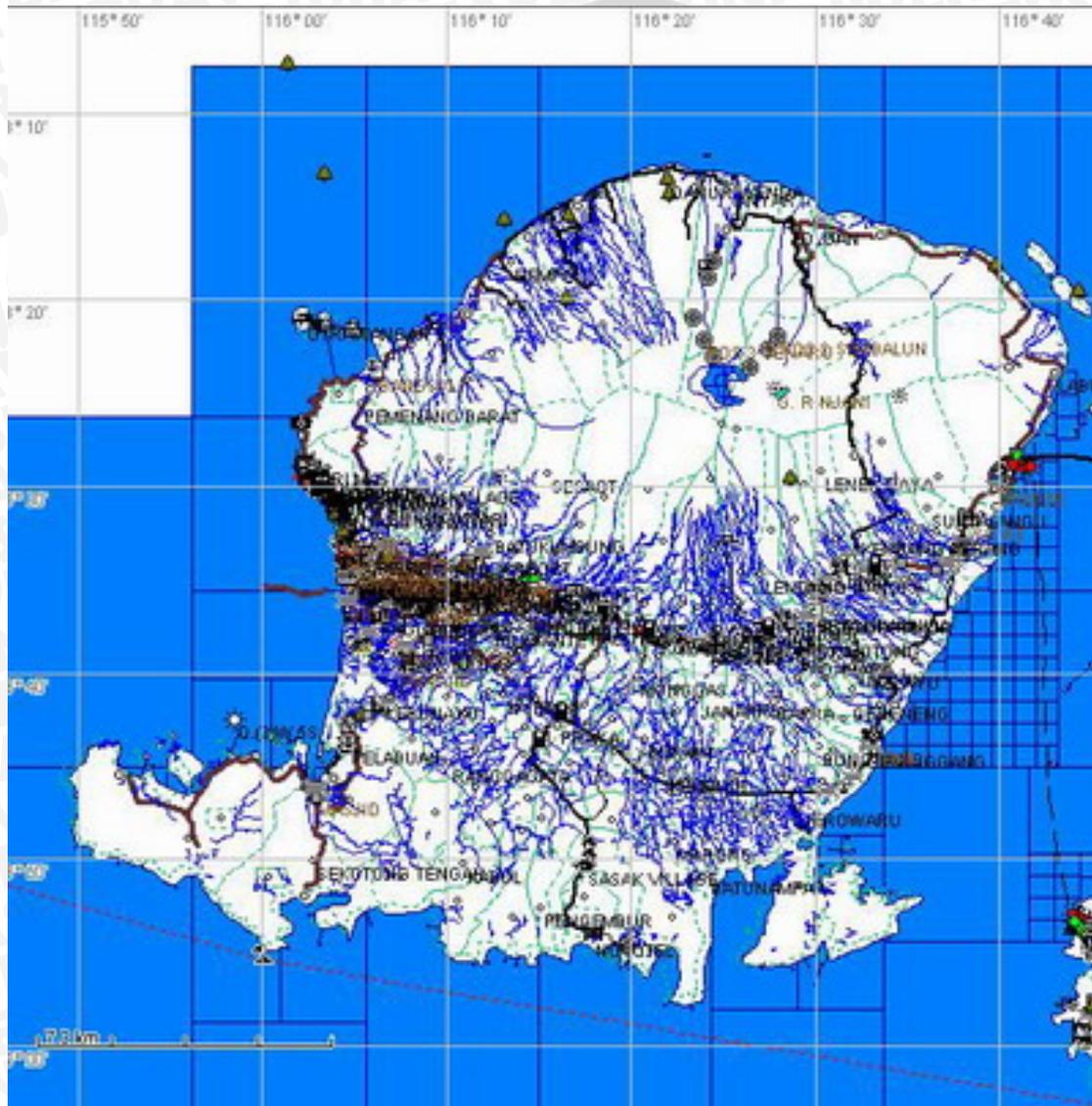
Toha,A.H.A,2006.**Manfaat Bulu Babi (Echinoidea) dari Sumber Pangan Sampai Organisme Hias**.Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Jilid 3, Nomor 77-82. Jakarta

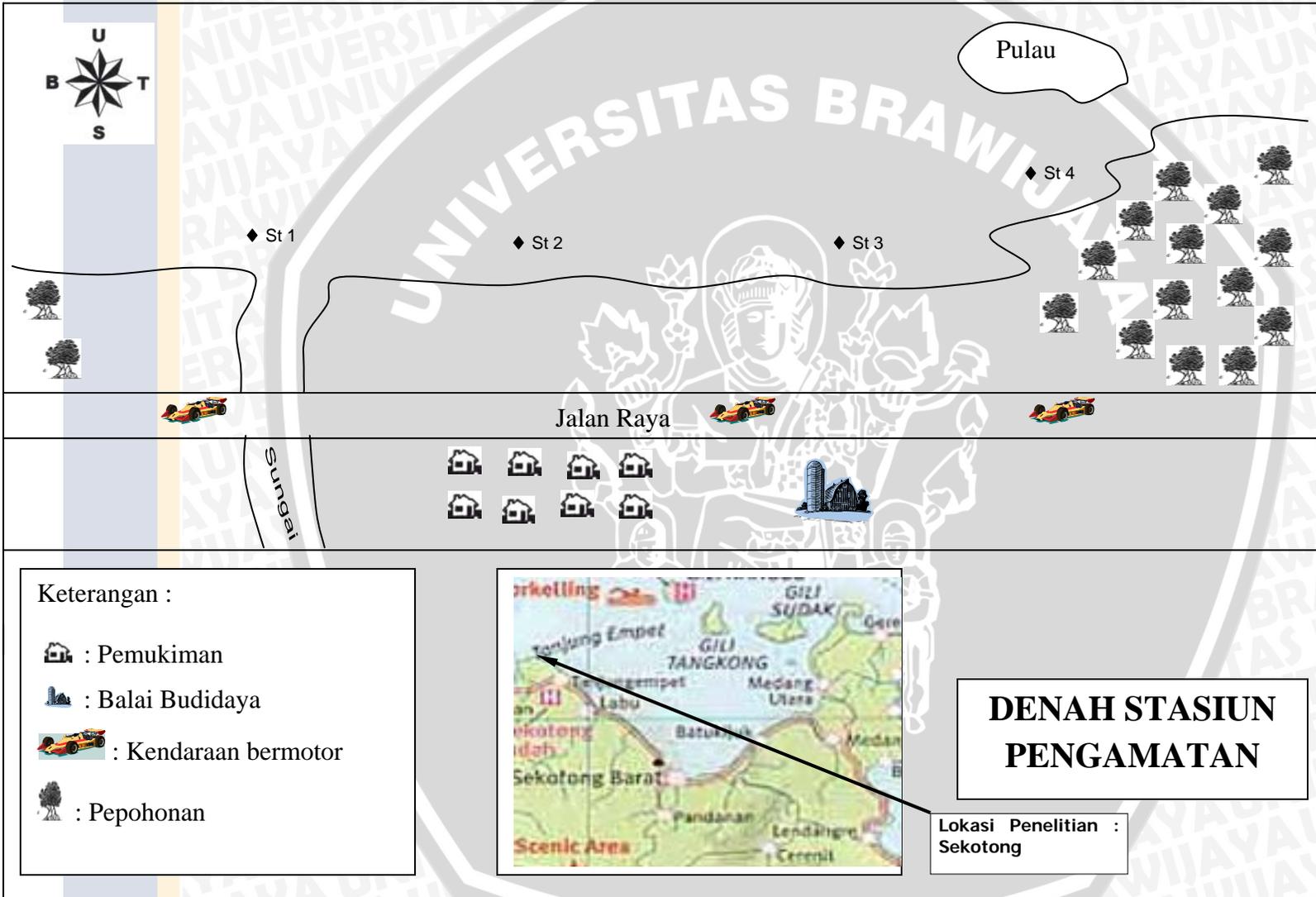
Tomascik,T.,Mah,AMJ.,NontjiA.,Moosa,M.K.,1997.**The Ecology of The Indonesia Seas**. Part two.Vol.VIII.Periplus Edition.Canada Printed In Singapore

Wijarni.1996.**Karangan Ilmiah Bulu Babi (Sea Urchin)**.Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.Malang



Lampiran 1. Peta Lombok





Keterangan :

-  : Pemukiman
-  : Balai Budidaya
-  : Kendaraan bermotor
-  : Pepohonan



DENAH STASIUN PENGAMATAN

Lokasi Penelitian : Sekotong

Lampiran 5 . Pola Penyebaran Echinodermata di pantai Sekotong

St	Spesies	n	xi	Σxi	n^2	Σxi^2	$n \Sigma xi^2$	σ^2	μ	Kategori
I	Protoreaster nodosus	15	1	24	225	350	15	0.0711	0.0666	Kelompok
	Archaster typicus	15	18		225		4860	23.04	21.6	Kelompok
	Diadema setosum	15	5		225		375	1.7777	1.666	Kelompok
II	Protoreaster nodosus	15	7	28	225	146	735	3.4844	3.2666	Kelompok
	Macrophiothrix belli	15	2		225		60	0.2844	0.2666	Kelompok
	Diadema setosum	15	4		225		240	1.1377	1.0666	Kelompok
	Temnotrema elegans	15	6		225		540	2.56	2.4	Kelompok
	Temnopleurus decipiens	15	6		225		540	2.56	2.4	Kelompok
	Holothuria atra	15	2		225		60	0.2844	0.2666	Kelompok
	Macrophiothrix Propinqua	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok
III	Protoreaster nodosus	15	8	28	225	158	60	0.2844	0.2666	Kelompok
	Archaster typicus	15	8		225		960	4.5511	4.2666	Kelompok
	Macrophiothrix belli	15	6		225		540	2.56	2.4	Kelompok
	Macrophiothrix Propinqua	15	7		225		735	3.4844	3.2666	Kelompok
	Diadema setosum	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok
	Temnotrema elegans	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok
	Holothuria atra	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok
	Holothuria scraba	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok
Bohadschia marmorata	15	1	225	15	0.0711	0.0666	Kelompok			
IV	Protoreaster nodosus	15	5	15	225	71	375	1.7777	1.6666	Kelompok
	Diadema setosum	15	6		225		540	2.56	2.4	Kelompok
	Temnotrema elegans	15	3		225		135	0.64	0.6	Kelompok
	Temnopleurus decipiens	15	1		225		15	0.0711	0.0666	Kelompok



Lampiran 6.Data Pasang Surut

48. LEMBAR (LABUHAN TRING)

340

KETINGGIAN DALAM METER

08° 7' U - 116° 0' T

SEPTEMBER 2007

Waktu : G.M.T. + 08.00

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	T
1	1.6	1.4	1.2	1.0	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1	
2	1.7	1.6	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.1	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	2
3	1.7	1.6	1.5	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	4	3	
4	1.7	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	4	
5	1.7	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	5	
6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.5	1.5	6	
7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	7	7	
8	1.4	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.2	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.4	1.5	1.4	8	
9	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.4	1.1	0.8	0.5	0.3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.1	1.3	1.5	1.5	1.4	9	
10	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.3	1.0	0.6	0.4	0.3	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.5	1.4	10	
11	1.3	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.7	1.5	1.2	0.8	0.5	0.4	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.6	1.5	11	
12	1.3	1.0	0.8	0.7	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.4	1.1	1.0	0.7	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5	1.6	1.5	12	12	
13	1.4	1.1	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.6	0.8	1.1	1.3	1.6	1.7	1.6	13	
14	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.7	1.7	14	
15	1.4	1.3	1.0	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.3	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	15	
16	1.6	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	16	16	
17	1.7	1.5	1.3	1.1	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	17	
18	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	18	
19	1.7	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.6	1.7	19	
20	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	20	
21	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	21	
22	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	22	
23	1.3	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.5	0.7	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	1.3	23	
24	1.2	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.5	1.5	1.3	24	
25	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	1.7	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	1.3	1.5	1.6	1.6	1.4	25	
26	1.1	0.9	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	0.9	0.6	0.5	0.6	0.7	1.0	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	26	
27	1.2	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.7	1.7	1.6	27	
28	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	1.8	1.7	28	
29	1.4	1.1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.3	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	1.8	1.8	29	
30	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.5	1.8	1.8	1.8	30	

OKTOBER 2007

J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	T
1	1.3	1.4	1.1	0.9	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1		
2	1.7	1.5	1.3	1.1	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	2	
3	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	3	
4	1.6	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	4	
5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	5	
6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	6	
7	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.3	7	
8	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.5	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.2	8	
9	1.0	0.8	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.5	1.6	1.6	1.4	1.1	0.9	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.6	1.6	1.5	1.3	9	
10	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7	1.0	1.3	1.5	1.7	1.7	1.6	1.3	10	
11	1.0	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	1.7	1.5	11	
12	1.1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	1.8	1.6	1.6	12	
13	1.3	0.9	0.6	0.4	0.3	0.3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	13	
14	1.4	1.1	0.8	0.5	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	14	
15	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.8	15	
16	1.7	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8	16	
17	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	17	
18	1.6	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	18	
19	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	19	
20	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	0.8	0.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	20	
21	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	21	
22	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	22	
23	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.7	1.6	1.4	1.1	23	
24	0.9	0.6	0.6	0.6	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.7	1.7	1.5	1.2	24	
25	0.9	0.6	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.5	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.3	25	
26	1.0	0.6																								