

**PERUBAHAN STRUKTUR KOMUNITAS TERUMBU KARANG  
AKIBAT AKTIVITAS MASYARAKAT DI PESISIR  
PULAU GILIKETAPANG, KABUPATEN PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

oleh:  
**LUTFIATUL PUSPITASARI**  
**0810913039-91**



**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN**  
**ALAM**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**2012**

**PERUBAHAN STRUKTUR KOMUNITAS TERUMBU KARANG  
AKIBAT AKTIVITAS MASYARAKAT DI PESISIR  
PULAU GILIKETAPANG, KABUPATEN PROBOLINGGO**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

oleh:

**LUTFIATUL PUSPITASARI**

**0810913039-91**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PERUBAHAN STRUKTUR KOMUNITAS TERUMBU KARANG  
AKIBAT AKTIVITAS MASYARAKAT DI PESISIR  
PULAU GILIKETAPANG, KABUPATEN PROBOLINGGO**

oleh:

**Lutfiatul Puspitasari  
0810913039**

**Sudah dipertahankan didepan Majelis Penguji  
pada tanggal 18 Juli 2012  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Biologi**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Drs. Setijono Samino, M.S., D.Sc.  
NIP. 19530107-198002-1-00-2**

**Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si.  
NIP. 19680103-199103-2-00-2**

**Mengetahui & Menyetujui  
Ketua Jurusan Biologi**

**Widodo, S.Si., Ph.D. Med.Sc  
NIP. 19730811-200003-1-00-2**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutfiatul Puspitasari  
NIP : 0810913039  
Penulisan Skripsi berjudul :

### **PERUBAHAN STRUKTUR KOMUNITAS TERUMBU KARANG AKIBAT AKTIVITAS MASYARAKAT DI PESISIR PULAU GILIKETAPANG, KABUPATEN PROBOLINGGO**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari Skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata Skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 18 Juli 2012  
Yang menyatakan,

Lutfiatul Puspitasari  
NIM 0810913039-91

## PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perubahan Struktur Komunitas Terumbu Karang Akibat Aktivitas Masyarakat di Pesisir Pulau Giliketapang, Kabupaten Probolinggo”. Penulisan skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Widodo, S.Si., Ph.D., Med.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.,
2. Bapak Drs. Setijono Samino, M.S., DSc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberi bimbingan, saran, pikiran, waktu, dan kesabaran dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ibu Dr. Catur Retnaningdyah, M.Si. selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, waktu dan kesabaran serta saran yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi dan Bapak Nia Kurniawan, MP., Ph.D selaku tim Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran guna menguji sehingga menyempurnakan skripsi ini;
5. Seluruh pegawai kantor Bankesbanpol dan DKP-Kabupaten serta perangkat desa di Pulau Giliketapang-Probolinggo yang telah memberikan izin penelitian dan berbagai informasi terhadap penulis.
6. Seluruh Dosen dan segenap civitas akademika Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya;
7. Purnomo, S.Si selaku Laboran Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya terima kasih atas bantuannya;
8. Ayahanda Sutarno dan Ibunda Sumiwi, kakakku Retno Oktawiana, adikku Tri Aji Juniyantoro, Mas Hadi Nugroho dan Mas Bayu Agung Prahardika atas do'a, semangat serta pengorbanan yang tak pernah lelah;

9. Nenna Sakti Ismaya Putri, Juwaria Muqtadir, Viky Vidayanti, Aliyah Siti S., Agung Putra P. terima kasih atas do'a, semangat dan dukungannya.

10. Teman-teman BIG '08 terima kasih atas dukungannya.

11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT membalas semua budi baik yang diberikan kepada penulis selama ini, penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Malang, 18 Juli 2012

Penulis



# PERUBAHAN STRUKTUR KOMUNITAS TERUMBU KARANG AKIBAT AKTIVITAS MASYARAKAT DI PESISIR PULAU GILIKETAPANG, KABUPATEN PROBOLINGGO

Lutfiatul Puspitasari., Setijono Samino., Catur Retnaningdyah  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Brawijaya, Malang

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan komposisi, diversitas dan kelimpahan terumbu karang akibat aktivitas masyarakat di pesisir Pulau Giliketapang, Kabupaten Probolinggo. Penelitian menggunakan metode transek sabuk (*belt transect*) terdiri dari 18 transek yang terbagi atas tiga lokasi (dermaga, dekat hutan dan daerah transisi) setiap lokasi terbagi zona jauh dan dekat dari pantai, dengan ukuran petak  $2 \times 2 \text{ m}^2$ . Pengamatan terumbu karang dilakukan dengan melihat penutupan terumbu karang di setiap stasiun. Pengukuran faktor abiotik dilakukan dua kali ulangan. Hasil pengamatan terumbu karang ditemukan 11 Famili. Berdasarkan nilai Indeks Kesamaan Morisita ( $C_H$ ) terdapat perbedaan pada masing-masing lokasi, di zona dekat (jarak 50-70 m) dan jauh ( $\geq 80 \text{ m}$ ) dari pantai tidak ditemukan kesamaan. Pada lokasi I terjadi kodominansi antara *Porites lobata* dan *Chyphastrea microphthalma*, lokasi II terjadi kodominansi antara *Porites mayeri* dan *Acropora* spp., sedangkan pada lokasi III didominasi oleh Famili Poritidae. Perubahan struktur komunitas terumbu karang juga terjadi pada setiap lokasi dengan jarak yang sama dari tepi pantai. Aktivitas yang menyebabkan kerusakan terumbu karang antara lain: pembuangan sampah, MCK, penambangan terumbu karang, serta aktivitas pelayaran. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) terumbu karang pada lokasi I sebesar 0-1,83, pada lokasi II antara 1,66-2,37, sedangkan pada lokasi III antara 0-0,83. Perbedaan nilai ( $H'$ ) juga terjadi pada zona dekat dan jauh dari pantai. Berdasarkan penutupan terumbu karang lokasi I dan II penutupan terumbu karang dalam kondisi baik (53,06 % dan 65,36 %), sedangkan pada lokasi III dalam kondisi kurang baik (38,38 %). Nilai faktor abiotik di perairan Pulau Giliketapang relatif normal dan mampu mendukung pertumbuhan terumbu karang.

**Kata kunci:** Giliketapang, terumbu karang, transek sabuk

# CHANGES IN COMMUNITY STRUCTURE OF CORAL REEFS IN THE COASTAL OF AT GILIKETAPANG ISLAND, PROBOLINGGO BY PUBLIC ACTIVITIES

Lutfiatul Puspitasari., Setijono Samino., Catur Retnaningdyah  
Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences  
Brawijaya University, Malang

## ABSTRACT

The aim of this research was to know changes in the composition, diversity and abundance of coral reefs caused by human activity in coastal of Giliketapang Island, Probolinggo District. This research used belt transect method which consist of 18 transects divided to three location (harbour, near from forest and transition area) and with the division far and near zone from the coastal, with plot size of  $2 \times 2 \text{ m}^2$ . The coral reef observation be done by the coral reef coverage at every station. Measurement of abiotic factors be done by two replications. Observations of coral reefs found 11 families. Morisita Index ( $C_H$ ) there were differences in the near zone (a distance of 50-70 m) and distant ( $\geq 80 \text{ m}$ ) from the coast there was defference. There way codominance between *Porites lobata* and *Chyphastrea microphthalma* in location I, location II also occurred codominance between *Porites mayeri* and *Acropora* spp., while the location III dominated of Poritidae families. Changes in community structure of coral reefs also occure in any location with the same distance from the coast. Activities that cause damage to coral reefs include: waste disposal, public toilets, coral mining, and shipping activities. Shannon-Wiener Index ( $H'$ ) of coral reefs in the location I between 0-1.83, the location II between 1.66-2.37, whereas the location III between 0-0.83. The difference ( $H'$ ) also occurs in the near zone and far from the coast. Based on observation covering of coral reef in location I and II are in good condition (53.06 % and 65.36 %), while in III location is not in good condition (38.38 %). Abiotic factors (pH, salinity, conductivity, temperature) value in waters Giliketapang Island relatively normal and can support the growth of coral reef.

**Key world:** belt transect, coral reef, Giliketapang Island

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ekosistem Pulau Giliketapang .....	4
2.2 Terumbu Karang .....	4
2.2.1 Jenis-Jenis Terumbu Karang .....	5
2.2.2 Fungsi Terumbu Karang .....	6
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Kehidupan Terumbu Karang .....	7
2.3 Kerusakan Terumbu Karang .....	7
2.4 Upaya Konservasi Terumbu Karang .....	8
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Waktu dan tempat .....	10
3.2 Area Studi .....	10
3.3 Studi Pendahuluan .....	11
3.4 Rancangan Penelitian .....	11
3.5 Pengamatan Terumbu Karang .....	12
3.6 Pengukuran Faktor Abiotik .....	12
3.7 Analisis data .....	13

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Struktur Komunitas Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang .....	16
4.2 Tingkat Keragaman Terumbu Karang Berdasarkan Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) .....	27
4.3 Tingkat Kesamaan Terumbu Karang Berdasarkan Nilai Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) .....	31
4.4 Faktor Abiotik di Perairan Pulau Giliketapang .....	35

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	43
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	46
-----------------------	----



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pulau Giliketapang .....	4
Gambar 2. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi I (dermaga) .....	19
Gambar 3. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi II (daerah dekat hutan) .....	21
Gambar 4. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi III (daerah transisi) .....	22
Gambar 5. Perbandingan prosentase karang rusak berdasarkan jarak dari pantai di setiap lokasi di Perairan Pulau Giliketapang .....	23
Gambar 6. Jumlah jenis Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan jarak dari pantai .....	24
Gambar 7. Presentase penutupan terumbu karang di setiap lokasi berdasarkan jarak.....	25
Gambar 8. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan daerah dekat-jauh dari pantai .....	29
Gambar 9. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan daerah dekat-jauh dari pantai .....	30
Gambar 10. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan lokasi dan jarak dari pantai .....	31
Gambar 11. Cluster Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi I .....	32
Gambar 12. Cluster Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi II.....	33
Gambar 13. Cluster Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi III .....	34
Gambar 14. Cluster Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) pada daerah dekat-jauh dari pantai .....	35
Gambar 15. Nilai suhu di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi .....	36
Gambar 16. Nilai salinitas di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi .....	37
Gambar 17. Nilai pH di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi .....	38

Gambar 18. Nilai konduktivitas di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi .....	39
Gambar 19. Nilai kecerahan di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi .....	40
Gambar 20. Penentuan transek sabuk ( <i>belt transect</i> ) di Perairan Pulau Giliketapang .....	46
Gambar 21. Spesies Dominan di Perairan Giliketapang .....	51
Gambar 22. Aktivitas Masyarakat Pulau Giliketapang .....	52
Gambar 23. Lokasi Pengamatan di Perairan Giliketapang .....	53



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kategori Nilai Indek Keragaman ( $H'$ ).....	14
Tabel 2. Kategori Penutupan Terumbu Karang .....	15
Tabel 3. Keanekaragaman Taksa di Perairan Pulau Giliketapang..	16
Tabel 4. Jumlah individu yang ditemukan di setiap lokasi .....	18
Tabel 5. Pembagian zona di setiap lokasi di Perairan Pulau Giliketapang .....	29
Tabel 6. Komposisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang pada lokasi I berdasarkan nilai INP .....	47
Tabel 7. Komposisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang pada lokasi II berdasarkan nilai INP .....	48
Tabel 8. Komposisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang pada lokasi III berdasarkan nilai INP .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Penentuan transek sabuk ( <i>belt transect</i> ) di Perairan Pulau Giliketapang .....	46
Lampiran 2. Keragaman dan Kelimpahan Komunitas Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang .....	47
Lampiran 3. Spesies Terumbu Karang yang mendominasi di Perairan Pulau Giliketapang .....	51
Lampiran 4. Aktivitas Masyarakat di sekitar Perairan Pulau Giliketapang yang berdampak pada kehidupan Terumbu Karang .....	52
Lampiran 5. Lokasi Pengamatan Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang .....	53



## DAFTAR ISTILAH

- Axial corallite : koralit yang terletak di ujung.
- Barrier reef : karang penghalang.
- Calyx : permukaan atas koralit.
- Coenosteum : skeleton di antara koralit.
- Coloni=koloni : kelompok dari polyp yang terbentuk dari pembelahan induk yang sama.
- Columnar : bentuk koloni yang berupa kolom, atau pilar yang berbentuk gada.
- Coral reef : terumbu karang.
- Coral : karang, biota laut penghasil kapur, cara hidupnya bervariasi soliter dan ada yang membentuk koloni.
- Corallite=koralit : struktur skeleton dari satu individu polyp.
- Corallum : struktur skeleton secara keseluruhan dari koloni karang.
- Costae=kosta : struktur skeleton yang terletak di luar koralit yang biasanya tumbuh secara radial yang merupakan kelanjutan dari septa.
- Digitate=Digitata : bentuk pertumbuhan yang pendek dan menjari.
- Disc : lempengan yang terletak di dasar koralit.
- Ectodermis=ectodermal : jaringan terluar dari polip karang.
- Encrusting : koloni yang berbentuk lembaran yang merayap dan mengikuti bentuk dasar dimana koloni ini tumbuh atau melekat.
- Epiteca=epiteka : lapisan tipis dari skeleton yang melapisi koralit.
- Hermatipik : karang yang menyerupai alga (zooxanthella) di dalam jaringan tubuhnya dan membentuk terumbu.
- Massive : bentuk koloni yang padat.
- Konesteum : suatu lempeng horisontal yang menghubungkan antar koralit.
- Pali : struktur skeleton yang merupakan kelanjutan dari septa yang dekat dengan mulut karang. Struktur ini biasanya berbentuk tonjolan dan pada ujungnya membesar dan secara keseluruhan membentuk struktur seperti mahkota.
- Patch reef : karang yang belum muncul di permukaan.
- Radial corallite : koral yang mengelilingi axial koralit.

- Ramosa : bentuk koloni yang mempunyai percabangan padat, tidak teratur.
- Reef : karang.
- Reef flat : rataan karang
- Septa : struktur skeleton yang berbentuk lempengan yang tersusun tegak secara radial. Terletak di dalam koralit.
- Tabular carallite : koralit yang berbentuk tabung.
- Theca : bagian dari dinding koralit.
- Zooxanthella : alga bersel tunggal yang terdapat di dalam jaringan endoderm karang atau biota lainnya. Alga ini termasuk Dinoflagellata, marga Symbiodinium



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pemanasan global (*global warming*) pada dasarnya merupakan fenomena meningkatnya temperatur global dari tahun ke tahun karena adanya efek rumah kaca (*greenhouse effect*) yang disebabkan oleh peningkatan emisi gas-gas seperti karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dinitrooksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) dan CFC (Chloro Fluoro Carbon), sehingga energi matahari terperangkap dalam atmosfer bumi. Pemanasan global mengakibatkan dampak yang luas dan serius bagi lingkungan biogeofisik (seperti pelelehan es di kutub, kenaikan permukaan air laut, perluasan gurun pasir, peningkatan hujan dan banjir, perubahan iklim, punahnya flora dan fauna tertentu, migrasi fauna dan hama penyakit). Akibat dari kenaikan permukaan air laut dapat mengakibatkan dampak sebagai berikut: (a) meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir, (b) perubahan arus laut dan meluasnya kerusakan mangrove, (c) meluasnya intrusi air laut, (d) ancaman terhadap kegiatan sosial-ekonomi masyarakat pesisir, dan (e) berkurangnya luas daratan atau hilangnya pulau-pulau kecil (GeoUGM, 2011).

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia (*the largest archipelagic country in the world*) yang merasakan dampak langsung dari terjadinya pemanasan global. Hal ini disebabkan, Indonesia memiliki pulau sebanyak 17.508 pulau, garis pantainya sepanjang 81.000 km dan luasan lautan 5,8 juta km (75 % dari total luas wilayah Indonesia). Selain itu, perairan laut Indonesia secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu perairan dangkal berupa paparan dan perairan laut dalam. Di perairan dangkal hingga kedalaman 40 meter terdapat salah satu ekosistem yang sangat penting bagi kehidupan di laut, baik itu di perairan dangkal maupun laut dalam. Ekosistem tersebut adalah terumbu karang (*coral reef*) (Kordi, 2010). Terumbu karang merupakan suatu kumpulan hewan bersel satu yang membentuk koloni dan mempunyai rumah yang terbuat dari bahan kapur (Ca-karbonat) (Wibisono, 2005). Terumbu karang dapat dikatakan sebagai ekosistem khas daerah tropis dengan pusat penyebaran di wilayah Indo-Pasifik. Ekosistem terumbu karang merupakan bagian dari ekosistem laut yang penting. Hal ini dikarenakan terumbu karang menjadi sumber kehidupan bagi beranekaragam biota laut. Di dalam ekosistem terumbu karang ini, pada umumnya hidup lebih dari 300 jenis karang, yang terdiri dari sekitar 200 jenis ikan serta berpuluh-puluh jenis *mollusca*, *crustacean*,

*sponge*, alga, lamun dan biota lainnya (Dahuri, 2000). Diperkirakan luas terumbu karang yang terdapat di perairan Indonesia adalah lebih dari 60.000 km<sup>2</sup>, yang tersebar luas dari perairan Kawasan Barat Indonesia sampai Kawasan Timur Indonesia (Walters, 1994 dalam Suharsono, 1998).

Sebagian besar kerusakan terumbu karang yang terjadi di Indonesia disebabkan karena besarnya aktivitas manusia yang ada di sekitar pantai. Menurut Sails, dkk., (1993) aktivitas pembangunan di wilayah pesisir pantai seperti pertanian, industri, penangkapan ikan dengan bahan kimia dan lainnya yang juga didukung dengan peristiwa alam dapat mengganggu ekosistem terumbu karang. Sehingga menyebabkan semakin meluasnya kerusakan dan kematian terumbu karang. Kematian terumbu karang juga disebabkan oleh adanya penangkapan ikan secara desduktif. Selain itu, penyebab kematian terumbu karang lainnya disebabkan oleh adanya suhu perairan yang meningkat dari batas normal dalam kurun waktu yang lama, seta adanya badai atau topan.

Pulau Giliketapang merupakan pulau karang yang terletak sejauh 3,8 mil lepas Pantai Utara Probolinggo. Pulau Giliketapang terbentuk dari batuan karang sehingga perairan di sekitarnya dipenuhi dengan beranekaragam terumbu karang hidup. Masyarakat yang tinggal di pulau ini mayoritas mata pencahariannya sebagai nelayan. Namun, sebagian besar nelayan melakukan aktivitasnya tanpa memperhatikan efek terhadap lingkungan sekitar, seperti adanya penggunaan bahan peledak. Sehingga, banyaknya para nelayan yang melakukan penangkapan ikan dengan cara tidak ramah lingkungan tersebut menyebabkan terumbu karang yang masih hidup tidak lebih dari 40% (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2010).

Berbagai dampak yang ditimbulkan dari terjadinya kerusakan terumbu karang sudah mulai dirasakan. Salah satu dampak nyata dari kerusakan ekosistem ini yaitu terancamnya kehidupan organisme-organisme yang berada di sekitarnya, salah satunya adalah berkurangnya keragaman ikan yang berhabitat di sekitar terumbu karang. Hal ini disebabkan ekosistem terumbu karang tersebut berpengaruh besar terhadap adanya kehidupan organisme lain yang berada di sekitarnya. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas masyarakat terhadap kehidupan terumbu karang dan dapat dilakukan pemetaan kondisi terumbu karang. Selain itu hasil penelitian ini digunakan sebagai dasar pengelolaan ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Giliketapang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana dampak aktivitas masyarakat terhadap komposisi, diversitas dan kelimpahan terumbu karang yang ada di perairan pesisir Pulau Giliketapang?

## 1.3 Tujuan

Tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak aktivitas masyarakat terhadap komposisi, diversitas dan kelimpahan terumbu karang yang ada di perairan pesisir Pulau Giliketapang.

## 1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan dan rehabilitasi terumbu karang yang ada di pesisir Pulau Giliketapang sehingga dapat dijadikan sebagai obyek wisata bawah laut
2. Adanya *data base* tentang jenis-jenis terumbu karang yang ada di Pulau Giliketapang.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ekosistem Pulau Giliketapang

Pulau Giliketapang (Gambar 1) merupakan pulau karang yang terletak di sebelah utara wilayah Kabupaten Probolinggo, jarak dengan dataran induk sekitar 3,8 mil. yang terletak di koordinat  $113^{\circ}15'21''$  BT dan  $7^{\circ}40'48''$  LS, dengan kondisi daerah yang khas pesisir dan penduduk suku Madura. Panjang pulau Giliketapang  $\pm 2,1$  km dengan lebar  $\pm 0,6$  km, sehingga luas keseluruhan adalah 43 Ha.

Secara topografi pulau ini memiliki ciri fisik yang menggambarkan kondisi geografis, merupakan sebuah pulau yang terdiri dari batuan karang dan pasir putih. Pulau Giliketapang terbentuk dari batuan karang, sehingga perairan sekitar pulau dipenuhi dengan beraneka ragam terumbu karang hidup. Terumbu karang yang masih bertahan hidup sekitar 40% dari keseluruhan terumbu karang yang ada. Hal ini disebabkan adanya penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan oleh para nelayan (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2010).



**Gambar 1.** Pulau Giliketapang  
(Google Earth, 2011)

### 2.2 Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis. Ekosistem ini mempunyai produktivitas yang sangat tinggi. Terumbu karang hidup di dasar perairan dan berupa bentukan batuan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) yang cukup kuat untuk menahan gelombang laut (Nontji, 2002).

Menurut proses pembentukan terumbu karang maka karang batu (*Scleractina*) merupakan penyusun yang paling penting oleh karena itu merupakan hewan karang pembangun terumbu (*reef-building corals*).

Karang batu termasuk ke dalam Kelas Anthozoa yaitu anggota Filum Coelenterata yang hanya mempunyai stadium polip. Kelas Anthozoa tersebut terdiri dari dua Subkelas yaitu Hexacorallia (atau Zoantharia) dan Octocorallia, yang keduanya dibedakan secara asal-usul, morfologi dan fisiologi (Veron, 2000).

### 2.2.1 Jenis-Jenis Terumbu Karang

Di dunia terdapat dua kelompok karang yaitu karang hermatifik dan karang ahermatifik. Perbedaannya terletak pada kemampuan karang hermatifik dalam menghasilkan terumbu. Kemampuan ini disebabkan adanya sel-sel tumbuhan yang bersimbiosis dalam jaringan karang hermatifik. Sel tumbuhan ini dinamakan *zooxanthellae*. Karang hermatifik hanya ditemukan di daerah tropis, sedangkan karang ahermatifik tersebar di seluruh dunia (Guilcher, 1988).

Terumbu karang di Indonesia sangat beragam jenisnya, dimana semua tipe terumbu karang yang mencakup jenis terumbu karang tepi (*fringing reefs*), terumbu karang penghalang (*barrier reefs*), terumbu karang cincin (*attol*) dan terumbu karang tambalan (*patch reefs*) (Dahuri, dkk., 2001).

Terumbu karang tepi (*fringing reefs*) terdapat disepanjang pantai dan mencapai kedalaman tidak lebih dari 40 meter; terumbu karang penghalang berada jauh dari pantai (mencapai puluhan atau ratusan kilometer) dipisahkan oleh laguna yang dalam sekitar 40-75 meter. Di Indonesia terumbu karang tepi tersebar di daerah Selat Makasar dan sepanjang tepian Paparan Sunda; sedangkan terumbu karang cincin tersebar di Kepulauan Seribu dan Taka Bone Rate.

Terumbu karang pembatas (*barrier reefs*), merupakan suatu terumbu karang yang tumbuh di luar suatu pulau atau kontinen yang membentuk sebuah laguna (goba). Terumbu karang ini terletak pada jarak yang relatif jauh dari pulau, sekitar 0,52 km ke arah laut lepas dengan dibatasi oleh perairan berke dengan kedalaman hingga 75 meter. Sedangkan terumbu karang cincin (*attol*), merupakan terumbu karang yang tumbuh melingkar seperti cincin, dibagian tengah terdapat sebuah laguna (goba) (Wibisono, 2005).

Terumbu karang tambalan (*patch reefs*) merupakan suatu terumbu yang tumbuh dari bawah ke atas sampai ke permukaan dan, dalam kurun waktu geologis, membantu pembentukan pulau datar. Umumnya pulau ini akan berkembang secara horizontal atau vertikal dengan kedalaman relatif dangkal.

### **2.2.2 Fungsi terumbu karang**

Ekosistem terumbu karang mempunyai produktivitas organik yang sangat tinggi dibandingkan ekosistem lainnya, demikian pula keanekaragaman hayatinya. Di samping mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrient bagi biota perairan, pelindung fisik, tempat pemijahan, tempat bermain dan asuhan bagi berbagai biota; terumbu karang juga menghasilkan berbagai jenis produk yang mempunyai nilai ekonomi penting seperti berbagai jenis ikan karang, udang karang, alga, teripang dan kerang mutiara (Dahuri, dkk., 2001).

Terumbu karang mempunyai nilai dan arti yang sangat penting dari segi sosial ekonomi maupun budaya, karena hampir sepertiga penduduk Indonesia yang tinggal di daerah pesisir mengandalkan hidupnya dari perikanan laut dangkal. Terumbu karang mempunyai berbagai fungsi antara lain: sebagai gudang keanekaragaman hayati biota-biota laut, tempat tinggal sementara atau tempat tinggal tetap, tempat mencari makan, daerah asuhan dan sebagai tempat berlindung bagi hewan laut lainnya serta sebagai tempat perlindungan biota-biota langkah. Terumbu karang juga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya siklus biologi, kimiawi dan fisik secara global yang mempunyai tingkat produktivitas sangat tinggi (Supriharyono, 2000). Menurut Kordi (2010) terumbu karang merupakan sumber bahan makanan langsung maupun tidak langsung dan sumber obat-obatan. Selain itu juga terumbu karang berfungsi sebagai pelindung pantai dari hempasan ombak dan sumber utama bahan-bahan konstruksi. Disamping itu, terumbu karang mempunyai nilai yang penting sebagai pendukung dan penyedia bagi perikanan pantai termasuk di dalamnya sebagai penyedia bagi pantai termasuk di dalamnya sebagai penyedia lahan dan tempat budidaya berbagai hasil laut.

Menurut Nganro., (2009) terumbu karang juga memiliki fungsi fisik penting dalam zona pesisir; terumbu karang memproteksi garis batas pesisir dari sebuah pulau dan benua dari ombak samudra; terumbu karang juga memberikan kesempatan bagi perkembangan basin bersedimen dangkal dan mangrove yang terkait, serta komunitas lamun. Sebagian hasil dari tingkat produktivitasnya yang tinggi, terumbu karang telah menjadi basis dari penghidupan, keamanan dan budaya masyarakat pesisir serta komunitas laut pada wilayah tropis.

### **2.2.3 Faktor yang mempengaruhi kehidupan terumbu karang**

Terumbu karang terdapat dilautan bersuhu hangat diatas 18° C dengan ke dalam kurang dari 50 m, tidak terdapat di perairan dimana

suhu musim dingin jauh di bawah 20° atau 21° C. Terumbu karang hidup di perairan dengan tingkat kecerahan di bawah 40-60 m.

Kondisi abiotik yang sesuai di suatu perairan sangat erat kaitannya dengan terdapatnya alga simbiotik yang disebut *zooxanthella* yang memerlukan cahaya matahari untuk berfotosintesis. *Zooxanthella* secara tidak langsung merupakan sumber makanan hewan karang dan sebagai penyedia zat asam dan pembersih kotoran. Terumbu karang dapat hidup dengan salinitas air di atas 30 ‰ tetapi di bawah 35 ‰ (perseribu) (Romimohtarto dan Sri, 1999).

Air jernih dibutuhkan terumbu karang untuk pertumbuhan. Apabila mengandung lumpur atau pasir, dapat menyebabkan air keruh sehingga mempengaruhi pertumbuhan terumbu karang. Kehidupan terumbu karang juga berpengaruh terhadap arus air. Arus air dibutuhkan terumbu karang untuk mendatangkan makanan berupa plankton. Di samping itu arus juga dibutuhkan untuk membersihkan karang dari endapan-endapan selain itu juga, berfungsi sebagai penyuplai oksigen dari laut lepas. Oleh karena itu, pertumbuhan terumbu karang di tempat dengan arus yang besar dan berombak akan lebih baik dibandingkan dengan laut dengan perairan tenang (Nontji, 2002).

### **2.3 Kerusakan Terumbu Karang**

Luasan terumbu karang di Indonesia dari tahun ketahun terus mengalami penurunan dan mengalami kerusakan. Kondisi ini semakin lama semakin mengkhawatirkan, apabila keadaan ini tidak segera ditanggulangi akan membahayakan kehidupan biota laut serta kesejahteraan masyarakat di sekitarnya. Sehingga perlu adanya upaya untuk mengurangi kerusakan tersebut.

Bentuk kerusakan/ dampak negatif dari kegiatan manusia sangat mempengaruhi kelangsungan hidup terumbu karang. Kegiatan manusia tersebut antara lain (Wibisono, 2005):

#### **1. Pencemaran**

Berbagai bentuk pencemaran perairan karena peningkatan suhu, logam berat, minyak bumi dapat mengakibatkan kematian terumbu karang.

2. Membuang jangkar di lokasi terumbu karang  
Jangkar perahu yang diturunkan di lokasi terumbu bisa berakibat karang menjadi retak atau patah.
3. *Tramplng*  
*Tramplng* merupakan suatu kegiatan wisatawan yang menginjak-injak terumbu karang. Hal ini biasa dilakukan bila wisatawan ingin menikmati keindahan terumbu karang dengan kedalaman kurang dari 1 m pada saat surut.
4. Pencungkilan karang  
Adanya anggapan dari sebagian masyarakat awam yang tinggal di wilayah pesisir bahwa karang dapat digunakan sebagai bahan/material bangunan.
5. Penangkapan ikan karang dengan dinamit
6. *Over* eksploitasi produksi terumbu karang
7. Buangan bekas jaring/ jala ikan atau *gill-net* yang kusut, sehingga terumbu karang terlilit.
8. Pemutihan Terumbu Karang  
Berbagai jenis kegiatan manusia (salah satu contoh: mencuci, pembuangan sampah maupun pembuangan limbah rumah tangga) di sekitar pantai dapat menyebabkan tekanan terhadap kehidupan terumbu karang, sehingga terumbu karang dapat mengalami pemutihan. “Pemutihan” karang merupakan perubahan warna karang menjadi putih salju. Pemutihan ini terjadi akibat adanya berbagai macam tekanan, baik secara alami maupun karena manusia tersebut, sehingga menyebabkan degenerasi atau hilangnya *zooxanthellae* pewarna dari jaringan karang. Dalam kondisi normal, jumlah *zooxanthellae* berubah sesuai dengan musim sebagaimana penyesuaian karang terhadap lingkungannya (Westmacott, dkk., 2000).

#### **2.4 Upaya Konservasi Terumbu Karang**

Semakin banyaknya kerusakan terumbu karang di Indonesia, perlu dilakukan konsep pembangunan yang berkelanjutan untuk menunjang kelangsungan hidup dan pelestarian terumbu karang tersebut. Konsep pembangunan berkelanjutan banyak dilakukan dengan cara menggunakan keanekaragaman hayati, sehingga cenderung mengarah pada eksploitasi (Hakim, 2004).

Langkah dan kebijakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi ancaman terhadap terumbu karang di Indonesia adalah dengan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap perlunya menjaga

kelestarian terumbu karang dan mengadakan perencanaan pengelolaan wilayah pesisir lebih baik dengan cara mengidentifikasi tingkat kerawanan dari terumbu karang dan meningkatkan pengelolaan yang seimbang (Burke, dkk., 2002). Pengelolaan ekosistem terumbu karang dilakukan dengan tujuan untuk melestarikan ekosistem terumbu karang tersebut, menyediakan pangan dan obat-obatan, pengembangan daerah rekreasi, pengembangan ilmu dan teknologi. Karena penduduk pesisir dan pulau-pulau kecil, sebagian besar bergantung pada ekosistem terumbu karang (Kordi, 2010).



## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan pada saat kondisi alam stabil (tidak ada angin). Hal ini dilakukan untuk mempermudah pengamatan, karena pada waktu-waktu tertentu terjadi angin laut yang besar. Pada bulan November 2011-Mei 2012, pada bulan-bulan ini diperkirakan kondisi laut stabil. Penelitian lapang dilakukan di perairan Pulau Giliketapang, Kabupaten Probolinggo. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

### **3.2 Area Studi**

Pulau Giliketapang merupakan pulau karang yang terletak di sebelah utara wilayah Kabupaten Probolinggo, jarak dengan dataran induk sekitar 3,8 mil. yang terletak dikoordinat  $113^{\circ}15'21''$  BT dan  $7^{\circ}40'48''$  LS, dengan kondisi daerah yang khas pesisir dan penduduk suku Madura. Panjang pulau Giliketapang  $\pm 2,1$  km dengan lebar  $\pm 0,6$  km, sehingga luas keseluruhan adalah 43 Ha. Lokasi yang digunakan sebagai area penelitian terletak di sebelah utara, barat laut, dan sebelah selatan (Gambar 22, Lampiran 5). Lokasi I merupakan daerah dekat dermaga yang terletak di sebelah utara Pulau Giliketapang, yang memiliki tipe substrat berpasir dan jarang terdapat terumbu karang. Di lihat dari aktivitas nelayan cukup tinggi dan memiliki kedalaman sekitar 4-5 m dpl. Di sekitar perairan ini terdapat pemukiman penduduk yang padat. Lokasi I terdiri atas lima transek dengan sepuluh stasiun setiap transek. Jarak antar transek 10 m.

Lokasi II terletak di sebelah timur pulau Giliketapang jarak dari daratan  $\pm 1$  km dan memiliki kedalaman sekitar 3-4 m dpl. Lokasi ini memiliki tipe substrat pasir berbatu, dan dasar laut agak landai. Berdasarkan tingkat aktivitas masyarakat pada lokasi II jarang terdapat aktivitas masyarakat berupa penangkapan ikan maupun aktivitas lainnya. Hal ini dikarenakan pada lokasi II memiliki dataran yang rendah (kedalaman  $< 2$  m pada saat surut), sehingga jarang terdapat kapal yang melintas di lokasi II. Selain itu, daerah di sekitarnya terdapat area hutan. Pada lokasi ini terdiri atas delapan transek dengan sepuluh stasiun setiap transek. Jarak antar transek 5 m.

Lokasi III terletak sekitar 2 km dari lokasi II, yang mempunyai tipe substrat berpasir dan aktivitas nelayan cukup tinggi. Hal ini dikarenakan lokasi III memiliki kedalaman  $> 5$  m dpl. Daerah ini merupakan intermediet antara pemukiman penduduk dan hutan homogen, sehingga terdapat pemukiman dan beberapa pohon. Pada lokasi ini terdiri atas lima transek dengan delapan stasiun setiap transek. Jarak antar transek 5 m.

### **3.3 Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan dilakukan untuk menentukan lokasi pemetaan di kawasan perairan pesisir pulau Giliketapang dengan menggunakan alat bantu GPS, untuk dipergunakan sebagai dasar menentukan lokasi transek sabuk (*belt transect*) secara teratur berdasarkan kondisi permukaan laut. Pada setiap lokasi direncanakan terdiri dari lima transek sabuk dengan jarak antar transek sebesar 20 m, yang diasumsikan pada jarak tersebut dapat mewakili wilayah yang ada dan didapatkan hasil yang berbeda antar transek. Transek yang digunakan sebanyak 21 transek sabuk pada lokasi I dan II terdiri atas 10 stasiun, sedangkan pada lokasi III sebanyak 8 (delapan) stasiun. Perbedaan jumlah stasiun ini diakibatkan jarak dari daratan disetiap lokasi berbeda, selain itu pada jarak 100 dari pantai terdapat palung, petak kuadrat yang digunakan berukuran  $2 \times 2$  m<sup>2</sup> dan selisih jarak antar petak kuadrat sebesar 10 m, sedangkan pada lokasi II dan III selisih jarak antar petak kuadrat sebesar 5 m (Gambar 19, Lampiran 1). Perhitungan juga dilakukan terhadap daerah dekat maupun jauh dari pantai. Selain itu juga dilakukan perbandingan dengan jarak yang sama dari tepi pantai di setiap lokasi.

### **3.4 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu dengan mengadakan penelitian terhadap suatu obyek untuk memperoleh fakta yang sebenarnya, gejala-gejala dan keterangan secara faktual tentang apa yang terjadi (Nazir, 1983). Selain itu, rancangan untuk menentukan lokasi pengamatan dilakukan dengan cara stratifikasi acak yaitu suatu metode untuk menentukan lokasi pengamatan secara acak pada tiga tempat yang berbeda dan kemudian dibandingkan. Tiga lokasi yang digunakan adalah dermaga, sebelah timur pulau dan sebelah barat pulau. Obyek dalam penelitian ini adalah terumbu karang hidup maupun yang telah mati dan rusak.

### **3.5 Pengamatan Terumbu Karang**

Teknik yang digunakan untuk mengamati terumbu karang yaitu teknik visual, yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung. Teknik ini dilakukan dengan cara mengamati warna karang hidup dan bentuk tentakel yang ada pada karang tersebut (Hill, 2004). Selain itu juga, pengamatan terumbu karang dilakukan dengan cara menyelam pada kedalaman 3-5 m dpl (dari permukaan laut), dengan menggunakan peralatan dasar SCUBA. Peralatan lain adalah *Underwater slate*, pensil, *rool meter* 100 m sebagai alat pengukur transek, *Underwater camera* dan *camera* untuk pendokumentasi terumbu karang yang ditemukan, serta buku identifikasi. Identifikasi terumbu karang dilakukan dengan mencocokkan hasil pengamatan dengan buku identifikasi, antara lain: *Coral of The World* (Veron, 2000) dan Buku Jenis-Jenis Terumbu Karang di Indonesia (Suharsono, 2010).

Selain itu, identifikasi juga dilakukan dengan mengamati struktur koralit pada setiap spesies yang ditemukan. Hal ini dilakukan dengan cara membuang terlebih dahulu jaringan lunak yang terdapat di karang. Pembuangan jaringan lunak tersebut dilakukan dengan cara merendam karang ke dalam air tawar, selama lima hari. Jaringan yang masih tersisa dibersihkan dengan cara disemprot dengan menggunakan akuades dan selanjutnya dijemur. Kerangka kapur yang telah kering tersebut diamati struktur koralitnya dan diidentifikasi dengan membandingkan dengan buku identifikasi *Coral of The World* (Veron, 2000) dan buku Jenis-Jenis Karang di Indonesia (Suharsono, 2010).

### **3.6 Pengukuran Faktor Abiotik**

Pengukuran kondisi abiotik meliputi pengukuran suhu, derajat keasaman (pH), salinitas dan konduktivitas. Pengambilan sample air dilakukan dengan menggunakan *water sampler*. Sedangkan pengukuran suhu diukur dengan menggunakan termometer digital. Sampel air di ambil dari tiga zona yaitu dekat pantai, tengah dan zona terjauh dari pantai, dan kemudian angka yang tertera dibaca setelah kondisi konstan.

Derajat keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter digital. Sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi dengan cara memasukkan probe ke dalam larutan *buffer* standart (pH 7 dan pH 4). Selanjutnya probe dicuci dengan menggunakan akuades dan dikeringkan dengan *tissue*. Kemudian probe dimasukkan ke dalam sampel air yang di ambil dari tiga zona yaitu dekat pantai, tengah dan zona terjauh dari pantai, dan kemudian angka yang tertera dibaca setelah kondisi konstan.

Salinitas air diukur dengan menggunakan refraktometer, yaitu dengan cara sampel air di ambil dari tiga zona yaitu dekat pantai, tengah dan zona terjauh dari pantai dengan menggunakan pipet tetes dan selanjutnya diteteskan ke dalam refraktometer yang sebelumnya sudah dikalibrasi dengan akuades. Selanjutnya nilai yang tercantum dibaca.

Konduktivitas diukur dengan menggunakan konduktivimeter. Probe langsung dimasukkan ke dalam sampel air yang di ambil dari tiga zona yaitu dekat pantai, tengah dan zona terjauh dari pantai dan kemudian angka yang tertera dibaca setelah kondisi konstan.

Kecerahan air di ukur dengan menggunakan *Secchi Disc*. Pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan piring *secchi* melalui seutas tali ke dalam perairan sampai warna hitam-putih dari alat tidak terlihat. Selanjutnya jarak antara jari yang memegang tali (tepat dipermukaan air) dengan *Secchi Disc* saat hilangnya warna tersebut merupakan nilai kecerahan perairan tersebut. Jika lebih dari 60 cm kecerahan perairan tersebut baik. Lebih dari 30 cm kecerahan perairan tersebut sedang, sedangkan kurang dari 10 cm kecerahan perairan tersebut buruk.

### 3.7 Analisis Data

Data jenis terumbu karang yang diperoleh kemudian dianalisis dengan parameter yang akan diamati yaitu kelimpahan (K), frekuensi (F), kelimpahan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), perhitungan INP (Indeks Nilai Penting), Indeks Kesamaan Morissita dan Indeks Shannon-Wiener. Indeks keanekaragaman atau keragaman ( $H'$ ) menyatakan keadaan populasi organisme secara matematis untuk mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing genus yang telah ditemukan dalam komunitas suatu habitat (Odum, 1998). Indeks keanekaragaman yang paling umum digunakan adalah indeks Shannon-Wiener pada petak kuadrat masing-masing transek di setiap lokasi dengan rumus (1), sedangkan nilai berkisar antara  $\leq 2$  sampai  $>3$ , dengan kriteria pada Tabel 1 (Krebs, 1978):

$$H = - \sum_{i=0} (ni.n^{-1}).\ln(ni.n^{-1}) \quad \dots(1)$$

Keterangan: H = indeks keragaman Shannon-Wiener;  
ni = jumlah penutupan spesies ke-i

Tabel 1. Kategori Nilai Indek Keragaman ( $H'$ )

Nilai indek keragaman	Keterangan
-----------------------	------------

$H' \leq 2,0$	rendah
$2,0 < H' \leq 3,0$	sedang
$H' > 3,0$	tinggi

Sedangkan untuk melihat adanya pengelompokan komunitas terumbu karang pada petak kuadrat di setiap lokasi, maka perlu digunakan rumus Indeks Kesamaan Morissita rumus (2) (Krebs, 1978):

$$C_H = \frac{2 \sum X_{ij} \cdot X_{ik}}{[(\sum X^2 / N^2 j) + (\sum X^2 ik / N^2 k)] N_j \cdot N_k} \dots(2)$$

Keterangan:

- $C_H$  = Indeks Kesamaan Morissita yang disederhanakan
- $X_{ij} \cdot X_{ik}$  = nilai jumlah individu spesies ke-I, komunitas j dan k
- $N_j = \sum X^2_{ij}$  = jumlah total individu pada komunitas j
- $N_k = \sum X^2_{ik}$  = jumlah total individu pada komunitas k

Nilai  $C_H$  berkisar antara 0 sampai dengan 1. Nilai  $C_H$  nol menunjukkan tingkat kesamaan antar komunitas tersebut paling rendah (berbeda), sedangkan bila  $C_H = 0,55-1$  menunjukkan tingkat kesamaan habitat atau komunitas tersebut paling tinggi (sama).

Untuk mengetahui peran masing-masing spesies terumbu karang maka dilakukan perhitungan INP untuk setiap jenis terumbu karang yang telah ditemukan dengan menggunakan rumus (3):

$$INP = KR + FR \dots(3)$$

- Keterangan: INP = Indeks Nilai Penting
- KR = Kerimbunan relatif
- FR = Frekuensi relatif

INP menunjukkan peran masing-masing spesies dalam suatu komunitas. Spesies terumbu karang dengan nilai INP paling tinggi menunjukkan bahwa spesies tersebut dapat mencirikan komunitas terumbu karang tersebut.

Perhitungan persen penutupan karang di setiap lokasi. Nilai berkisar antara 0 sampai 100 %, sesuai dengan kriteria Tabel 2 dan dengan menggunakan rumus (4) (English, dkk., 1994):

$$PP = \frac{\sum PPSK}{PT} \times 100 \quad \dots(4)$$

Keterangan: PPKS= panjang perpotongan koloni karang  
 Dengan PT= panjang garis transek  
 PP= penutupan permukaan terumbu karang

Tabel 2. Kategori Penutupan Terumbu Karang

Kategori kondisi	Persentase (%)
Sangat baik	75-100
Baik	50-74
Kurang baik	25-49,9
Buruk	0-24,9

Sedangkan untuk data hasil pemetaan terumbu karang digunakan untuk mengetahui kondisi karang yang masih bagus, mati atau rusak yang disebabkan oleh aktivitas manusia ataupun secara alami, yang ditemukan di masing-masing wilayah transek sabuk yang telah ditentukan dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menunjukkan keadaan terumbu karang yang berada di perairan pulau Giliketapang. Data hasil pengukuran faktor abiotik juga dikompilasi dan dianalisis secara deskriptif. Perhitungan juga dilakukan dengan menggunakan program PAST (*PAleontological Statistics*) versi 2.14.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Struktur Komunitas Terumbu Karang di Perairan Pulau Giliketapang.

Terumbu karang yang ditemukan di perairan Pulau Giliketapang sebanyak 11 famili antara lain Acroporidae, Agaciidae, Astrocoeniidae, Faviidae, Fungiidae, Pocilloporidae, Poritidae, Siderastreidae, Oculinidae, Mussidae, dan Merulinidae dengan jumlah spesies sebanyak 49 spesies (Tabel 3).

Tabel 3. Keanekaragaman Taksa di perairan Pulau Giliketapang

No.	Filum	Famili	Genus	Spesies
1	Coelenterata	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>Acropora</i> spp.
2			<i>Mantipora</i>	<i>Mantipora digitata</i>
3				<i>M. malampaya</i>
4				<i>Mantipora porites</i>
5				<i>Mantipora</i> sp.
6				<i>M. turtlensis</i>
7				<i>Mantipora stellata</i>
8		Agariciidae	<i>Coeloseris</i>	<i>Coeloseris</i> sp.
9			<i>Pavona</i>	<i>Pavona decussata</i>
10				<i>Pavona frondifera</i>
11			<i>Pavona varians</i>	
12		Astrocoeniidae	<i>Stylocoeniella</i>	<i>Stylocoeniella</i> sp.
13		Faviidae	<i>Cyphastrea</i>	<i>C. microphthalma</i>
14				<i>C. japonica</i>
15			<i>Favites</i>	<i>Favites abdita</i>
16				<i>Favites complanata</i>
17			<i>Goniastrea</i>	<i>Goniastrea aspera</i>
18				<i>G. palauensis</i>
19				<i>G. retiformis</i>
20				<i>Goniastrea</i> sp. 1
21				<i>Goniastrea</i> sp. 2

22			<i>Goniastrea</i> sp. 3	
23			<i>Goniastrea</i> sp. 4	
24			<i>Goniastrea</i> sp. 5	
25		<i>Leptastrea</i>	<i>Leptastrea</i> sp.	
26			<i>L. purpurea</i>	
27		<i>Montastrea</i>	<i>Montastrea</i> spp.	
28		<i>Favites</i>	<i>Favites</i> sp.	
29		<i>Favia</i>	<i>Favia</i> sp.	
30	Fungiidae	<i>Cycloseris</i>	<i>C. costulata</i>	
31		<i>Herpolitha</i>	<i>Herpolitha</i> sp.	
32		<i>Diploastrea</i>	<i>D. heliopora</i>	
33	Pocilloporidae	<i>Pocillopora</i>	<i>P. damicornis</i>	
34	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>P. (synarea) rus</i>	
35			<i>Porites compressa</i>	
36			<i>Porites cylindrica</i>	
37			<i>Porites lobata</i>	
38			<i>Porites mayeri</i>	
39			<i>Porites nodifera</i>	
40			<i>Porites</i> spp.	
41			<i>Porites stephensoni</i>	
42			<i>Alveopora</i>	<i>Alveopora</i> spp.
43			<i>Ganiopora</i>	<i>G. tenuidens</i>
44	Siderastreidae	<i>Psammocora</i>	<i>P. profundacella</i>	
45	Oculinidae	<i>Galaxea</i>	<i>Galaxea astreata</i>	
46			<i>Galaxea</i> sp.	
47	Mussidae	<i>Lobophyllia</i>	<i>L. flabelliformis</i>	
48			<i>L. hemprichii</i>	
49	Merulinidae	<i>Hydnophora</i>	<i>H. microconos</i>	

Poritidae merupakan famili yang memiliki jumlah spesies yang terbanyak dibandingkan dengan famili lainnya. Poritidae merupakan salah satu jenis karang yang berbentuk *massive* dan ada juga yang berbentuk lembaran terutama pada genus *Porites*. Karang jenis ini memiliki susunan koralit dengan ukuran yang bervariasi tanpa adanya *konesteum*. Dinding koralit dan septa berbentuk porus. Septanya memiliki karakteristik dengan adanya penggabungan dan setiap genus memiliki bentuk struktur yang khas (Suharsono, 2010). Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Famili Poritidae ditemukan 11 spesies.

Komposisi terumbu karang pada tiap lokasi di perairan Pulau Giliketapang terdiri dari berbagai famili. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6, 7 dan 8 (Lampiran 2).

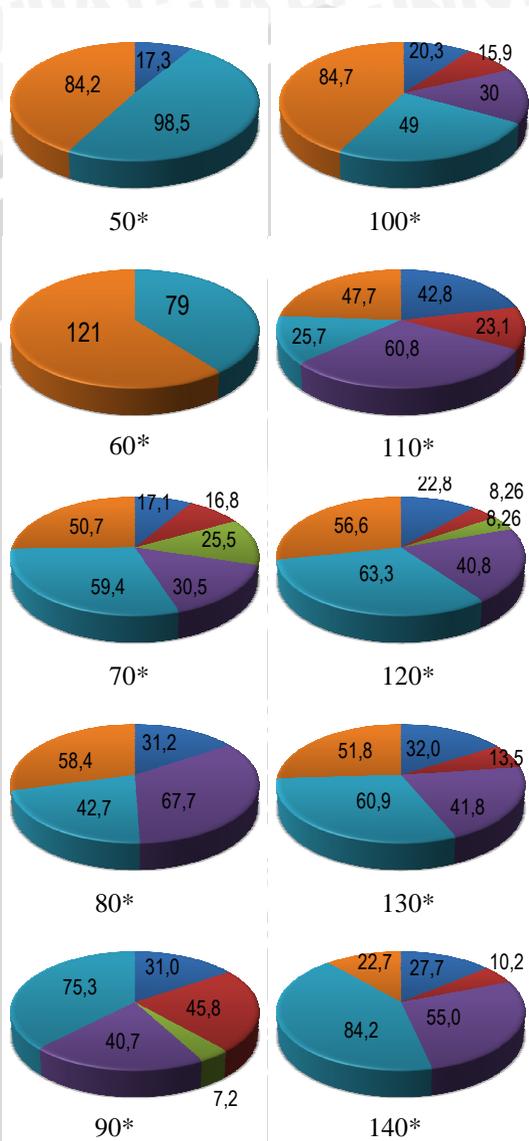
Indeks Nilai Penting (INP) merupakan suatu indeks yang digunakan untuk mengetahui peran dari individu di suatu ekosistem. Pada setiap lokasi ditemukan beberapa individu dengan jumlah yang berbeda di setiap stasiun (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah spesies yang ditemukan di setiap lokasi

Lokasi	Stasiun									
	$\sum$ spesies / stasiun									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	1	1	4	8	4	5	7	9	7	6
II	13	15	14	13	17	8	11	9	14	8
III	0	0	0	5	8	12	8	8		

Keterangan: (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman), dari daerah dekat (1) pantai daerah jauh dari pantai (10).

Indeks Nilai Penting pada lokasi I (Gambar 2) menunjukkan bahwa semakin jauh dari pantai nilai kerusakan terumbu karang semakin berkurang, selain itu juga jumlah spesies semakin meningkat dan beragam. Tingginya nilai kerusakan terumbu karang diduga disebabkan tingginya aktivitas di sekitar lokasi I. Hal ini dikarenakan lokasi ini merupakan dermaga yang digunakan sebagai tempat berlabuhnya kapal yang menuju daratan. Penurunan jangkar kapal yang terlalu sering diduga penyebab utama kerusakan terumbu karang ini. Selain itu, pada lokasi ini juga ditemukan sampah yang berserakan. Menurut Norse dan Larry., (2005) kerusakan terumbu karang terutama disebabkan banyaknya aktivitas manusia sehingga menyebabkan terjadinya sedimen, eutrofikasi, dan polusi air.



■ *Chyphastrea microphthalma*
■ *Porites compressa*
■ *Porites mayeri*  
■ *Porites lobata*
■ Karang rusak/ mati
 ■ Taksa lain

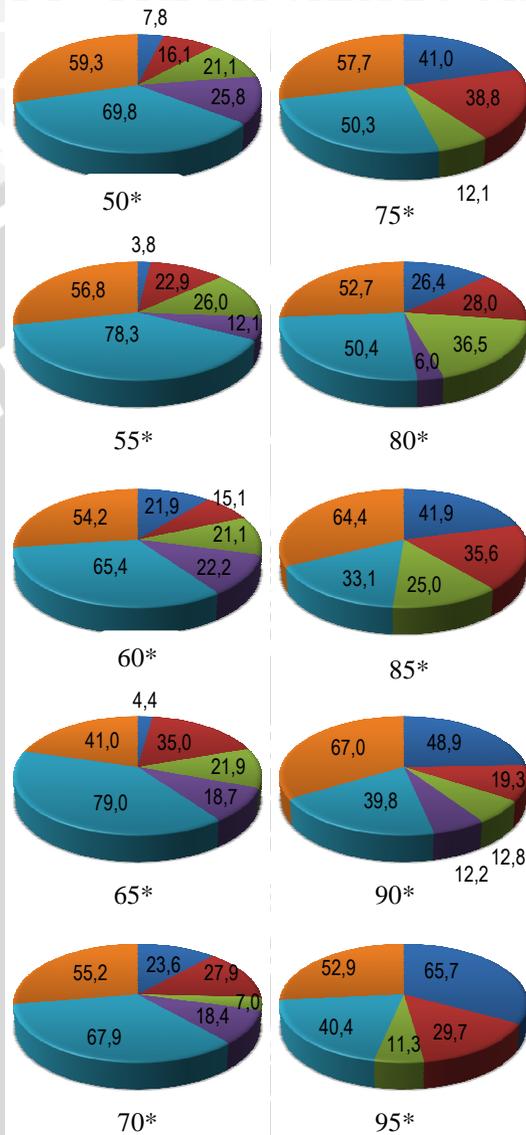
Gambar 2. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi I (dermaga)

Keterangan : (\*) angka menunjukkan jarak (meter) dari tepi pantai

Pada lokasi I terjadi kodominansi antara spesies *Porites lobata* dan *Chyphastrea microphthalma*, hampir di setiap stasiun ditemukan kedua spesies tersebut. Semakin jauh dari pantai jumlahnya juga semakin meningkat. *Porites lobata* merupakan koloni terumbu karang berbentuk *massive* berukuran besar dengan koralit relatif besar. Koralit mempunyai kolumela dengan septa memiliki tentakel seperti triplet yang tidak bersatu. Sedangkan *Chyphastrea microphthalma* merupakan koloni terumbu karang dengan bentuk *massive* dan ada yang merayap. Koralit terlihat menonjol berbentuk seperti mangkok terbalik dan tersebar tidak beraturan. Biasanya mempunyai sepuluh septa pada bagian pertama (Suharsono, 2010).

Pada lokasi II (Gambar 3) terlihat bahwa nilai kerusakan terumbu karang pada daerah yang mendekati tepi pantai semakin tinggi. Pada lokasi ini terjadi kodominansi antara *Porites mayeri* dan *Acropora* spp. Kedua spesies ini selalu ditemukan di setiap stasiun yang diamati. *Porites mayeri* merupakan salah satu jenis terumbu karang berbentuk *massive* dengan ukuran yang besar. Permukaan koloninya terlihat berbenjol-benjol, memiliki pali yang terlihat sangat jelas. Sedangkan *Acropora* spp. merupakan salah satu jenis terumbu karang yang bercabang-cabang dengan bentuk yang bervariasi. Koloni ini memiliki *axial* koralit dan radikal koralit dengan berbagai bentuk mulai dari *tubular nariform* hingga bentuk yang tenggelam (Suharsono, 2010). *Acropora* spp. merupakan salah satu jenis karang yang memiliki kemampuan pertumbuhan yang sangat cepat dan merupakan salah satu jenis terumbu karang yang sangat peka terhadap perubahan lingkungan, jika terjadi perubahan lingkungan, *Acropora* spp. sangat cepat untuk merespon perubahan tersebut. Baik dalam perubahan secara fisik maupun morfologinya. Lingkungan merupakan faktor terpenting bagi pertumbuhan terumbu karang jenis *Acropora* spp. (Sya'arani, 1992).

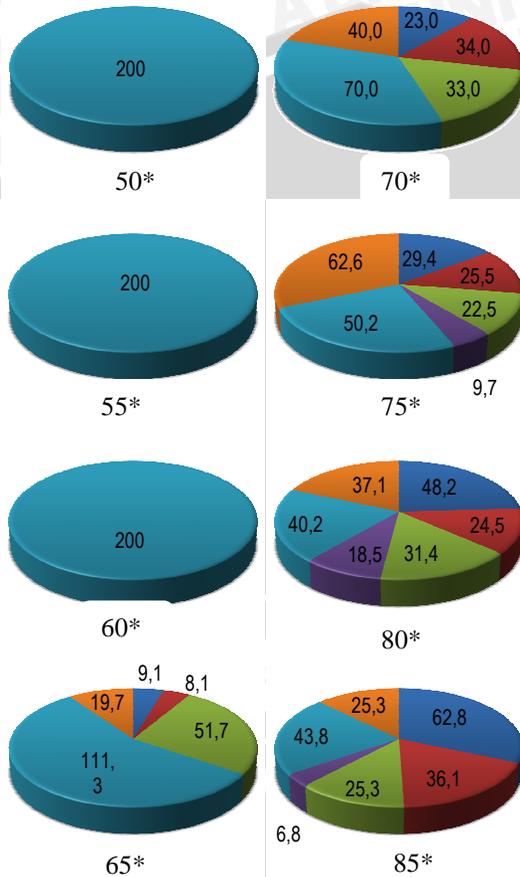
Karang jenis *Acropora* spp. ini biasanya hidup di daerah dimana sering terjadi pemecah ombak dan biasanya hidup di daerah perairan yang jernih. Tergolong terumbu karang yang sangat rentan terhadap pencemaran, sedimentasi dan aktivitas manusia berupa penangkapan ikan (Mukhlis, 2010). Dengan banyaknya *Acropora* spp. yang ditemukan dapat dikatakan kondisi perairan pada lokasi II masih dalam keadaan baik dan sesuai untuk pertumbuhan jenis karang *Acropora* spp.



■ *Pocillopora damicornis*   
 ■ *Porites mayeri*   
 ■ *Acropora* spp.  
■ *Mantipora malampaya*   
 ■ Karang rusak/ mati   
 ■ Taksa lain

Gambar 3. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi II (daerah dekat hutan)

Keterangan : (\*) angka menunjukkan jarak (meter) dari tepi pantai



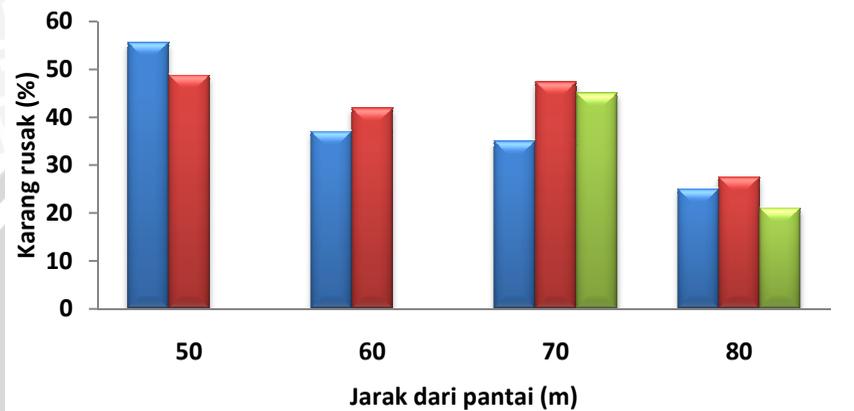
■ *Porites mayeri*   
 ■ *Porites lobata*   
 ■ *Porites spp.*  
■ *Pavona frondifera*   
 ■ Karang rusak/ mati   
 ■ Taksa lain

Gambar 4. Indeks Nilai Penting (INP) Terumbu Karang pada Lokasi III (daerah transisi)

Keterangan : (\*) angka menunjukkan jarak (meter) dari tepi pantai

Lokasi III (Gambar 4) didominasi oleh jenis terumbu karang dari Famili Poritidae. Poritidae merupakan jenis karang yang memiliki ukuran sangat besar dan memiliki susunan koralit berukuran yang bervariasi tanpa adanya *konesteum* (Suharsono, 2010). Pada daerah dekat pantai hingga jarak 60 meter dari tepi pantai tidak ditemukan terumbu karang. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada lokasi III terumbu karang jenis Poritidae digunakan untuk mengikat tali

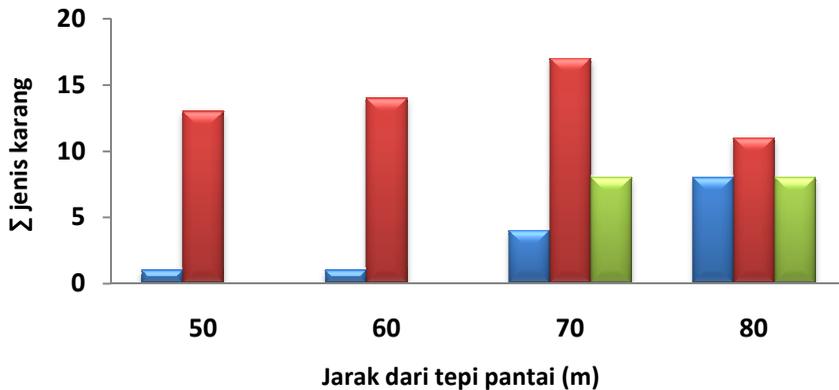
tambang kapal. Menurut Soong, dkk., (2000) jika famili Poritidae mendominasi disuatu wilayah perairan, hal ini mendakan bahwa pada lokasi tersebut sudah tercemar, karena Poritidae sangat toleran terhadap keadaan lingkungan yang kurang baik.



Keterangan: ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

Gambar 5. Perbandingan presentase karang rusak berdasarkan jarak dari pantai setiap lokasi di perairan Pulau Giliketapang. (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman))

Terumbu karang rusak dan jumlah jenis karang (Gambar 5 dan 6) menunjukkan suatu hal yang saling berkaitan. Semakin tinggi presentase kerusakan menyebabkan semakin berkurangnya jumlah jenis karang disuatu lokasi. Berdasarkan Gambar 5 terlihat semakin jauh dari pantai kerusakan terumbu karang semakin berkurang. Pada jarak 50 dan 60 m dari pantai pada lokasi III tidak ditemukan karang rusak melainkan hanya terdapat substrat berupa pasir. Pada jarak 70 meter dari pantai kerusakan terlihat mulai menurun. Sehingga dapat diartikan bahwa pada jarak 70 meter dari pantai, aktivitas masyarakat semakin berkurang. Dengan berkurangnya nilai kerusakan terumbu karang ini dapat meningkatkan jenis spesies didalamnya. Hal ini dibuktikan berdasarkan Gambar 6. Terumbu karang yang hidup di perairan Pulau Giliketapang ditandai dengan karang yang tidak mengalami *bleaching*, sedangkan kerusakan yang terjadi ditandai dengan adanya patahan dan kematian terumbu karang di perairan tersebut.

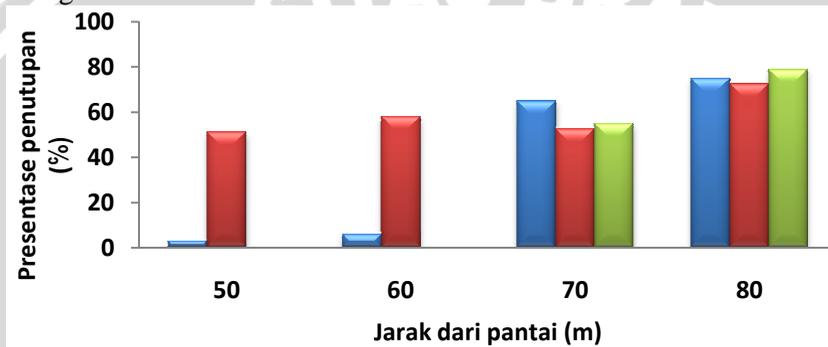


Keterangan: ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

Gambar 6. Jumlah jenis terumbu karang di perairan Pulau Giliketapang berdasarkan jarak dari pantai. (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman))

Berdasarkan (Gambar 6) terlihat bahwa semakin jauh dari pantai jumlah jenis terumbu karang juga akan semakin meningkat. Sehingga dapat diartikan bahwa semakin jauh dari pantai aktivitas masyarakat semakin berkurang, sehingga gangguan terhadap terumbu karang juga akan semakin berkurang. Berkurangnya kehadiran terumbu karang dapat terjadi karena adanya gangguan yang diakibatkan oleh adanya aktivitas masyarakat maupun kondisi lingkungan sekitar. Menurut Krishnamoorthi dan Selvakumar., (2012) gangguan dapat menyebabkan organisme mengalami stres sehingga menyebabkan perubahan secara kualitatif dan kuantitatif dari struktur dan fungsi suatu komunitas. Stres pada terumbu karang dapat terjadi akibat adanya sedimentasi, masuknya air tawar, perubahan suhu dan penetrasi cahaya. Sedangkan menurut Leksono., (2007) gangguan tidak hanya menyebabkan perubahan struktur komunitas, melainkan juga dapat menyebabkan perubahan pada lingkungan fisik di sekitarnya. Dalam ekosistem laut, gangguan badai siklon sangat berpengaruh terhadap luas penutupan ekosistem terumbu karang. Selain itu, luas penutupan juga dipengaruhi oleh letak ataupun posisi terumbu karang tersebut. Terumbu karang yang terletak di daerah terlindungi cenderung memiliki tingkat kerusakan yang lebih sedikit dibandingkan dengan terumbu karang yang tidak terlindungi oleh pulau.

Pada jarak 80 m dari pantai jumlah jenis terumbu karang semakin semakin berkurang, hal ini dapat dimungkinkan di setiap lokasi pada jarak tersebut daya dukung hidup terumbu karang menjadi berkurang. Namun berdasarkan Gambar 7 nilai penutupan pada jarak 80 m dari pantai memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan dengan jarak yang lainnya. Pada jarak 50 dan 60 m dari pantai pada lokasi III tidak terdapat terumbu karang sehingga penutupannya 0 %, karena pada kedua jarak ini didominasi oleh pasir, sehingga tidak ditemukan adanya terumbu karang.



Keterangan: ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

Gambar 7. Presentase penutupan terumbu karang di setiap lokasi berdasarkan jarak. (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi).

Jumlah jenis terumbu karang akan mempengaruhi presentase penutupan terumbu karang di suatu lokasi. Semakin banyak jumlah jenis terumbu karang, maka akan semakin besar nilai penutupannya. Besarnya penutupan terumbu karang yang hidup dan mati ditunjukkan berdasarkan nilai penutupan (*coverage*) pada setiap lokasi dan pada setiap transek di setiap lokasi.

Penutupan terumbu karang pada lokasi I rata-rata sebesar 53,06 %, sedangkan tingkat kerusakannya mencapai nilai 37,10 %, serta prosentase substrat pasir sebesar 9,84 %. Menurut kriteria pada (Tabel 2), lokasi ini dalam kondisi penutupan yang baik. Kerusakan hanya terjadi pada daerah dekat pantai dan bagian terjauh dari pantai. Hal ini disebabkan pada lokasi ini merupakan dermaga dimana tempat ini digunakan sebagai tempat bongkar muat barang dari kapal yang bersandar. Selain itu tempat ini juga dijadikan sebagai tempat berlabuhnya kapal milik warga.

Sedangkan pada lokasi II nilai penutupan sebesar 65,36 %, yang berarti bahwa penutupan terumbu karang dalam kondisi baik, hal ini berdasarkan pada kriteria penutupan terumbu karang menurut English (1994) yang ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai penutupan ini merupakan nilai paling tinggi dibandingkan dengan nilai penutupan pada lokasi I dan lokasi III. Lokasi II merupakan daerah dekat dengan hutan, sedangkan berdasarkan aktivitas masyarakatnya, daerah ini jarang digunakan sebagai tempat aktivitas warga. Namun sebagian warga memanfaatkan daerah ini sebagai tempat MCK dan tempat bersandarnya kapal namun dalam jumlah yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan lokasi I.

Berbeda dengan lokasi I dan II, pada lokasi III nilai penutupan karangnya tergolong paling rendah, yaitu sebesar 38,38 % tergolong kategori kurang baik, hal ini berdasarkan pada kriteria penutupan terumbu karang menurut English., (1994) yang ditunjukkan pada Tabel 2. Rendahnya penutupan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh tingginya penutupan karang mati maupun substrat pasir yang ada di sekitarnya. Hal ini disebabkan pada lokasi III banyak nelayan yang menggunakan karang besar untuk mengikat tali tambangnya. Selain itu di sekitar perairan ini banyak digunakan sebagai tempat bersandarnya kapal, sehingga jangkar yang diturunkan dapat merusak ekosistem terumbu karang tersebut.

Kerusakan yang terjadi di perairan pulau Giliketapang dapat disebabkan karena adanya aktivitas masyarakatnya, seperti MCK dan kegiatan transportasi serta pembuangan jangkar kapal nelayan. Selain itu, kerusakan terumbu karang yang terjadi di Pulau Giliketapang juga di duga disebabkan karena adanya sebagian warga sekitar mengambil dan memanfaatkan terumbu karang sebagai bahan bangunan, hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara dengan perangkat desa sekitar. Namun, saat ini aktivitas penambangan karang tersebut sudah berkurang, bahkan sudah tidak ada warga yang mengambil karang.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di perairan Pulau Giliketapang kerusakan banyak terjadi pada Famili Acroporidae dan Poritidae. Kerusakan ini banyak terjadi akibat dari aktivitas maupun kondisi lingkungan di sekitar tumbuhnya kedua jenis terumbu karang tersebut. Menurut Fauziyah dan Herdiansyah., (2006) menyatakan Famili Acroporidae memiliki pertumbuhan yang tinggi sekitar  $\pm 6,05$  hingga 8,73 mm perbulan. Laju pertumbuhan terumbu karang tergantung pada jenis, bentuk pertumbuhan, bentuk koloni, ke dalam perairan serta kemampuan adaptasi dari setiap individu. Sya'arani.,

(1992) menyatakan Famili Acroporidae merupakan salah satu jenis karang yang memiliki kemampuan pertumbuhan yang sangat cepat.

Penyebab lain dari kerusakan terumbu karang adalah semakin tingginya laju sedimentasi yang diakibatkan adanya erosi, dan adanya aktivitas pencungkilan karang untuk mendapatkan biota yang hidup di karang. Akibat dari kerusakan ini dapat menyebabkan turunnya laju pertumbuhan karang dan tidak dapat mengimbangi laju kerusakan karang yang tinggi sebesar 0,5-0,25 cm per tahun. Laju pertumbuhan karang ini bergantung pada tempat karang tersebut hidup. Selain itu juga di duga disebabkan tingkat penetrasi cahaya matahari menurun, adanya pengaruh ombak dan arus yang kecil, sehingga dapat menyebabkan endapan yang ada di permukaan terumbu karang tidak dapat dibersihkan dan hal ini yang menyebabkan pertumbuhan terumbu karang terhambat (Suharsono, 2000).

Menurut Supriharyono (2002) pada saat berakhirnya musim penghujan, banyak karang yang mengalami (pemutihan) *bleaching*, walaupun beberapa hari kemudian karang tampak meng-“hijau” atau *zooxanthellae*-nya dapat tumbuh kembali. Pemutihan (*bleaching*) disebabkan karena alga *zooxanthellae* tidak tahan terhadap sedimentasi yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan kematian pada alga tersebut.

Penyebab lain dari kerusakan terumbu karang dapat disebabkan adanya pencemaran laut yang diakibatkan adanya pembuangan sampah secara langsung ataupun adanya limbah yang berasal dari berbagai aktivitas manusia, sehingga di laut ditemukan berbagai jenis sampah dan bahan pencemar. Dalam kondisi normal, laut memiliki daya asimiliasi untuk merespon dan mendaur ulang bahan pencemar tersebut. Namun, tingginya konsentrasi bahan pencemar mengakibatkan daya asimiliasi pada terumbu karang mengalami penurunan, sehingga dapat berakibat timbulnya masalah lingkungan. Dampak dari pencemaran lingkungan tersebut adalah terganggunya kehidupan manusia, dan biota di dalamnya salah satu biota tersebut adalah terumbu karang (Dahuri, 2000).

#### **4.2 Tingkat Keragaman Terumbu Karang Berdasarkan Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')**

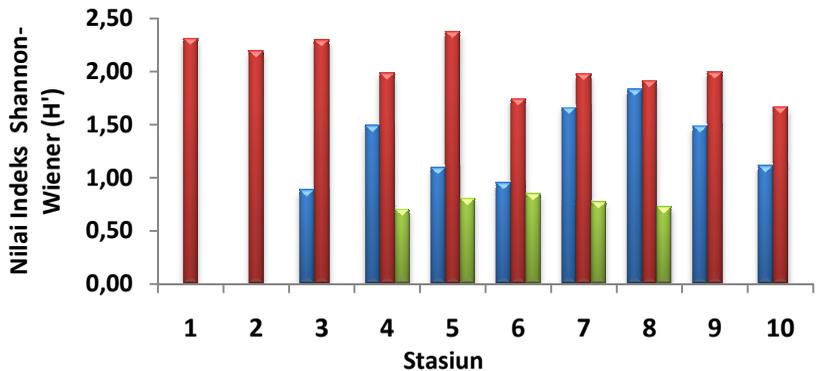
Perhitungan keragaman dan identifikasi terhadap kelimpahan masing-masing spesies yang ditemukan di setiap stasiun ditentukan berdasarkan nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener (H'). Indeks Keragaman Shannon-Wiener (H') merupakan suatu indeks ekologis yang diinterpretasikan secara matematika dan berfungsi sebagai informasi tentang jumlah dan macam organisme. Keanekaragaman

spesies merupakan jumlah total proporsi suatu spesies relatif terhadap jumlah total individu yang ada, sehingga semakin seimbang proporsi jumlah spesies akan menunjukkan keanekaragaman yang semakin tinggi (Leksono, 2007). Menurut Krebs., (1978) keragaman jenis atau taksa dapat digunakan untuk mengukur tingkat keteraturan ataupun ketidakteraturan dan juga untuk mengukur stabilitas suatu ekosistem. Semakin tinggi nilai ( $H'$ ) maka akan semakin tinggi pula tingkat keteraturan ataupun stabilitas suatu organisme di suatu ekosistem.

Berdasarkan nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener di setiap stasiun terlihat pada lokasi I yang terdiri atas sepuluh stasiun menunjukkan tingkat keragaman populasi terumbu karang yang tergolong rendah berkisar antara 0-1,83. Tingkat keragaman tertinggi terdapat di stasiun 8 yang terletak jauh dari pantai. Pada lokasi I (Gambar 8) menunjukkan semakin dekat dengan pantai nilai ( $H'$ ) semakin rendah. Hal ini, dapat diakibatkan adanya aktivitas masyarakat di tepi pantai yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang jauh dari pantai, sehingga dapat mempengaruhi keragaman dari terumbu karang.

Pada lokasi II yang terdiri atas sepuluh stasiun terlihat bahwa nilai keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) sebesar 1,66-2,37. Berdasarkan kriteria keanekaragaman pada Tabel 1 tingginya nilai menunjukkan tingkat keragamannya dalam kondisi sedang. Hal ini juga di dukung dengan kondisi lingkungan di sekitar lokasi II, dimana pada lokasi ini jarang terjadi aktivitas masyarakat, namun pada daerah jauh dari pantai banyak terdapat aktivitas nelayan mencari ikan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan aktivitas nelayan berupa penangkapan ikan dan pembuangan jangkar kapal banyak terjadi pada zona jauh dari pantai.

Pada lokasi III yang hanya terdiri atas delapan stasiun, dimana terlihat nilai indeks keragamannya paling rendah dibandingkan dengan lokasi I dan lokasi II berkisar antara 0-0,83. Semakin dekat dengan pantai nilai indeks keragamannya semakin rendah. Hal ini disebabkan karena tingginya aktivitas masyarakat berupa pembuangan jangkar, sehingga dapat merusak ekosistem terumbu karang yang ada dibawahnya.



Keterangan: ■ Lokasi I      ■ Lokasi II      ■ Lokasi III

Gambar 8. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan stasiun (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi, sedangkan angka menunjukkan stasiun)

Hasil perhitungan juga memperlihatkan adanya perbedaan struktur komunitas terumbu karang antar daerah dekat pantai dengan daerah jauh dari pantai. Pada masing-masing lokasi dibagi menjadi zona-zona yang mencerminkan daerah dekat pantai dengan daerah jauh dari pantai. Hal ini ditunjukkan dengan pembagian zona dalam masing-masing lokasi (Tabel 5).

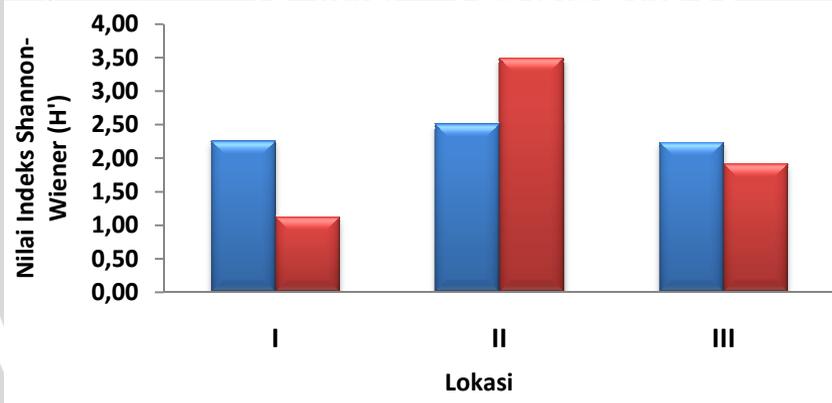
Tabel 5. Pembagian zona di setiap lokasi di perairan Pulau Giliketapang.

Lokasi	Zonasi	Petak Kuadrat	Jarak dari tepi pantai (m)
I (dermaga)	Dekat dari pantai	$X_1-X_3$	50-70
	Jauh dari pantai	$X_4-X_{10}$	80-140
II (daerah dekat hutan)	Dekat dari pantai	$X_1-X_5$	50-70
	Jauh dari pantai	$X_6-X_{10}$	75-95
III (daerah transisi)	Dekat dari pantai	$X_1-X_5$	50-70
	Jauh dari pantai	$X_6-X_8$	75-85

Berdasarkan (Gambar 9) terlihat nilai ( $H'$ ) semakin dekat dengan pantai akan cenderung semakin tinggi, namun pada lokasi II nilai ( $H'$ )

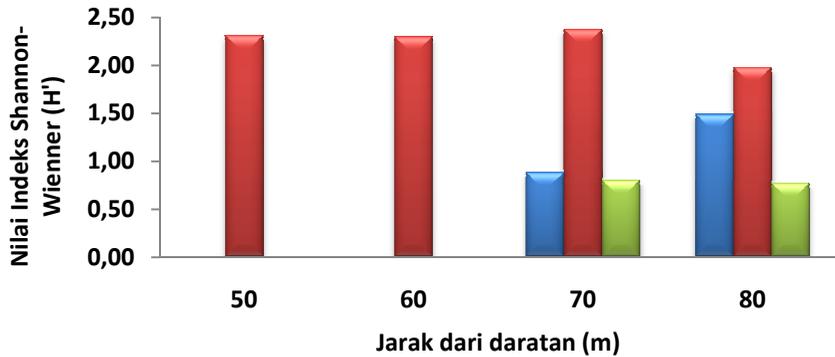
dekat pantai cenderung rendah dibandingkan dengan daerah jauh dari pantai. Hal ini, diakibatkan pada lokasi II jumlah spesiesnya cenderung semakin menurun dibandingkan dengan lokasi lainnya (Tabel 4). Pada lokasi I dan III aktivitas masyarakat cenderung tinggi pada daerah jauh dari pantai, dibandingkan daerah dekat dari pantai. Perubahan struktur komunitas juga dapat disebabkan karena adanya aktivitas masyarakat yang tinggi, sehingga dapat menyebabkan keanekaragaman terumbu karang semakin kecil, sedangkan semakin rendah tingkat aktivitas di sekitar perairan Pulau Giliketapang, maka nilai ( $H'$ ) akan cenderung meningkat.

Perubahan struktur suatu komunitas dapat diketahui dengan menganalisis diversitas dan atau kelimpahan relatif dari suatu taksa tertentu (Linton dan Warner, 2003). Hal ini disebabkan karena diversitas merupakan perbandingan antara jumlah spesies terhadap jumlah total yang terdapat dalam komunitas tersebut. Menurut Brower, dkk., (1990) suatu komunitas dapat dikatakan memiliki keanekaragaman yang tinggi apabila terdapat kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya, jika kelimpahan dan jenis spesies yang sedikit nilai keragamannya rendah.



Keterangan: ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

Gambar 9. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan daerah dekat-jauh dari pantai (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman).



Keterangan: ■ Lokasi I      ■ Lokasi II      ■ Lokasi III

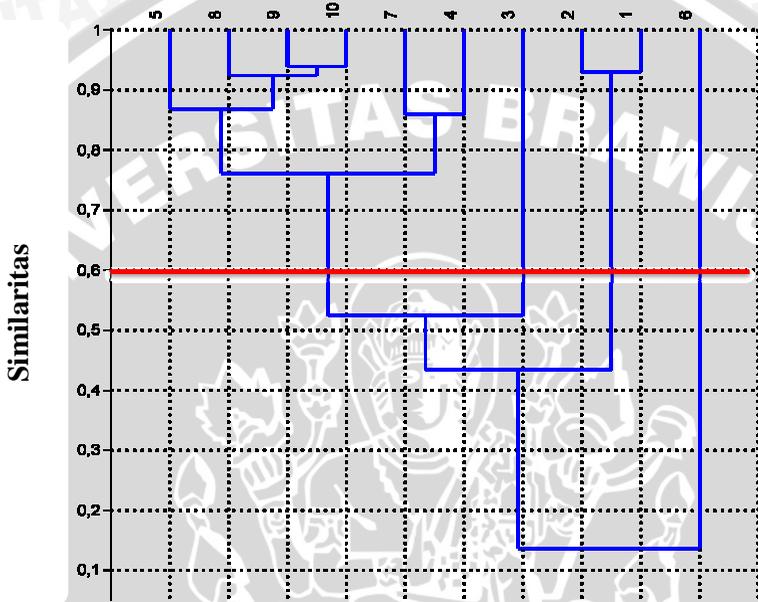
Gambar 10. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) di perairan Pulau Giliketapang berdasarkan lokasi dan jarak dari pantai (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi)

Berdasarkan (Gambar 10) terlihat bahwa pada jarak 50 dan 60 meter dari pantai, pada lokasi I dan III nilai ( $H'$ ) rendah yaitu 0 (nol). Hal ini menandakan pada lokasi I dan III aktivitas masyarakat cenderung tinggi, sehingga mempengaruhi keanekaragaman terumbu karang yang hidup di sekitarnya. Pada jarak 70 meter dari pantai nilai ( $H'$ ) pada setiap lokasi cenderung mulai meningkat, dan pada jarak 80 meter nilai ( $H'$ ) semakin meningkat. Hal ini menandakan bahwa pada jarak 80 meter dari pantai aktivitas masyarakat cenderung akan semakin menurun.

#### 4.3 Tingkat Kesamaan Terumbu Karang Berdasarkan Nilai Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ )

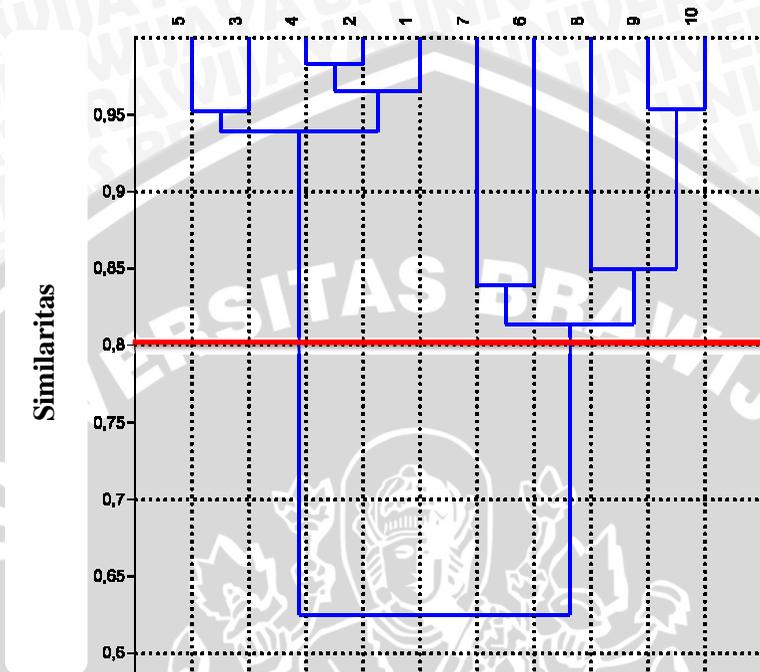
Struktur komunitas terumbu karang dikelompokkan berdasarkan tingkat kesamaan antar stasiun pada tiap lokasi, maupun antar lokasi dengan menggunakan Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ). Lokasi I, berdasarkan kesamaan Morissita sebesar 60 % terbagi atas empat kelompok komunitas terumbu karang (Gambar 11). Kelompok 1 terdiri atas stasiun 4 hingga 10 dengan jarak 90-140 meter dari pantai, namun stasiun 6 tidak termasuk dalam kelompok tersebut. Hal ini menandakan bahwa pada stasiun 4 hingga 10 memiliki perbedaan dengan stasiun 6. Kelompok 3 terdiri stasiun 1 dan 2 (50-60), hal ini mendakan bahwa stasiun 1 dan 2 memiliki kesamaan baik kondisi terumbu karang maupun kelimpahannya. Kelompok 4 hanya terdiri satu stasiun yaitu

stasiun 3 yang mendakan bahwa stasiun tersebut memiliki perbedaan dengan stasiun yang lain. Pada lokasi I baik daerah dekat maupun jauh dari pantai aktivitas warga cukup tinggi. Lokasi I merupakan dermaga, sehingga aktivitas warga cukup tinggi.



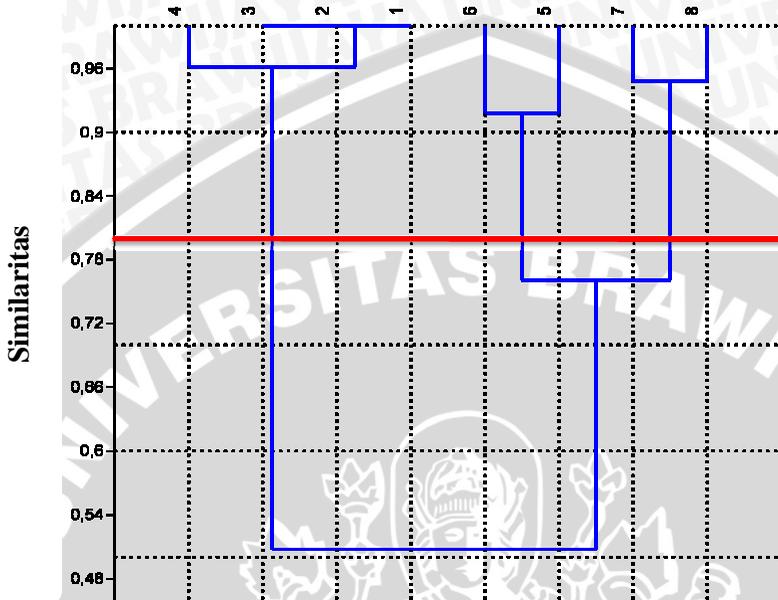
Gambar 11. Cluster Indeks Kesamaan Morissita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi I (dermaga).

Berdasarkan analisis *cluster* (Gambar 12) pada lokasi II, dengan tingkat similaritas Indeks Kesamaan Morissita sebesar 80 % terjadi pengelompokan zona antara daerah dekat pantai (stasiun 1 hingga 5) jarak 50 hingga 70 meter dari pantai, dengan daerah jauh dari pantai (stasiun 6 hingga 10) jarak dari pantai 75 hingga 95 meter dari pantai. Gambar ini juga menunjukkan adanya perbedaan antar stasiun satu dengan satasiun yang lain. Lokasi II merupakan daerah dekat hutan, dimana aktivitas warganya sangat rendah. Hal ini dikarenakan pada daerah ini jauh dari area pemukiman.



Gambar 12. Cluster Indeks Kesamaan Morisita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi II (daerah dekat hutan).

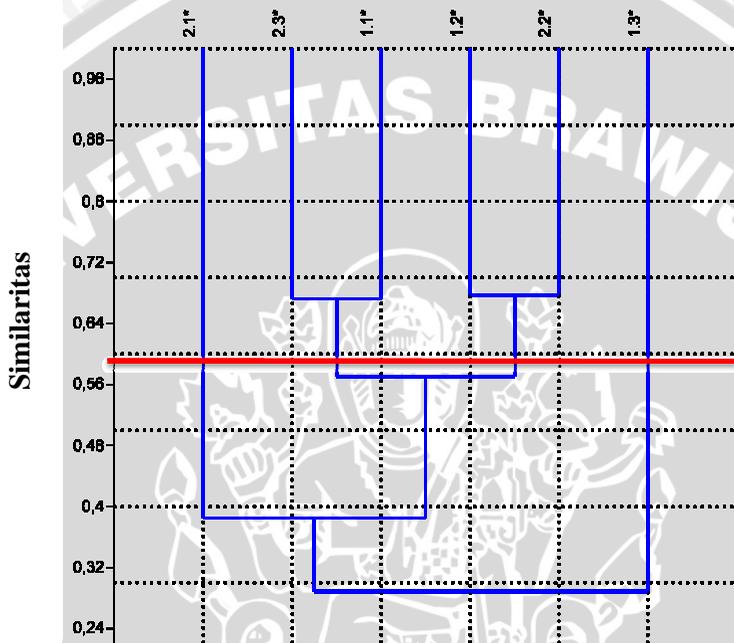
Pada (Gambar 13) lokasi III, dengan tingkat similaritas 80 % terjadi pengelompokan zona antara daerah dekat pantai (stasiun 1 hingga 4) jarak 50 hingga 65 meter dari pantai, dengan daerah jauh dari pantai (stasiun 5 hingga 8) jarak dari pantai 70 hingga 85 meter dari pantai. Gambar ini juga menunjukkan adanya perbedaan antar stasiun satu dengan stasiun yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi III memiliki perbedaan baik spesies yang ada maupun kondisi terumbu karangnya dengan zona jauh dari pantai. Lokasi III merupakan daerah transisi. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada lokasi ini baik dekat maupun jauh dari pantai ditemukan aktivitas warganya cukup tinggi. Pada tempat ini dimanfaatkan sebagai tempat bersandarnya kapal, sehingga pada saat warga menurunkan jangkar ini yang menyebabkan rusaknya terumbu karang yang ada di sekitarnya.



Gambar 13. Cluster Indeks Kesamaan Morisita ( $C_H$ ) setiap stasiun pada lokasi III (daerah transisi).

Berdasarkan analisis *cluster* (Gambar 14) dengan tingkat similaritas sebesar 60 %, terlihat bahwa pada lokasi I dekat pantai (1.1\*) memiliki kesamaan dengan lokasi III jauh dari pantai (2.3\*). Hal ini menandakan bahwa kedua daerah ini memiliki tingkat kerusakan dan aktivitas masyarakat yang sama. Pada lokasi I dekat pantai (1.1\*) kegiatan masyarakat cukup tinggi, yaitu berupa bongkar muat barang dan di gunakan sebagai tempat bersandarnya kapal, begitu juga dengan lokasi III jauh dari pantai (2.3\*). Daerah ini (2.3\*) juga dimanfaatkan oleh warga sebagai tempat bersandarnya kapal, sehingga kondisi di kedua tempat ini memiliki kesamaan baik kondisi terumbu karangnya maupun aktivitas warga. Pada lokasi II dekat pantai (1.2\*) memiliki kesamaan dengan lokasi II jauh dari pantai (2.2\*). Hal ini mendakan bahwa pada daerah ini aktivitas masyarakat belum memiliki pengaruh terhadap struktur komunitas terumbu karang. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada lokasi II baik didaerah dekat maupun jauh dari pantai tidak ditemukan aktivitas masyarakat. Sedangkan pada lokasi I dekat pantai berbeda jauh dengan lokasi III dekat pantai dan juga memiliki perbedaan dengan lokasi dan daerah (dekat dan jauh dari

pantai) dengan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat semakin mempengaruhi perubahan struktur komunitas terumbu karang. Aktivitas masyarakat dekat pantai terdiri atas MCK, pembuangan sampah, berlabuhnya kapal, sedangkan daerah jauh dari pantai terdiri atas aktivitas nelayan mencari ikan.



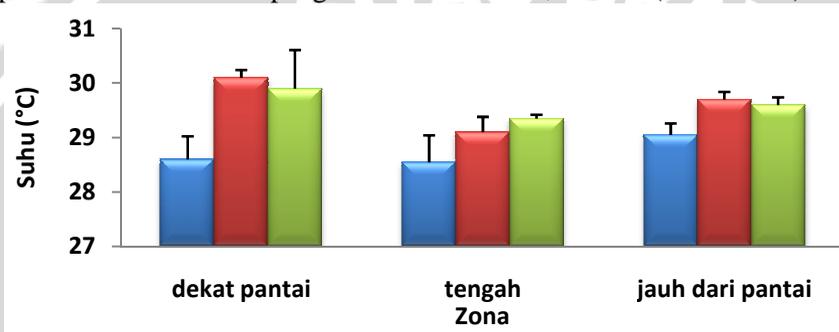
Gambar 14. Cluster Indeks Kesamaan Morisita ( $C_H$ ) pada daerah dekat-jauh dari pantai

Keterangan: (\*) angka didepan menunjukkan daerah dekat atau jauh dari pantai dan angka dibelakang menunjukkan lokasi. (1=daerah dekat dari pantai; 2= daerah jauh dari pantai). (I= dermaga; II= dekat hutan; III= daerah transisi).

#### 4.4 Faktor Abiotik di Perairan Pulau Giliketapang

Faktor lingkungan merupakan faktor pembatas yang paling penting bagi pertumbuhan terumbu karang. Menurut Krishnamoorthi dan Selvakumar., (2012) perubahan faktor fisikokimia akan berdampak terhadap perubahan komposisi dan kelimpahan relatif suatu organisme yang hidup disuatu ekosistem perairan, sehingga kondisi ini harus tetap dijaga untuk keseimbangan suatu ekosistem.

Faktor abiotik yang di ukur meliputi suhu, salinitas, pH, konduktivitas dan kecerahan. Suhu merupakan salah satu faktor yang berfungsi sebagai pengontrol ekologi suatu komunitas perairan. Suhu dapat berpengaruh secara langsung dan dapat bersifat akut, apabila melebihi batas *lethal* organisme dan dapat juga berpengaruh kronis terhadap proses fisiologis (Hellawel, 1986). Terumbu karang dapat tumbuh pada kisaran suhu antara 16-36 °C dan pada kisaran suhu  $\pm$  23-25 °C terumbu karang mengalami pertumbuhan aktif. Suhu rata-rata di perairan Pulau Giliketapang berkisar antara 28,5-30 °C (Gambar 15).



Keterangan : ■ Lokasi I      ■ Lokasi II      ■ Lokasi III

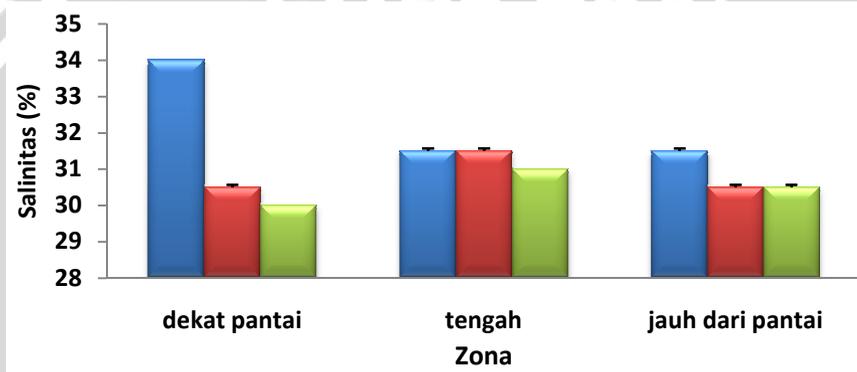
Gambar 15. Nilai suhu di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi) (n=2).

Suhu di daerah dekat pantai cenderung paling tinggi dibandingkan dengan zona yang lain, hingga mencapai nilai 30° C. Menurut Dahuri, dkk., (2001) suhu di dekat pantai cenderung lebih tinggi dibandingkan di daerah lepas pantai. Peningkatan dan penurunan suhu di perairan dapat dipengaruhi oleh adanya radiasi matahari, posisi matahari, letak geografis, musim, kondisi awan, serta adanya proses interaksi air dan udara.

Karang dapat mengalami pertumbuhan optimal pada suhu antara 23-30°C, namun pada keadaan tertentu dapat ditolerir hingga 36°C dalam waktu yang singkat. Suhu dapat mempengaruhi tingkah laku makan bagi karang. Terumbu karang akan kehilangan kemampuan menangkap makan jika suhu di atas 33,5°C dan di bawah 16°C. Menurut penelitian suhu ekstrim bukan penyebab utama kematian karang, namun adanya perbedaan suhu secara mendadak dari suhu alami (*ambient level*) (Supriharyono, 2002). Perubahan suhu yang tinggi dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan pada karang,

bahkan dapat menyebabkan kematian (Norse dan Larry, 2005). Sehingga dapat dikatakan bahwa suhu di perairan Pulau Giliketapang dapat mendukung pertumbuhan terumbu karang.

Selain suhu, salinitas juga dapat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan terumbu karang. Menurut Dahuri, dkk., (2001) suhu dan salinitas merupakan parameter oseanografi yang paling penting dalam siklus masa air. Selain itu juga suhu dan salinitas dapat mempengaruhi densitas air laut. Salinitas di perairan Pulau Giliketapang berkisar antara 30-34 ‰ (Gambar 16).



Keterangan : ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

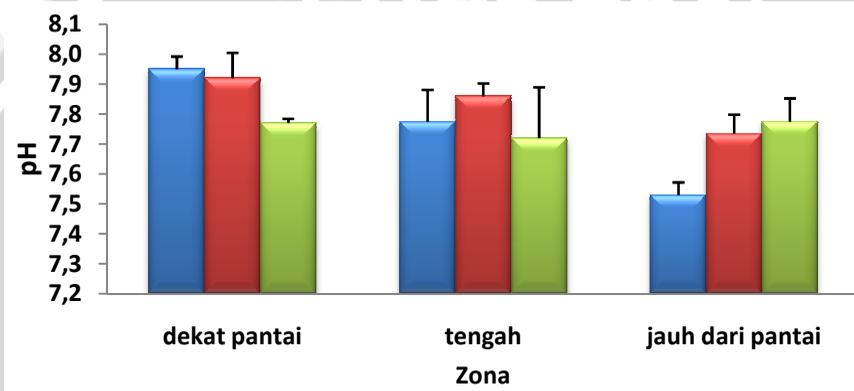
Gambar 16. Nilai salinitas di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi) (n=2).

Salinitas merupakan banyaknya zat yang terlarut dalam seribu gram air murni, dengan satuan permil (‰). Hasil pengukuran salinitas pada tiga zona menunjukkan nilai rata-rata salinitas yang berbeda antar zona maupun antar lokasi, namun ada beberapa di antaranya menunjukkan nilai yang sama. Pada lokasi I di dekat daratan, cenderung memiliki nilai salinitas yang lebih besar. Hal ini disebabkan tingkat aktivitas masyarakatnya cenderung besar dibandingkan pada lokasi lain. Adanya perbedaan rata-rata nilai salinitas ini juga dikarenakan adanya perbedaan jarak dengan pantai dan adanya perbedaan tingkat aktivitas masyarakat di setiap zona maupun lokasi. Menurut Duxbury., dkk. (2002) rendahnya salinitas di dekat daerah pesisir dapat dikarenakan tingginya curah hujan dan adanya aliran sungai.

Salinitas di perairan bebas (*offshore*), relatif lebih kecil dibandingkan dengan daerah pantai. Kenaikan nilai salinitas dapat disebabkan cuaca di sekitarnya. Pada siang hari dalam keadaan panas

dan dalam keadaan air laut pasang nilai salinitas cenderung meningkat. Terumbu karang dapat tumbuh dengan baik di wilayah yang memiliki nilai salinitas normal antara 30-35 ‰. Meskipun terumbu karang mampu bertahan di luar kisaran normal tersebut, pertumbuhannya menjadi kurang baik bila dibandingkan pada salinitas normal. Salinitas dapat mempengaruhi ketersediaan oksigen dalam air (Dahuri, 2003).

Faktor pembatas kehidupan terumbu karang yang lain adalah keasaman (pH). Rata-rata nilai pH di perairan Pulau Giliketapang berkisar antara 7,5-7,95 (Gambar 17).



Keterangan : ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

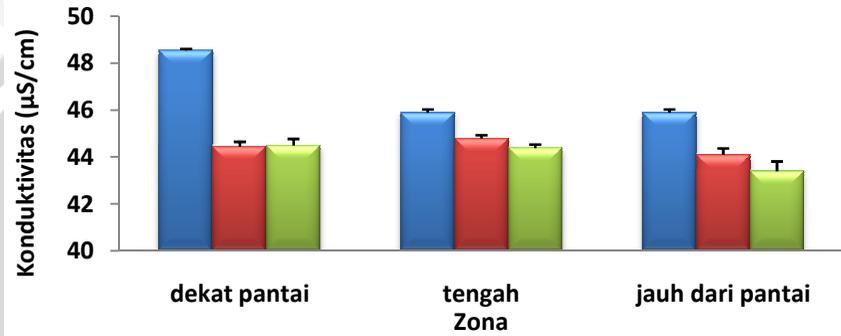
Gambar 17. Nilai pH di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi) (n=2).

Keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang menggambarkan kualitas air sekaligus menggambarkan kondisi makhluk hidup yang hidup dan tinggal di dalamnya. Nilai pH dalam suatu perairan dapat diukur berdasarkan jumlah ion hidrogen. Semakin banyak jumlah  $H^+$  maka semakin asam suatu perairan, begitu juga sebaliknya, jika jumlah  $H^+$  sedikit maka perairan tersebut bersifat basa (Effendi, 2003).

Nilai pH pada lokasi I di zona dekat pantai memiliki nilai yang paling tinggi sebesar 7,95. Hal ini dapat disebabkan adanya aktivitas masyarakat yang tinggi baik mandi maupun aktivitas yang lain seperti (MCK). Limbah dari hasil pembuangan MCK dapat menyebabkan peningkatan bahan organik, sehingga dapat menurunkan nilai pH. Namun penggunaan sabun untuk mandi dan mencuci dapat menyebabkan peningkatan pH. Menurut Sastrawijaya (2000) adanya deterjen di dalam air mampu menaikkan nilai pH hingga 10,5 sampai

11. Organisme air mampu bertahan pada pH ideal berkisar antara 7-8,5. Pada kondisi perairan yang sangat asam maupun sangat basa, dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Odum, 1994).

Faktor pembatas abiotik yang lain adalah konduktivitas. Nilai rata-rata konduktivitas di Perairan Pulau Giliketapang berkisar antara 43,4-48,5 $\mu$ S/cm (Gambar 18).



Keterangan : ■ Lokasi I

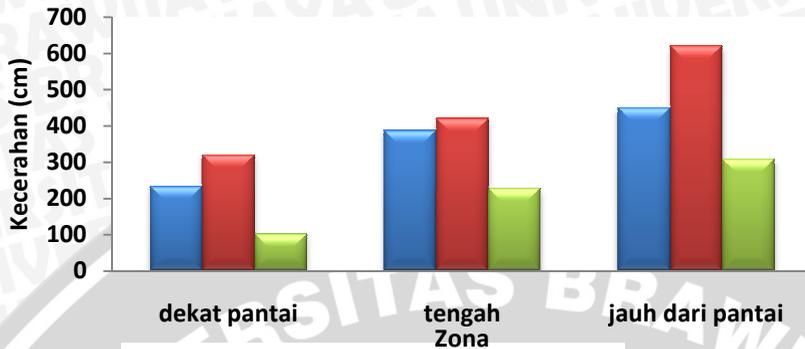
■ Lokasi II

■ Lokasi III

Gambar 18. Nilai konduktivitas di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman) (n=2).

Konduktivitas merupakan kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik, karena adanya ion-ion yang terlarut di dalamnya. Semakin tinggi nilai konduktivitas maka semakin banyak ion-ion yang terdapat di perairan tersebut (Brower, 1999). Nilai konduktivitas di lokasi I pada zona dekat pantai menunjukkan nilai yang paling tinggi. Tingginya nilai konduktivitas dapat disebabkan banyaknya aktivitas masyarakat di sekitar pantai tersebut, seperti mandi. Sehingga jumlah ion yang terdapat diperairan semakin meningkat.

Faktor pembatas yang lain adalah kecerahan. Kecerahan merupakan faktor terpenting dalam pertumbuhan terumbu karang. Nilai kecerahan di perairan Pulau Giliketapang berkisar antara 101-620 cm (Gambar 19).



Keterangan : ■ Lokasi I    ■ Lokasi II    ■ Lokasi III

Gambar 19. Nilai kecerahan di Perairan Pulau Giliketapang berdasarkan zona dan lokasi (lokasi I = dermaga; lokasi II = daerah dekat hutan; lokasi III = daerah transisi (terdapat pepohonan dan pemukiman)).

Nilai rata-rata kecerahan di dekat pantai cenderung paling rendah, hal ini disebabkan karena kedalaman di dekat pantai  $\leq 3$  m. Pada lokasi I daerah dekat pantai memiliki kedalaman 2,5 meter dpl, pada lokasi II ke dalamannya mencapai 3 meter dpl, sedangkan pada lokasi III ke dalamannya sekitar 1 m dpl. Sehingga, hal ini menyebabkan presentase penutupan karang di lokasi I dan III pada zona dekat pantai rendah dibandingkan pada lokasi II.

Cahaya merupakan penentu kecepatan dan salah satu parameter utama yang berperan dalam pertumbuhan terumbu karang (Mukhlis, 2010). Adanya penetrasi cahaya matahari dapat merangsang terjadinya proses fotosintesis oleh *zooxanthellae* yang bersimbiotik dalam jaringan karang. Tanpa adanya cahaya yang cukup dapat menyebabkan berkurangnya laju fotosintesis dan pada saat yang bersamaan kemampuan karang dalam membentuk terumbu ( $\text{CaCO}_3$ ) juga akan berkurang. Terumbu karang dapat tumbuh dengan baik pada kedalaman 25 meter atau kurang. Pertumbuhan karang akan berkurang pada saat tingkat laju produksi primer sama dengan respirasinya (zona kompensasi), yaitu kedalaman dimana kondisi intensitas cahaya berkurang sekitar 15-20 % dari jumlah intensitas cahaya di lapisan permukaan air (Dahuri, 2003).

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Terumbu karang yang ditemukan di perairan Pulau Giliketapang sebanyak 11 Famili. Berdasarkan nilai Indeks Kesamaan Morisita ( $C_H$ ) ditemukan adanya perbedaan pada setiap lokasi. Berdasarkan zona dekat (50-70 m) dan jauh ( $\geq 80$  m) dari pantai ditemukan kesamaan pada lokasi III jauh dari pantai dengan lokasi I dekat pantai dan juga pada lokasi II dekat pantai dengan lokasi II jauh dari pantai, namun pada lokasi III jauh dari pantai dan lokasi III dekat dengan pantai memiliki perbedaan yang sangat jauh dibandingkan dengan daerah lainnya. Perubahan struktur komunitas terumbu karang juga terjadi pada setiap lokasi dengan jarak yang sama dari tepi pantai. Aktivitas yang menyebabkan kerusakan terumbu karang antara lain: pembuangan sampah, MCK, penambangan terumbu karang, serta aktivitas pelayaran. Akibat dari aktivitas seperti ini sudah mengakibatkan perbedaan struktur komunitas terumbu karang pada daerah dekat maupun jauh dari pantai dengan jarak  $\pm 70$  meter dari pantai. Pada lokasi I terjadi kodominansi antara *Porites lobata* dan *Chyphastrea microphthalmalma*, lokasi II juga terjadi kodominansi antara *Porites mayeri* dan *Acropora* spp., sedangkan pada lokasi III didominasi oleh Famili Poritidae. Karang rusak maupun substrat pasir selalu ada di setiap lokasi yang diamati, sehingga menyebabkan jumlah jenis karang semakin berkurang. Nilai Indeks Keragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) terumbu karang pada lokasi I sebesar (0-1,83), pada lokasi II sebesar (1,66-2,37), sedangkan pada lokasi III antara (0-0,83). Perbedaan nilai ( $H'$ ) juga terjadi pada daerah dekat dan jauh dari pantai sebesar (1,12-3,49). Berdasarkan penutupan terumbu karang lokasi I dan II penutupan terumbu karangnya dalam kondisi baik (53,06 % dan 65,36 %), sedangkan pada lokasi III dalam kondisi kurang baik (38,38 %). Nilai faktor abiotik di perairan Pulau Giliketapang relatif normal dan mampu mendukung pertumbuhan terumbu karang.

### 5.2 Saran

- Perlu dilakukan upaya rehabilitasi terhadap terumbu karang di sekitar perairan Pulau Giliketapang.
- Perlu adanya kerja sama antara masyarakat dan pemerintah setempat serta instansi yang terkait untuk melakukan rehabilitasi dan konservasi terhadap teumbu karang.

- Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap penyebab kerusakan terumbu karang yang ada di sekitar perairan Pulau Giliketapang, khususnya yang berhubungan dengan kualitas air di perairan Pulau Giliketapang, sehingga dapat dilakukan pencegahan terhadap kerusakan terumbu karang.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



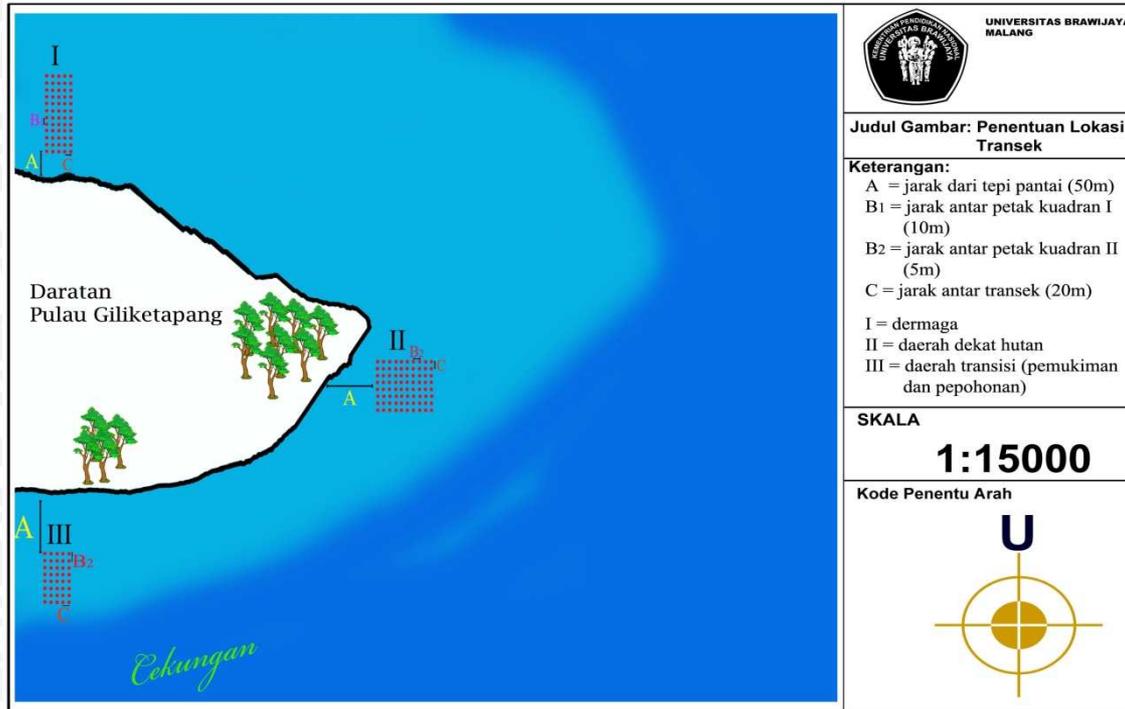
## DAFTAR PUSTAKA

- Brower, J., E. Zar, J. H., dan von Ende, C. N. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. WCB Publisher. Dubuque.
- Burke, L., Liz, S., dan Mark, S. 2002. *Reef at Risk in Southeast Asia*. World Research Institute (WRI). Washington.
- Dahuri, R. 2000. *Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Terumbu Karang Indonesia. Proseding Lokakarya Pengelolaan IPTEK Terumbu Karang Indonesia*. LIPI. Jakarta.
- Dahuri, R., Jacub R., Sapta P. G., dan M. J Sitepu. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut; Aset Pembangunan Berkelanjutan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2010. *Profil Pulau Giliketapang Kabupaten Probolinggo*. Pemerintah Kabupaten Probolinggo. Probolinggo.
- Duxbury, A. B., Alyn, C. D., dan Keith, A. S. 2002. *Fundamental of Oceanography fourth edition*. McGraw-Hill. New York.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- English, S., C. Wilkinson., dan V., Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources. ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources*.
- Fauziyah dan Herdiansyah. 2006. *Laju Pertumbuhan Karang Acropora sp. dan Hydropora exesa yang Ditransplantasikan di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu*. Proseding Seminar Perikanan.
- GeoUGM. 2011. *Pemanasan Global*. <http://geo.ugm.ac.id/archives/28>. Diakses tanggal 19 Juni 2011.
- Guilcher, A. 1988. *Coral reef Geomorphology*. John Willey & Sons. Chichester.
- Hakim, L. 2004. *Dasar-Dasar Ekowisata*. Cetakan Pertama. Bayu Media Publishing. Malang.

- Hellawell, J. M. 1986. Biological Indicator of Freshwater Pollution and Environmental Management. Applied Science Publishers. New York.
- Hill, J dan Clive, W. 2004. Methods For Ecological Monitoring Of Coral Reefs. Australian Institute of Marine Science Press. Australia.
- Kordi, G. 2010. Ekosistem Terumbu Karang: Potensi, Fungsi dan Pengelolaan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Krebs, C. J. 1978. Ecology the Experimental Analysis of Distribution. Publishing. Singapore.
- Krishnamoorthi, A. dan S. Selvakumar. 2012. Seasonal Fluctuation Of Zooplankton Community In Relation To Certain Physico-Chemical Parameters Of Veeranam Lake In Cuddalore District, Tamil Nadu. International Journal of Research in Environmental Science and technology. 2(2): 22-26.
- Leksono, A. S. 2007. Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif. Bayu Media Publishing. Malang.
- Linton, D.M. dan Warner, F.W. 2003. Biological indicators in Caribbean Coastal Zone and Their Role in Integrated Management. Ocean Coast Manage. 46: 261-276.
- Mukhlis. 2010. Ekosistem Terumbu Karang di Kawasan Wisata Bahari Gili Trawangan Lombok dan Pengaruh Hidrokarbon pada Masa Lethal Karang *Acropora* spp. Universitas Negeri Malang Program Pascasarjana. Malang. Disertasi.
- Nazir, M. 1983. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nganro, N. 2009. Metode Ekotoksikologi Perairan Laut Terumbu Karang. ITB. Bandung.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Norse, E. A dan Larry B. C. 2005. Marine Conservation Biology: The Science of Maintaining The Sea's Biodiversity. IslandPress. Woshington.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi. Diterjemahkan dari *Fundamental Ecology*. Third Edition, oleh Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Romimohtarto, K dan Sri, J. 1999. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Saila, S. B., V. Lj Kocic dan J. W McManus. 1993. Modelling the Effects of Destructive Fishing Practices on Tropical Coral Reefs. Marine Ecology Progress Series. 94:51.
- Sastrawidjaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Aneka Cipta. Jakarta.
- Suharsono. 1998. Condition of Coral Reef Resource in Indonesia. Pesisir dan Lautan. PKSPL-Institut Pertanian Bogor. 1(2): 44-52.
- Suharsono. 2010. Jenis-Jenis Terumbu Karang di Indonesia. LIPI Press. Jakarta.
- Supriharyono. 2000. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Djambatan. Jakarta.
- Supriharyono. 2002. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis.
- Soong, K., Chen, C. A., dan Chang, J. C. 2000. The Very Large Poritide Colony at Green Island, Taiwan. Coral Reefs. 19:42.
- Sya'arani, L. 1992. Bentuk Rangka dan Pertumbuhan *Acropora aspera* (Dana) di Laut Jawa pada Musim Barat. Dalam *Bunga Rampai Pola Ilmiah Pokok* Universitas Diponegoro. Purwokerto.
- Veron, J. E. N. 2000. Coral of The World. Australian Institute of Merine Science. Australia.
- Westmacott, S., Kristian, T., Sue, W dan Jordan, W. 2000. Management of Bleached and Severely Damaged Coral Reefs IUCN. Switzerland.
- Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. Grasindo. Jakarta.

Lampiran 1. Penentuan transek sabuk (*belt transect*) di Perairan Pulau Giliketapang



Gambar 20. Penentuan transek sabuk (*belt transect*) di Perairan Pulau Giliketapang

Lampiran 2. Keragaman dan Kelimpahan Komunitas Terumbu Karang di perairan Pulau Giliketapang.

Tabel 6. Komposisi Terumbu Karang di perairan Pulau Giliketapang pada lokasi I berdasarkan nilai INP.

No	Taksa	Stasiun									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<i>Acropora</i> spp.	0,00	0,00	15,26	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.	<i>Cycloseris costulata</i>	7,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.	<i>Cyphastrea microphthalma</i>	27,75	32,05	22,79	42,67	20,33	31,00	31,18	17,76	0,00	17,29
4.	<i>Favites abdita</i>	0,00	16,53	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	<i>Favites complanata</i>	0,00	0,00	0,00	7,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.	<i>Galaxea astreata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,55	0,00	0,00	0,00
7.	<i>Ganiastrea palauensis</i>	0,00	0,00	0,00	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00	71,00	0,00
8.	<i>Ganiastrea</i> sp.	7,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9.	Karang rusak	84,25	60,85	63,32	25,71	49,00	75,33	42,73	59,41	79,00	98,46
10.	<i>Leptrastrea purpurea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	0,00	0,00	0,00
11.	<i>Mantipora</i> sp.	0,00	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.	<i>Pavona frondifera</i>	0,00	0,00	17,53	0,00	0,00	0,00	8,95	0,00	0,00	0,00
13.	<i>Pavona varians</i>	0,00	5,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14.	<i>Pocillopora damicornis</i>	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15.	<i>Porites compressa</i>	10,25	13,53	8,26	23,11	15,93	45,80	0,00	16,76	0,00	0,00
16.	<i>Porites lobata</i>	55,00	41,79	40,79	60,78	30,00	40,60	67,73	30,53	0,00	0,00
17.	<i>Porites mayeri</i>	0,00	5,86	8,26	26,67	0,00	7,27	0,00	25,53	0,00	0,00
18.	<i>Porites</i> spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	76,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19.	<i>Porites stephensoni</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,09	0,00	0,00	0,00
20.	<i>Psammocora profundacella</i>	0,00	0,00	0,00	7,56	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00	0,00
21.	<i>Stylocoeniella</i> sp.	0,00	23,53	9,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Taksa	Stasiun									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22.	<i>Goniastrea retiformis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,69	0,00	0,00	0,00
23.	Pasir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	111,00	84,26
Total		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Keterangan: Daerah dekat pantai (1) dan daerah jauh dari pantai (10) semakin ke arah kanan maka semakin jauh pantai

Tabel 7. Komposisi Terumbu Karang di perairan Pulau Giliketapang pada lokasi II berdasarkan nilai INP.

NO	Taksa	Stasiun									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<i>Acropora spp.</i>	21,15	26,03	21,14	21,88	7,00	12,08	36,52	25,00	12,76	8,45
2.	<i>Alveopora spp.</i>	0,00	0,00	3,57	5,63	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	11,27
3.	<i>Chyphastrea japonica</i>	1,86	4,38	0,00	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	7,01	5,32
4.	<i>Favites sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.	<i>Galaxea sp.</i>	5,13	0,00	5,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.	<i>Goniastrea aspera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7.	<i>Goniastrea spp.</i>	16,15	4,38	6,07	3,50	0,00	16,74	8,21	11,25	9,64	0,00
8.	<i>Goniopora tenuidens</i>	11,18	9,38	0,00	0,00	0,00	0,00	11,34	20,63	19,90	21,59
9.	<i>Hydnophora microconos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	0,00	4,11	5,63	0,00	0,00
10.	Karang rusak	69,80	78,31	65,40	79,00	67,89	50,35	50,36	33,13	39,80	40,39
11.	<i>Leptastrea sp.</i>	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.	<i>Lobophyllia flabelliformis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,71	0,00	6,25	0,00	0,00
13.	<i>Lobophyllia hemprichii</i>	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	0,00

14.	<i>Mantipora digitata</i>	0,00	0,00	4,82	0,00	3,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
No	Taksa	Stasiun									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15.	<i>Mantipora malampaya</i>	25,79	12,08	22,21	18,75	18,45	0,00	5,98	0,00	12,27	0,00
16.	<i>Mantipora porites</i>	5,13	3,85	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,51	0,00
17.	<i>Mantipora spp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18.	<i>Mantipora turtlensis</i>	6,83	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,88	0,00
19.	<i>Montastrea spp.</i>	0,00	0,63	0,00	0,63	3,19	8,68	3,48	0,00	3,26	10,32
20.	<i>Pavona decussata</i>	7,76	0,00	11,51	4,38	0,00	0,00	0,00	8,75	0,00	7,20
21.	<i>Pavona frondifera</i>	0,00	0,63	0,00	6,25	0,00	4,65	10,09	0,00	3,26	0,00
22.	<i>Pocillopora damicornis</i>	7,76	3,85	21,95	4,38	23,57	41,04	26,43	11,88	48,91	65,71
23.	<i>Porites lobata</i>	5,13	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	11,96	0,00	9,01	0,00
24.	<i>Porites mayeri</i>	16,15	22,90	15,07	35,00	0,00	38,82	28,04	35,63	19,28	29,74
25.	<i>Porites nodifera</i>	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26.	<i>Porites (synarea) rus</i>	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,26	0,00
27.	<i>Spesies lain-lain (23 spesies)</i>	12,89	42,78	22,83	16,25	32,39	0,00	3,48	0,00	0,00	0,00
	Total	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Keterangan: Daerah dekat pantai (1) dan daerah jauh dari pantai (10) semakin ke arah kanan maka semakin jauh pantai

Tabel 8. Komposisi Terumbu Karang di perairan Pulau Giliketapang pada lokasi III berdasarkan nilai INP.

NO	Takson	Transek (%)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Acropora</i> spp.	0,00	0,00	0,00	0,00	7,55	4,57	0,00	0,00
2	<i>Chyphastrea japonica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	0,00	0,00
3	<i>Cycloseris</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00	0,00
4	<i>Diploastrea heliopora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,55
5	<i>Goniopora tenuidens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	0,00	5,70	2,00
6	<i>Herpolitha</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,57	0,00	0,00
7	<i>Hydnophora microconos</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,55
8	Karang rusak/pasir	100,00	100,00	100,00	111,33	67,73	48,86	39,52	42,73
9	<i>Mantipora digitata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	0,00
10	<i>Pavona frondivera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,14	18,11	6,55
11	<i>Pocillopora damicornis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,57	4,70	0,00
12	<i>Porites (synarea) rus</i>	0,00	0,00	0,00	16,33	18,09	25,71	25,81	14,09
13	<i>Porites cylindrica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	0,00
14	<i>Porites lobata</i>	0,00	0,00	0,00	7,67	32,64	24,71	24,11	35,18
15	<i>Porites mayeri</i>	0,00	0,00	0,00	8,67	21,64	28,29	47,52	61,73
16	<i>Porites</i> sp. 2	0,00	0,00	0,00	27,00	20,64	11,14	6,70	12,09
17	<i>Porites</i> spp.	0,00	0,00	0,00	29,00	19,64	17,71	27,81	17,09
Total		200	200	200	200	200	200	200	200

Keterangan: Daerah dekat pantai (1) dan daerah jauh dari pantai (10) semakin ke arah kanan maka semakin jauh pantai

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 3. Spesies terumbu karang yang mendominasi di perairan Pulau Giliketang



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 21. Spesies dominan di perairan Giliketapang; (a) *Cyphastrea microphthalma*; (b) *Porites compressa*; (c) *Porites lobata*; (d) *Porites mayeri*; (e) *Acropora* spp.; (f) karang rusak; Lampiran 4. Aktivitas masyarakat di sekitar perairan Pulau Giliketapang yang berdampak pada kehidupan terumbu karang



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 22. Aktivitas masyarakat Pulau Giliketapang (a) Pengikatan tali tambang pada karang; (b) penangkapan ikan; (c) aktivitas dermaga; (d) penambangan terumbu karang; (e) pembuangan sampah di laut

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 5. Lokasi Pengamatan terumbu karang di Perairan Pulau Giliketapang



(a)

(b)



(c)

Gambar 23. Lokasi pengamatan (a) Lokasi I dekat dermaga; (b) daerah dekat hutan; (c) daerah transisi (terdapat pemukiman dan hutan)