

**STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG
TERKAIT DENGAN PERSENTASE TUTUPAN TERUMBU KARANG
DI PERAIRAN PANTAI TANJUNG LESUNG, BANTEN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh
**FAJRINA SITA DEWI
NIM. 125080600111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG
TERKAIT DENGAN PERSENTASE TUTUPAN TERUMBU KARANG
DI PERAIRAN PANTAI TANJUNG LESUNG, BANTEN**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh
**FAJRINA SITA DEWI
NIM. 125080600111061**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI

STRUKTUR KOMUNITAS IKAN KARANG
TERKAIT DENGAN PERSENTASE TUTUPAN TERUMBU KARANG
DI PERAIRAN PANTAI TANJUNG LESUNG, BANTEN

Oleh:

FAJRINA SITA DEWI
NIM. 125080600111061

telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 22 Juli 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D)

(Oktiyas Muzaky Luthfi, ST, M.Sc)

NIP. 19740812 200312 2 001

NIP. 19791031 200801 1 007

Tanggal: 19 AUG 2016

Tanggal: 16 AUG 2016

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Muliawati Handayani, S.Pi., M.Si)

(Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi, M.Si)

NIK. 2013098810052001

NIK. 2013048 40127 2 001

Tanggal: 16 AUG 2016

Tanggal: 16 AUG 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Ir. Daduk Setvohadi, MP)

NIP. 19630608 198703 1 003

Tanggal: 16 AUG 2016



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fajrina Sita Dewi

NIM : 12508060011061

Program Studi : Ilmu Kelautan

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah berjudul : “*Struktur Komunitas Ikan Karang Terkait Dengan Persentase Tutupan Terumbu Karang di Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten*” adalah benar – benar merupakan hasil karya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan Skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang,
Mahasiswa

Fajrina Sita Dewi
NIM. 12508060011061

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa sholawat serta salam untuk junjungan kita nabi Muhammad SAW.
2. Sujud dan terimakasih pada kedua orang tua saya, Ayahanda Susilo Hadi dan Ibunda Retno Poerwaningsih yang telah memberikan dorongan semangat, motivasi dan doa yang tak pernah putus sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Oktiyas Muzaky Luthfi, ST, M. SC dan ibu Citra Satrya Utama Dewi, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing yang sangat sabar dalam membimbing demi terselesainya skripsi ini.
4. Ibu Feni Iranawati, S.Pi., M.Si., Ph.D dan ibu Muliawati Handayani, S.Pi.,M.Si selaku dosen penguji yang telah sabar dalam membimbing demi terselesainya skripsi ini.
5. Hormat dan terimakasih kepada adik-adik saya Kirana Safa Dewi, Ramadhina Salma Dewi dan Benita Shela Dewi, serta ucapan yang sama untuk Desy Wahyuthami, Isti Nurul Afifah, Yusrina Rizqi Amalia, Devi Selvinia, Siddiq P Alaydrus, Renardhi Abyan P dan Faruk Ramadhan atas dukungan dan semangatnya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Hormat dan terimakasih kepada teman hidup Muhammad Dhito SP, serta ucapan yang sama untuk teman seperjuangan penelitian saya yaitu opay
7. Seluruh teman seperjuangan Poseidon Ilmu Kelautan angkatan 2012 UB yang telah memberikan dukungan, doa dan bantuannya dalam penyusunan laporan ini.

8. Dan Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.



RINGKASAN

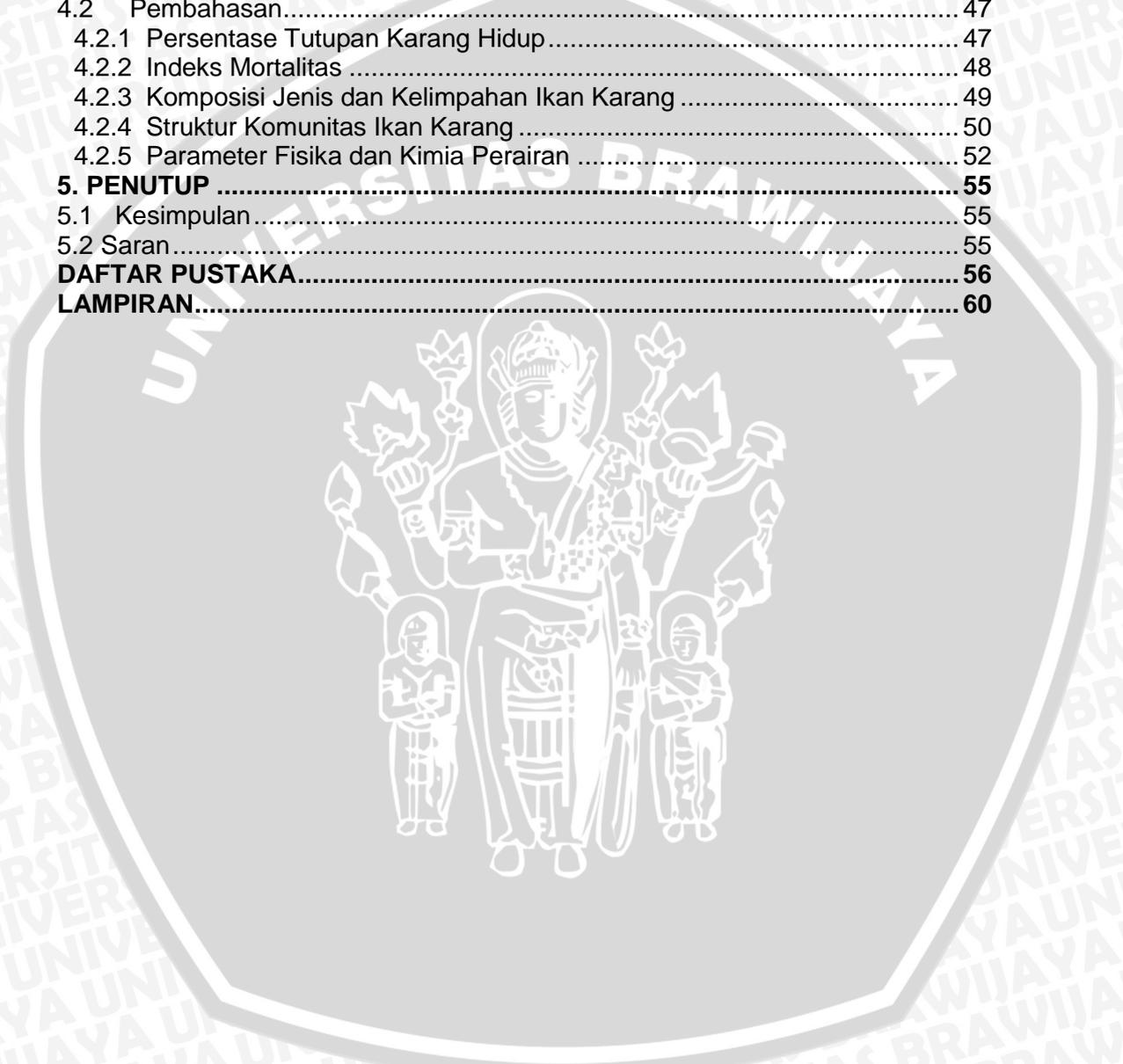
FAJRINA SITA DEWI. Laporan skripsi tentang Struktur Komunitas Ikan Karang Terkait Dengan Tutupan Terumbu Karang di Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten (di bawah bimbingan Oktiyas Muzaky Luthfi dan Citra Satrya Utama Dewi).

Tanjung Lesung, Banten adalah salah satu tempat wisata yang masih memiliki keindahan alamnya. Perkembangan wisata yang telah maju dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem alam, misalnya ekosistem terumbu karang dan ikan karang. Keberadaan ikan karang merupakan salah satu bioindikator terhadap kondisi terumbu karang yang baik, jika banyaknya wisatawan yang berkunjung dapat berdampak pada kerusakan terumbu karang tersebut dan hilangnya tempat berlindung bagi para ikan karang. Penelitian tentang struktur komunitas ikan karang di kawasan wisatapantai Tanjung Lesung, Banten telah dilakukan pada tiga lokasi penelitian pada bulan April 2016. Tanjung Lesung telah ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 26 Tahun 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis menurut ekonomis, kelimpahan ikan, sebaran dan struktur komunitas ikan karang di perairan tersebut. Informasi dan data tentang struktur komunitas ikan karang di daerah tersebut masih sangat minim. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan *Underwater Visual Census* (UVC) dan metode transek (*Line Intercept Transect*/LIT) dengan peralatan SCUBA. Kelompok ikan diamati jenis dan kelimpahannya pada dua kedalaman yakni pada kedalaman 3 meter, dan 7 meter. Selama penelitian telah dapat jumlah jenis ikan karang diperoleh 177 jenis yang mewakili 6 famili, terdiri dari sebanyak 53 jenis ikan target (ikan pangan), 37 jenis ikan indikator, dan 87 jenis ikan kelompok lainnya (major group). Kelompok ikan target yang dominan adalah jenis-jenis *Acanthurus tristis*, *A. lineatus*, *A. nigricans*, dan *Chenochaetus binotatus*. Jenis-jenis yang dominan dari kelompok ikan indikator adalah *Chaetodon baronessa* dan *C. trifasciatus*. Dari kelompok lainnya (major group) yang dominan adalah *Abudefduf sexfasciatus*, *Pomacentrus annularis*, dan *Pomacentrus moluccensis*. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') diperoleh antara 2,78-3,21. Indeks keseragaman (e) berkisar 0,87-0,98 dan indeks dominansi (D) diperoleh antara 0,042-0,047. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan sebagai data dasar untuk pengelolaan daerah pesisir bagi pemerintahan daerah (PEMDA) dan Dinas Kelautan dan Perikanan Serang, Banten.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
RINGKASAN.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Kegunaan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Karang	4
2.2 Struktur Komunitas Ikan Karang di Terumbu Karang	6
2.3 Keterkaitan Ikan Karang Terhadap Habitatnya.....	7
2.4 Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominasi Ikan Karang	8
2.5 Sensus Ikan Karang.....	9
2.6 Ekosistem Terumbu Karang.....	11
2.6.1 Definisi Terumbu Karang	11
2.6.2 Fungsi dan Manfaat Terumbu Karang	12
2.6.3 Tipe-tipe Terumbu Karang	14
2.7 Hubungan Antara Ikan Karang dan Persentase Tutupan Terumbu karang	15
2.8 Parameter Fisika-Kimia.....	15
2.8.1 Suhu	16
2.8.2 Salinitas	16
2.8.3 Kedalaman	16
2.8.4 pH.....	17
2.8.5 Kecerahan	17
2.8.6 Arus	18
3. METODOLOGI	19
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat dan Bahan Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan	19
3.2.2 Peralatan Penunjang Pengamatan Biota Karang dan Ikan Karang	20
3.3 Prosedur Penelitian.....	20
3.4 Pengambilan Data	21
3.4.1 Pengambilan Biota Karang	21
3.4.2 Pengambilan Data Ikan Karang	23
3.5 Pengambilan Data Parameter Fisika-Kimia.....	25
3.5.1 Suhu.....	25
3.5.2 Salinitas.....	26
3.5.3 pH.....	26
3.5.4 Kecerahan	26
3.5.5 Kecepatan Arus	27
3.6 Analisis Data.....	28
3.6.1 Persentase Tutupan Karang Hidup.....	28
3.6.2 Indeks Mortalitas	28
3.6.3 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang	29
3.6.4 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi	29
3.6.5 Hubungan Antara Ikan Karang Dengan Tutupan Karang Hidup.....	31

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil.....	33
4.1.1 Kondisi Umum Penelitian.....	33
4.1.2 Persentase Tutupan Karang.....	34
4.1.3 Indeks Mortalitas.....	37
4.1.4 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang.....	38
4.1.5 Struktur Komunitas Ikan Karang.....	43
4.1.6 Parameter Fisika dan Kimia Perairan.....	45
4.1.7 Hubungan Ikan Karang Dengan Persentase Tutupan Karang Hidup.....	46
4.2 Pembahasan.....	47
4.2.1 Persentase Tutupan Karang Hidup.....	47
4.2.2 Indeks Mortalitas.....	48
4.2.3 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang.....	49
4.2.4 Struktur Komunitas Ikan Karang.....	50
4.2.5 Parameter Fisika dan Kimia Perairan.....	52
5. PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kategori Indeks Keanekaragaman 9
 Tabel 2 Kategori Indeks Keseragaman 9
 Tabel 3 Kategori Indeks Dominansi 9
 Tabel 4 Alat dan Bahan Parameter Fisika-Kimia..... 19
 Tabel 5 Alat Penunjang Pengamatan Biota Karang dan Ikan Karang 20
 Tabel 6 Kategori dan Kode Bentuk Pertumbuhan Karang..... 22
 Tabel 7 Kriteria penentuan kondisi terumbu karang 28
 Tabel 8 Jumlah Ikan Karang 41
 Tabel 9 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi..... 44
 Tabel 10 Hasil pengukuran parameter lingkungan pada lokasi penelitian 45
 Tabel 11 Ikan yang ditemukan pada saat penelitian 62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gambaran Umum Sifat-Sifat Ikan dan Habitatnya Pada Terumbu Karang.....	8
Gambar 2 Peta Stasiun Penelitian Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten	19
Gambar 3 Prosedur Penelitian.....	21
Gambar 4 Ilustrasi Pengumpulan Data Terumbu Karang Dengan Menggunakan Metode LIT	22
Gambar 5. Cara Melakukan Sensus Visual Ikan Karang.....	25
Gambar 6 Persentase Tutupan Karang Hidup	35
Gambar 7 Persentase Komunitas Terumbu Karang.....	36
Gambar 8 Indeks Mortalitas Karang.....	38
Gambar 9 Jumlah Persentase Komposisi Ikan Karang Menurut Ekologinya	39
Gambar 10 Jumlah Persentase Komposisi Ikan Karang Menurut jenis makan ...	40
Gambar 11 Jumlah Ikan Karang Menurut Famili.....	42
Gambar 12 Analisis Regresi Linear	47
Gambar 14 Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.....	60
Gambar 15 Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari	61
Gambar 16 Hasil Data Regresi	70
Gambar 17 <i>Acropora Branching</i>	70
Gambar 18 <i>Acropora Digitate</i>	71
Gambar 19 <i>Coral Foliose</i>	71



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara langsung terumbu karang menjadi penunjang kehidupan berbagai jenis makhluk hidup yang ada di sekitarnya. Terumbu karang menyediakan tempat tinggal, mencari makan, dan berkembang biak bagi biota laut. Rusaknya terumbu karang akan berpengaruh langsung bagi kelangsungan hidup dan kelestarian berbagai hewan dan tumbuhan di laut (Emor, 1993).

Terumbu karang menjadi ekosistem dengan biodiversitas (keanekaragaman hayati) yang tertinggi dibanding ekosistem laut lainnya. Dengan tingkat biodiversitas yang tinggi maka terumbu karang menjadi sumber keanekaragaman genetik dan spesies. Keanekaragaman genetik menjadikan ditemukannya keberagaman variasi makhluk hidup yang memiliki ketahanan hidup yang lebih tinggi. Sedang keanekaragaman spesies berarti akan semakin banyak jenis biota yang dapat dimanfaatkan (Papu, 2011).

Menurut Dartnall dan Jones (1986), ikan karang dapat juga dikelompokkan dalam 3 kelompok berdasarkan tujuan pengelolaan, yaitu: kelompok ikan target (ekonomis/konsumsi), kelompok ikan indikator dan kelompok ikan mayor (berperan dalam rantai makanan). Dalam hal ini, yang dimaksud dengan ikan target adalah ikan yang merupakan target untuk penangkapan atau lebih dikenal juga dengan ikan ekonomis penting atau ikan konsumsi seperti Seranidae, Lutjanidae, Kyphosidae, Lethrinidae, Acanthuridae, Mulidae, Siganidae, Labridae dan Haemulidae.

Tanjung Lesung merupakan wilayah pesisir yang terletak di Desa Tanjungjaya Kecamatan Panimbang Kabupaten Pandeglang dan sudah lama dikenal sebagai kawasan pariwisata karena memiliki pasir putih dan panorama yang indah, baik di daratan maupun bawah air. Hal tersebut dapat terlihat dari

sebaran terumbu karang di kawasan ini yang diketahui memiliki luas sekitar 85 hektar (DKP Kabupaten Pandeglang, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan penjelasan diatas, maka dirumuskan beberapa masalah yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana keadaan komunitas ikan karang disana setelah menjadi kawasan ekonomi khusus ?
2. Bagaimana keadaan ekosistem terumbu karang disana setelah menjadi kawasan ekonomi khusus ?
3. Bagaimana hubungan antara komunitas ikan karang dengan keadaan ekosistem terumbu karang ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui struktur komunitas ikan karang dilihat dari spesies, kelimpahan dan keanekaragaman.
2. Mengetahui persentase tutupan karang hidup dan keanekaragaman *lifeformnya*.
3. Mengetahui hubungan antara ikan karang dengan persentase tutupan karang hidup di terumbu karang Pantai Tanjung Lesung, Banten.

1.4 Kegunaan

Adanya kegiatan penelitian ini dapat memberikan banyak manfaat bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi mengenai struktur komunitas ikan karang dilihat dari spesies, kelimpahan dan keanekaragaman
2. Dapat memberikan informasi mengenai persentase tutupan karang hidup dan keanekaragaman *lifeformnya*

3. Dapat memberikan informasi mengenai hubungan antara ikan karang dengan persentase tutupan karang hidup di terumbu karang Pantai Tanjung Lesung, Banten.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Karang

Terumbu karang tidak hanya terdiri dari karang saja, tetapi juga daerah berpasir, berbagai teluk dan celah, daerah alga dan juga perairan yang dangkal dan dalam zona-zona yang berbeda melintasi karang. Habitat yang beranekaragam ini dapat menerangkan peningkatan jumlah ikan-ikan tersebut. Akan tetapi, habitat yang banyak tidak cukup untuk menjelaskan keragaman yang tinggi pada ikan-ikan terumbu karang, terutama pada daerah-daerah setempat. Tingginya keragaman ikan mendorong untuk melakukan sejumlah penelitian (Nybakken, 1988).

Indikator pertama yang dapat digunakan untuk mengkaji perubahan-perubahan seiring waktu dalam tingkat populasi adalah komunitas ikan. Ikan karang merupakan ikan yang terdapat hidup dari masa juvenil hingga dewasa di terumbu karang (Sale, 1991). Keberadaan ikan karang di terumbu memiliki keterkaitan yang erat dengan kondisi fisik terumbu karang tersebut. Perbedaan pada kondisi tutupan karang akan mempengaruhi kelimpahan ikan karang, terutama yang memiliki keterkaitan kuat dengan karang hidup (Chabanet *et al.*, 1997).

Pengelompokan ikan karang berdasarkan periode aktif mencari makan (Setiapermana, 1996) :

1. Ikan nokturnal (aktif ketika malam hari), contohnya pada ikan-ikan dari suku Holocentridae (swanggi), Apogonidae, Haemulidae. Priacanthidae (*bigeyes*), Muraenidae (*eels*), Serranidae (*jewfish*) dan beberapa dari suku Mullidae (*goatfishes*), dan lain-lain.
2. Ikan diurnal (aktif ketika siang hari), contohnya pada ikan-ikan dari suku Labridae (*wrasses*), Chaetodontidae (*butterflyfishes*) Pomacentridae

(*damsel*fishes), Scaridae (*parrot*fishes), Acanthuridae (*surgeon*fishes), Blenniidae (*blennies*), Balistidae (*trigger*fishes), Pomacanthidae (*angelfishes*), Monacanthidae, Ostracionthidae (*boxfishes*), Tetraodontidae, Canthigasteridae, dan beberapa dari Mullidae (*goatfishes*).

3. Ikan crepuscular (aktif di antara) contohnya pada ikan-ikan dari suku Sphyraenidae (*barracudas*), Serranidae (*groupers*), Carangidae (*jacks*), Scorpaenidae (*lionfishes*), Synodontidae (*lizardfishes*), Carcharhinidae, Lamnidae, Sphyrnidae (sharks) dan beberapa dari Muraenidae (*eels*) (Nybakken, 1988).

Pengelompokan ikan karang berdasarkan dengan perannya (TERANGI, 2004) :

1. Ikan target adalah ikan yang merupakan target untuk penangkapan atau lebih dikenal juga dengan ikan ekonomis penting atau ikan konsumsi seperti, Serranidae, Lutjanidae, Kyphosidae, Lethrinidae, Acanthuridae, Mullidae, Siganidae, Labridae (*Cheilinus*, *Hemnigymnus*, *Choerodon*), dan Haemulidae.
2. Ikan indikator adalah sebagai ikan penentu untuk terumbu karang karena ikan ini erat hubungannya dengan kesuburan terumbu karang yaitu ikan dari suku Chaetodontidae (*kepe-kepe*).
3. Ikan lain (*mayor* famili) adalah ikan ini umumnya dalam jumlah banyak dan banyak dijadikan ikan hias air laut (Pomacentridae, Caesionidae, Scaridae, Pomacentridae, Labridae, Apogonidae dan lain-lain).

Menurut Dartnall dan Jones (1986), ikan karang dapat juga dikelompokkan dalam 3 kelompok berdasarkan tujuan pengelolaan, yaitu: kelompok ikan target (ekonomis/konsumsi), ikan indikator dan ikan mayor (berperan dalam rantai makanan). Dalam hal ini, yang dimaksud dengan ikan

indikator adalah Ikan yang adalah yang dianggap berasosiasi paling kuat dengan karang.

Berdasarkan makanannya, ikan karang diklasifikasikan dalam 6 kelompok, yaitu: kelompok ikan pemakan segala (omnivores), kelompok ikan pemakandetritus (detritivores), kelompok ikan pemakan tumbuhan (herbivores), kelompok ikan pemakan zooplankton (zooplanktivores), kelompok ikan pemakan moluska (molluscivores) dan kelompok ikan karnivora (carnivores) (Wootton, 1992).

2.2 Struktur Komunitas Ikan Karang di Terumbu Karang

Komunitas ikan karang mempunyai hubungan yang erat dengan terumbu karang sebagai habitatnya. Struktur fisik dari karang batu Scleractinia berfungsi sebagai habitat dan tempat berlindung bagi ikan karang, dimana: (1) Beberapa jenis ikan karang menggunakan habitat ini sebagai tempat berlindung dari predator sehingga merupakan daerah yang aman bagi perkembangan kematangan seksual; (2) Daerah ini sebagai tempat mencari makan dimana sejumlah ikan karang memanfaatkan karang secara langsung.

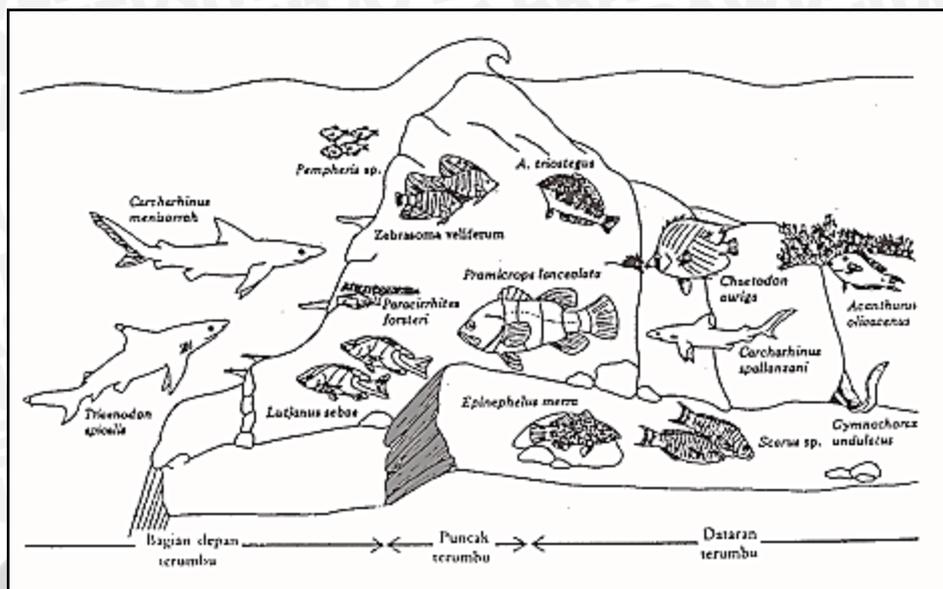
Choat dan Bellwood (1991) yang membahas interaksi antara ikan karang dengan terumbu karang menyimpulkan dua bentuk umum yang diperlihatkan dalam hubungan, yaitu: interaksi langsung, sebagai tempat berlindung dari predator atau pemangsa terutama bagi ikan-ikan muda; interaksi dalam mencari makanan, meliputi hubungan antara ikan karang dan biota yang hidup pada karang terutama alga. Tipe pemangsaan yang paling banyak di terumbu karang adalah karnivora, yakni $\pm 59-70\%$ dari spesies ikan. Ikan herbivora dan pemakan karang merupakan kelompok besar kedua yaitu $\pm 15\%$ dari spesies ikan. Kelompok ikan pemakan zooplankton memiliki ukuran tubuh yang kecil, yaitu ikan dari suku Clupeidae dan Antherinidae (Nybakken, 1988).

Sebagian besar ikan karang memiliki diversitas yang tinggi, jumlah spesies yang banyak dan rentang morfologi yang luas. Kelimpahan absolut atau biomassa ikan karang sangat besar dibandingkan dengan biomassa ikan di luar lingkungan karang. Diversitas morfologi juga terjadi dalam banyak bentuk, mulai dari struktur yang berhubungan dengan jenis makanan sampai variabilitas dalam ukuran ikan. Sebagai contoh, suku Labridae memiliki diversitas luas dan tertinggi pada kawasan terumbu karang Indo-Pasifik (Choat dan Bellwood, 1991).

Keberadaan karang merupakan habitat penting bagi ikan karang, karena sebagian besar populasi ikan karang mengadakan rekrut secara langsung dalam terumbu karang. Ikan karang selalu berada pada substrat karang, seperti ikan-ikan *Scarids*, *Acanthurids*, *Siganids*, *Chaetodontids*, *Pomachantids* dan banyak jenis dari ikan *Labrids* dan *Pomachantrids*. Walaupun banyak yang tidak berasosiasi langsung dengan karang, tetapi pergerakannya kebanyakan berasosiasi dengan struktur dan keadaan biotik dari karang. Keberadaan ikan karang dipengaruhi oleh kondisi atau kualitas karang sebagai habitatnya (Kuitert, 1992).

2.3 Keterkaitan Ikan Karang Terhadap Habitatnya

Salah satu sumber makanan di terumbu karang bagi ikan karang adalah lendir yang dikeluarkan oleh karang. Lendir tersebut dihasilkan oleh beberapa jenis karang yang tidak memiliki tentakel atau tentakelnya tereduksi, lendir tersebut dikeluarkan oleh karang untuk menangkap mangsanya. Dua kelompok ikan yang secara aktif memangsa koloni karang, yaitu jenis yang memakan polip karang (famili *Tetraodontidae*, *Monocanthidae*, *Balistidae* dan *Chaetodontidae*) dan jenis omnivora yang mencabut polip karang untuk mendapatkan alga yang berlindung di dalam rangka karang (famili *Acanthuridae* dan *Scaridae*).



Sumber : Nybakken, 1992

Gambar 1 Gambaran Umum Sifat-Sifat Ikan dan Habitatnya Pada Terumbu Karang

Pada habitat terumbu karang, ruang lebih menjadi faktor pembatas dibandingkan makanan, sehingga ruang di daerah terumbu karang yang ditempati siang dan malam bagi perlindungan menjadi dua komunitas ikan, yaitu diurnal dan nokturnal. Pada malam hari spesies diurnal bersembunyi di karang sedangkan spesies nokturnal mencari makan dan pada siang hari kejadian yang sebaliknya. Beberapa spesies distribusinya juga dipengaruhi oleh fenomena alam seperti pasang surut (Nybakken, 1992).

2.4 Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominasi Ikan Karang

Nilai keanekaragaman dan keseragaman dapat menunjukkan keseimbangan dalam suatu pembagian jumlah individu tiap jenis (Odum, 1971). Keseragaman mempunyai nilai yang besar jika individu ditemukan berasal dari spesies atau genus yang berbeda, sedangkan keragaman mempunyai nilai yang kecil atau sama dengan nol jika semua individu berasal dari satu spesies (Tabel 1). Indeks keseragaman merupakan angka yang tidak bersatuan, besarnya

berkisar nol sampai satu. Semakin kecil nilai suatu keseragaman, semakin kecil pula keseragaman dalam komunitas (Tabel 2).

Selanjutnya dikatakan bahwa untuk mengetahui apakah suatu komunitas didominasi oleh suatu organisme tertentu, maka dapat diketahui dengan menghitung indeks dominasi. Jika nilai indeks dominasi mendekati satu, maka ada organisme tertentu yang mendominasi suatu perairan. Jika nilai indeks dominasi adalah nol maka tidak ada organisme yang dominan (Tabel 3).

Tabel 1 Kategori Indeks Keanekaragaman

No	Keanekaragaman (H')	Kategori
1	$H' < 2,0$	Rendah
2	$2,0 < H' < 3,0$	Sedang
3	$H' > 3,0$	Tinggi

Sumber :Dagget, 1996

Tabel 2 Kategori Indeks Keseragaman

No	Keseragaman (E)	Kategori
1	$0,00 < E < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < E < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < E < 1,00$	Tinggi

Sumber : Hukom, 1998

Tabel 3 Kategori Indeks Dominansi

No	Dominansi (D)	Kategori
1	$0,00 < D < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < D < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < D < 1,00$	Tinggi

Sumber : Hukom, 1998

2.5 Sensus Ikan Karang

Metode *Underwater Census* merupakan hasil penggabungan dari dua teknik, yaitu penghitungan dan monitoring ikan. Teknik pertama adalah mendeteksi perbedaan organisme dengan menggunakan kategori kelimpahan. Selanjutnya teknik kedua adalah teknik menghitung individu untuk melakukan pengamatan visual, dibutuhkan minimal 2 orang penyelam. Penyelam dapat

memilih cara pengamatan visual sensus yaitu dengan cara '*Stationary point*' atau dengan cara bergerak mengikuti transek garis yang dibentangkan (Labrosse, 2002).

Populasi ikan terumbu karang dapat diduga melalui sensus secara visual dengan transek 50 m², dengan kombinasi beberapa teknik pengamatan. Pengamatan komunitas ikan karang pada daerah yang berbeda dengan menggunakan kategori kelimpahan jenis, dapat memberikan hasil sebagai data base untuk zonasi, manajemen dan monitoring terumbu karang (English *et al.*, 1994).

Lebar batasan sampling tergantung pada area dimana semua individu dapat dideteksi dan dihitung, dengan kisaran antara 2-5 m tergantung kondisi, tingkah laku ukuran dan kewaspadaan ikan-ikan tersebut pada saat observasi. Bilamana terlihat ikan yang dihitung itu jumlahnya melimpah, supaya sensus lebih akurat, bisa dilakukan dengan memperbanyak sampling pada transek yang lebih pendek seperti 20-50 m (Husain dan Arniati, 1996).

Prosedur dari metode *Underwater census* adalah sebagai berikut (Labrosse, 2002): Menunggu kurang lebih 5 hingga 15 menit setelah menggelar transek sebelum menghitung untuk menormalkan tingkah laku ikan seperti semula. Penyelam menunggu sampai stabil (diam) pada posisi yang paling baik atau bergerak perlahan sepanjang transek dan kemudian mencatat aktifitas objek yang ditemukan dengan jarak pengamatan sepanjang 2,5 meter ke arah samping dan 5 meter ke atas.

Dusahakan agar tidak membelakangi objek ketika melakukan pengamatan. Pengamatan malam hari, membutuhkan jarak pandang yang lebih dekat dan bantuan alat pencahayaan yang cukup. Jika kecerahan dirasa kurang, maka diperlukan pengurangan jarak lebar pengamatan menjadi 2,5 meter ke samping maupun ke atas (Labrosse, 2002).

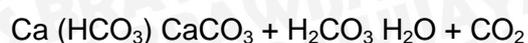
2.6 Ekosistem Terumbu Karang

2.6.1 Definisi Terumbu Karang

Terumbu karang (*coral reef*) suatu merupakan organisme yang hidup di dasar perairan dan membentuk batuan kapur (CaCO_3) yang cukup kuat menahan gaya gelombang laut. Organisme yang dominan hidup di sini adalah binatang karang yang mempunyai kerangka kapur, dan alga yang banyak di antaranya juga mengandung kapur. Berkaitan dengan terumbu karang di atas dibedakan antara binatang karang atau karang (*reef coral*) sebagai individu organisme atau komponen dari terumbu karang (*coral reef*) sebagai suatu ekosistem (Sorokin, 1993).

Terumbu karang (*coral reef*) sebagai ekosistem dasar laut dengan penghuni utama karang batu mempunyai arsitektur yang mengagumkan dan dibentuk oleh ribuan hewan kecil yang disebut polip. Dalam bentuk sederhananya, karang terdiri dari satu polip saja yang mempunyai bentuk tubuh seperti tabung dengan mulut yang terletak di bagian atas dan dikelilingi oleh tentakel. Namun pada kebanyakan spesies, satu individu polip karang akan berkembang menjadi banyak individu yang disebut koloni (Sorokin, 1993).

Menurut Burke *et al.*, (2002) sebagian besar spesies karang melakukan simbiosis dengan alga simbiotik yaitu zooxanthellae yang hidup di dalam jaringannya. Dalam simbiosis, zooxanthellae menghasilkan oksigen dan senyawa organik melalui fotosintesis yang akan dimanfaatkan oleh karang, sedangkan karang menghasilkan komponen anorganik berupa nitrat, fosfat dan karbon dioksida untuk keperluan hidup zooxanthellae. Selanjutnya Sumich (1992) menjelaskan bahwa adanya proses fotosintesis oleh alga menyebabkan bertambahnya produksi kalsium karbonat dengan menghilangkan karbon dioksida dan merangsang reaksi kimia sebagai berikut.



Fotosintesis oleh alga yang bersimbiosis membuat karang pembentuk terumbu menghasilkan deposit cangkang yang terbuat dari kalsium karbonat, kira-kira 10 kali lebih cepat dari pada karang yang tidak membentuk terumbu (ahematipik) dan tidak bersimbiosis dengan zooxanthellae.

2.6.2 Fungsi dan Manfaat Terumbu Karang

Moberg dan Folke (1999) menyatakan bahwa fungsi ekosistem terumbu karang mengacu kepada habitat, biologis atau proses ekosistem sebagai penyumbang barang maupun jasa. Untuk barang adalah yang terkait dengan sumberdaya seperti bahan makanan yaitu ikan, rumput laut dan tambang seperti pasir, karang. Jasa dari ekosistem terumbu karang dibedakan :

1. Jasa struktur fisik sebagai pelindung pantai.
2. Jasa biologi sebagai habitat dan mata rantai kehidupan.
3. Jasa biokimia sebagai fiksasi nitrogen.
4. Jasa informasi sebagai pencatatan iklim.
5. Jasa sosial dan budaya sebagai nilai keindahan, rekreasi dan permainan.

Terumbu karang menyediakan berbagai manfaat langsung maupun tidak langsung. Cesar (2000) menjelaskan bahwa ekosistem terumbu karang banyak menyumbangkan berbagai biota laut seperti ikan karang, moluska dan krustasea bagi masyarakat yang hidup di kawasan pesisir. Selain itu bersama dengan ekosistem pesisir lainnya menyediakan makanan dan merupakan tempat berpijah bagi berbagai jenis biota laut yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Menurut Supriharyono (2000) beberapa aktivitas pemanfaatan terumbu karang yaitu:

a. Perikanan terumbu karang

Masalah perikanan merupakan bagian dari ekosistem bahkan keanekaragaman karang dapat mencerminkan keanekaragaman jenis ikan. Semakin beragam jenis terumbu karang akan semakin beranekaragam pula jenis

ikan yang hidup di ekosistem tersebut. Oleh karena itu masalah perikanan tidak bisa diabaikan pada pengelolaan ekosistem terumbu karang. Dengan meningkatnya jumlah penduduk saat ini maka jumlah aktivitas penangkapan ikan di ekosistem terumbu karang juga meningkat. Apabila hal ini dilakukan secara intensif, maka kondisi ini memungkinkan terjadinya penurunan stok ikan di ekosistem terumbu karang. Keadaan ini akan memakan waktu lama untuk bisa pulih kembali. Pengelolaan yang efektif harus didasarkan pada pengetahuan biologis target spesies, sehingga teknik penangkapan yang tepat dapat ditentukan. Pengelolaan terumbu karang ini cenderung lebih banyak ditekankan pada pengambilan karang atau aktivitas manusia seperti pengeboman ikan karang, dan yang lainnya secara tidak langsung dapat merusak karang.

b. Aktivitas Pembangunan Daratan

Aktivitas pembangunan di daratan sangat menentukan baik buruknya kesehatan terumbu karang. Aktivitas pembangunan yang tidak direncanakan dengan baik di daerah pantai akan menimbulkan dampak terhadap ekosistem terumbu karang. Beberapa aktivitas seperti pembukaan hutan mangrove, penebangan hutan, intensifikasi pertanian, bersama-sama dengan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) yang jelek umumnya akan meningkatkan kekeruhan dan sedimentasi di daerah terumbu karang.

c. Aktivitas Pembangunan di Laut

Aktivitas pembangunan di laut, seperti pembangunan dermaga pelabuhan, pengeboman minyak, penambangan karang, pengambilan pasir dan pengambilan karang dan kerang untuk cinderamata secara langsung maupun tidak langsung akan membahayakan kehidupan terumbu karang. Konstruksi pier dan pengerukan alur pelayanan menaikkan kekeruhan demikian juga dengan eksploitasi dan produksi minyak lepas pantai, selain itu tumpahan minyak tanker



juga membahayakan terumbu karang seperti yang terjadi di jalur lintasan international.

2.6.3 Tipe-tipe Terumbu Karang

Nybakken (1992) mengelompokkan terumbu karang menjadi tiga tipe umum yaitu :

1. Terumbu karang tepi (*fringing reef*) Berkembang di sepanjang pantai dan mencapai kedalaman tidak lebih dari 40m. Terumbu karang ini tumbuh ke atas atau ke arah laut. Pertumbuhan terbaik biasanya terdapat di bagian yang cukup arus. Pantai dan tepi luar terumbu, karang batu cenderung mempunyai pertumbuhan yang kurang baik bahkan banyak mati karena sering mengalami kekeringan dan banyak endapan yang datang dari darat.
2. Terumbu karang tipe penghalang (*Barrier reef*) Terletak di berbagai jarak kejauhan dari pantai dan dipisahkan dari pantai tersebut oleh dasar laut yang terlalu dalam untuk pertumbuhan karang batu (40-70 m). Umumnya memanjang menyusuri pantai dan biasanya berputar-putar seakan-akan merupakan penghalang bagi pendatang yang datang dari luar. Contohnya adalah *The Great Barrier Reef* yang berderet di sebelah timur laut Australia dengan panjang 1.350 mil.
3. Terumbu karang cincin (*atol*) yang melingkari suatu goba (*lagoon*). Kedalaman goba di dalam atol sekitar 45m jarang sampai 100m seperti terumbu karang penghalang. Contohnya adalah atol di Pulau Taka Bone Rate di Sulawesi Selatan.

Di antara ketiga struktur tersebut, terumbu karang yang paling umum dijumpai diperairan Indonesia adalah terumbu karang tepi (Suharsono, 1996).

2.7 Hubungan Antara Ikan Karang dan Persentase Tutupan Terumbu karang

Polusi yang mengakibatkan kronisnya kondisi terumbu karang dan pengaruhnya dalam waktu lama dapat menjadi peringatan awal pada ikan hingga semakin memburuknya kondisi dengan perubahan tingkah laku termasuk kemungkinan perpindahan mereka dari terumbu karang tersebut (Reese, 1981). Interaksi antara ikan karang dengan terumbu karang sebagai habitatnya oleh Choat dan Bellwood (1991) dibedakan menjadi dua bentuk yaitu: pertama, interaksi langsung sebagai tempat berlindung dari predator atau pemangsa terutama ikan – ikan muda dan kedua, interaksi dalam mencari makanan yang meliputi hubungan antara ikan karang dan biota yang hidup pada karang termasuk alga

Spesies ikan karang (baik nokturnal maupun diurnal) memiliki kebutuhan yang tinggi akan tempat bernaung yang kompleks terdiri dari berbagai substrat, relung, celah, dan goa (Bowden-Kerby 2003). Pembuatan bidang terumbu baru di daerah yang rusak dengan transplantasi karang, menunjukkan peningkatan habitat ikan karang. Di Puerto Rico, transplantasi karang pada substrat rubble (potongan karang mati) menarik sejumlah besar ikan komersial penting yang didominasi oleh juvenil *Haemulon* dan *Scarus*. Di lain pihak, transplantasi karang pada substrat pasir menarik ikan karang non-komersial pemakan plankton seperti *Chromis* dan *Dascyllus* (Bowden-Kerby 1997).

2.8 Parameter Fisika-Kimia

Ada beberapa faktor fisika-kimia yang mempengaruhi komunitas ikan karang yaitu:

2.8.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu sifat fisik yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan badan ikan. Penyebaran suhu dalam perairan dapat terjadi karena adanya penyerapan dan angin sedangkan yang mempengaruhi tinggi rendahnya suhu adalah musim, cuaca, waktu pengukuran, kedalaman air dan lain sebagainya. Semua jenis ikan mempunyai toleransi yang rendah terhadap perubahan suhu apalagi yang drastis. Kisaran suhu yang baik untuk ikan adalah antara 25 - 32°C. Kisaran suhu ini umumnya ditemukan di daerah beriklim tropis seperti Indonesia. Laju metabolisme ikan dan hewan air lainnya secara langsung meningkatkan kebutuhan akan oksigen (Anwar, 1984).

2.8.2 Salinitas

Salinitas merupakan salah satu parameter yang berperan dalam lingkungan ekologi laut yaitu dalam hal distribusi biota laut akuatik. Organisme laut termasuk ikan karang mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas. Beberapa jenis organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang besar adapula yang tahan terhadap perubahan salinitas yang kecil (Aziz, 2004).

2.8.3 Kedalaman

Terumbu karang tidak dapat berkembang di perairan yang lebih dalam dari 50-70 m. Kebanyakan terumbu tumbuh pada kedalaman 25 m atau kurang. Yang menjadi alasan untuk pembatasan kedalaman berhubungan dengan kebutuhan karang hermatipik akan cahaya. Tidak ada spesies karang yang dapat ditemukan tumbuh dengan baik pada perairan dengan kedalaman lebih dari 70m, kebanyakan karang tumbuh baik pada perairan yang kedalamannya kurang dari 25 meter (Nybakken, 1997).

2.8.4 pH

Kehidupan organisme akuatik sangat dipengaruhi oleh fluktuasi nilai dari pH. Pada umumnya organisme akuatik toleran pada kisaran nilai pH yang netral menyatakan pH yang ideal bagi organisme akuatik pada umumnya terdapat diantara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi (Odum, 1994).

2.8.5 Kecerahan

Adanya sedimen dalam air akan mengurangi penetrasi cahaya masuk ke dalam air sehingga mengurangi kecepatan fotosintesis pada ekosistem perairan. Beberapa hewan akuatik yang akan menyebabkan kekeruhan air dan sebaliknya dapat juga menjernihkan air. Dengan demikian kekeruhan membatasi pertumbuhan organisme yang menyesuaikan diri pada air yang tidak tercemar (Michael, 1995). Banyak biomassa akuatik memperlihatkan stratifikasi vertikal yang jelas pada beberapa variabel fisika dan kimiawi. Cahaya diserap oleh air itu sendiri dan oleh mikroorganisme yang ada di dalamnya, sedemikian rupa sehingga intensitasnya menurun secara cepat dengan bertambahnya kedalaman. Para ahli ekologi membedakan antara bioma akuatik di bagian atas, yaitu daerah yang cahayanya mencukupi untuk fotosintesis, dan bioma akuatik di bagian bawah, yaitu daerah dengan sedikit sekali cahaya menembus sampai ke daerah itu (Pandiangan, 2009).

Cahaya merupakan unsur yang sangat penting dalam kehidupan ikan dan berperan secara langsung maupun tidak langsung. Cahaya dibutuhkan ikan untuk mengejar mangsa, menghindarkan diri dari predator dan dalam perjalanan menuju suatu tempat. Hanya beberapa spesies ikan yang beradaptasi untuk hidup di tempat yang gelap. Secara tidak langsung peranan cahaya matahari bagi kehidupan ikan adalah melalui rantai makanan. Selain penting dalam

membantu penglihatan, cahaya juga penting dalam metabolisme ikan dan pematangan gonad. Ikan yang mendiami daerah air yang dalam pada siang hari akan bergerak menuju ke daerah yang lebih dangkal untuk mencari makanan dengan adanya rangsangan cahaya. Bagi organisme air, intensitas cahaya berfungsi sebagai alat orientasi yang akan mendukung kehidupan organisme tersebut dalam habitatnya. Faktor cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis dari air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diserap dan sebagian lagi akan dipantulkan ke luar dari permukaan air. Dengan bertambahnya kedalaman intensitas cahaya tersebut akan mengalami perubahan yang signifikan baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Goldman dan Horne, 1983).

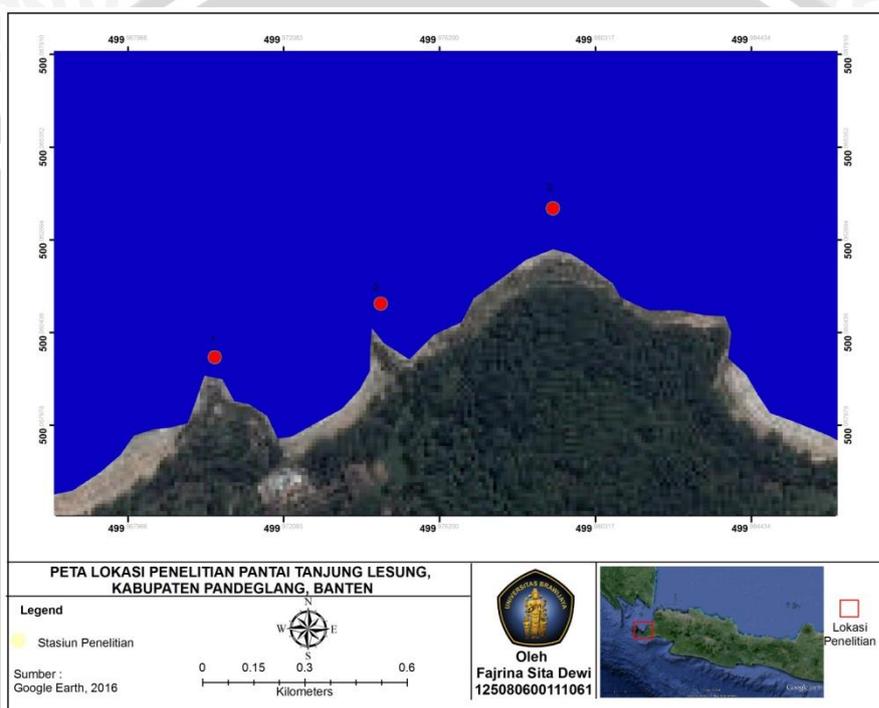
2.8.6 Arus

Menurut Aziz (2004), arus merupakan gerakan massa air permukaan yang ditimbulkan terutama karena pengaruh angin. Arus berfungsi sebagai penyalur oksigen dari laut bebas dan makanan berupa plankton. Arus juga dapat membantu penyebaran larva-larva ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Koesobiono (1981) yang mengatakan bahwa arus menyebarkan telur dan larva berbagai hewan akuatik sehingga dapat mengurangi persaingan makanan dengan induk mereka.

3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan April 2016 di daerah Tanjung Lesung, Banten. Lokasi pengambilan sampel terbagi menjadi 3 stasiun, setiap stasiun sampel mewakili dari segala aspek kondisi. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Peta Stasiun Penelitian Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat dan Bahan Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

Alat dan bahan pengukuran parameter fisika-kimia perairan terdapat pada perairan pantai Tanjung Lesung, Banten terdapat pada Tabel 4, antara lain:

Tabel 4 Alat dan Bahan Parameter Fisika-Kimia

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	pH Meter	-	Mengukur pH
2	Salinometer	mg/l	Mengukur salinitas
3	Thermometer	°C	Mengukur suhu
4	Aquades	-	Kalibrasi alat
5	Tisu	-	Membersihkan alat

3.2.2 Peralatan Penunjang Pengamatan Biota Karang dan Ikan Karang

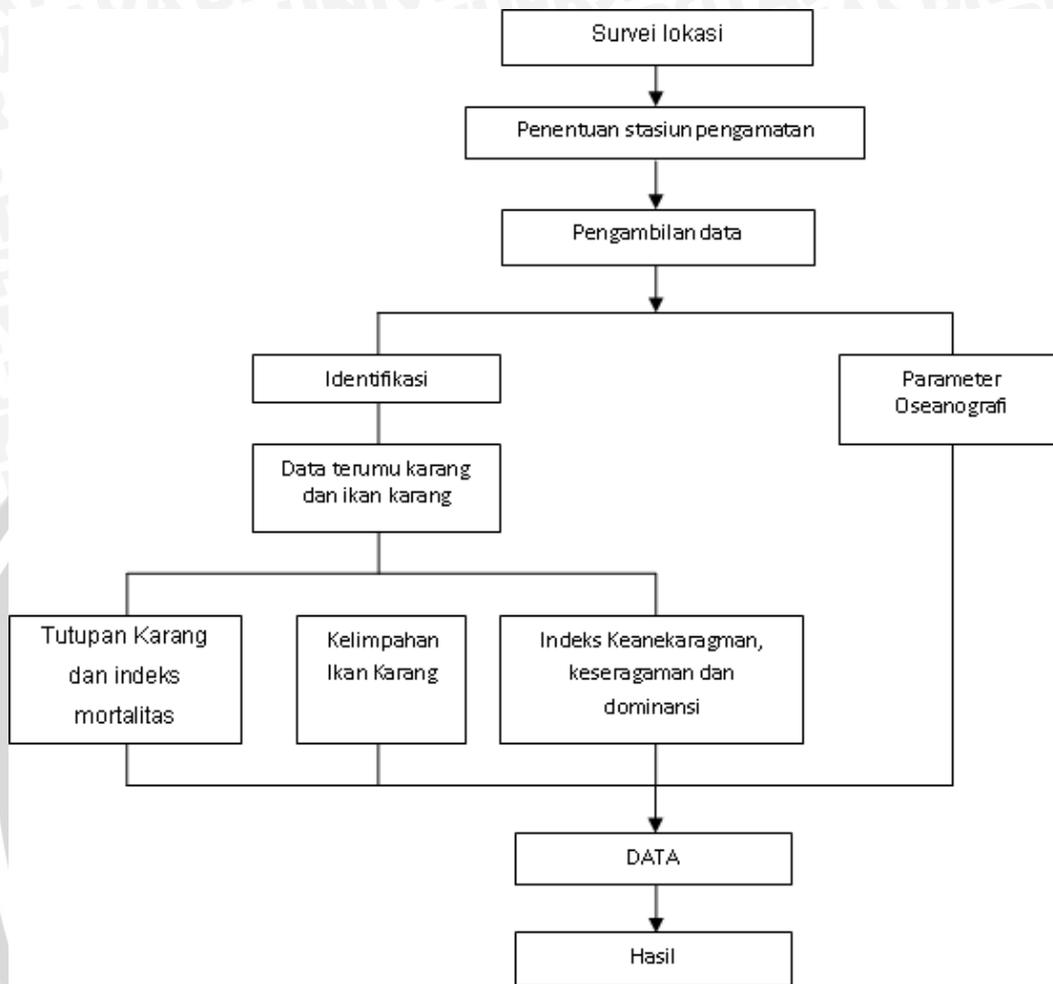
Peralatan yang digunakan dalam menunjang pengamatan biota karang dan ikan karang dalam penelitian struktur komunitas ikan dan tutupan karang hidup pada perairan pantai Tanjung Lesung, Banten terdapat pada tabel 5, antara lain:

Tabel 5 Alat Penunjang Pengamatan Biota Karang dan Ikan Karang

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	Kamera Underwater	Yi cam Xiaomi	Untuk foto spesies
2	Alat Tulis	Acrilic, pensil, spidol, rautan	Mencatat data
3	GPS	Garmin	Menentukan titik koordinat pengambilan data
4	Roll meter	Panjang 50 meter	Mengukur panjang transek
5	Alat Dasar Selam	Cressi	Alat bantu penelitian
6	Buku Identifikasi	Buku Karang Allen (2003)	Mengetahui jenis ikan karang
7	Laptop	Acer	Mengolah data yang didapat

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan pantai Tanjung Lesung, Banten yang merupakan salah satu kawasan pariwisata terkemuka dan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Zona Pariwisata di daerah Banten. Penelitian ini meliputi pengambilan data terumbu karang dan ikan karang, seperti tutupan karang, indeks mortalitas pada karang, kelimpahan ikan karang, indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Selain itu penelitian ini juga membutuhkan data oseanografi berupa suhu, salinitas, pH, kedalaman, kecerahan dan kecepatan arus.

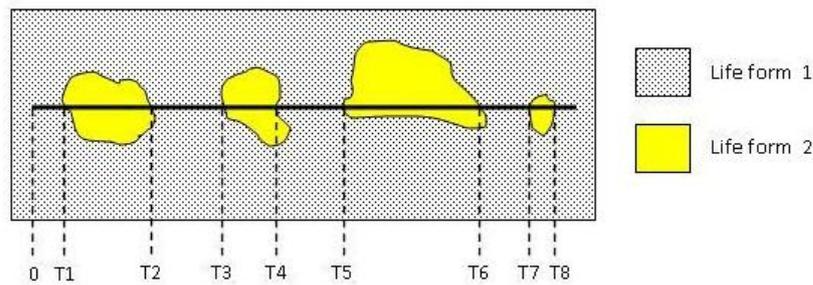


Gambar 3 Prosedur Penelitian

3.4 Pengambilan Data

3.4.1 Pengambilan Biota Karang

Dalam metode pengambilan data pengamatan terumbu karang menggunakan metode Transek Garis (*Line intercept transect/LIT*), metode ini sangat membantu dalam pengamatan biota karang, terutama data tutupan dan kondisi terumbu karang (English *et al.*, 1997). Metode ini memiliki berbagai kelebihan di antaranya, akurasi data yang baik, penyajian data yang akurat dan penyajian struktur komunitas karang yang baik. Untuk pelaksanaan metode *Line intercept transect/LIT* dapat diilustrasikan pada Gambar 4.



Intercept	Kategori
T1 - 0	life form 1
T2 - T1	life form 2
T3 - T2	life form 1
T4 - T3	life form 2
T5 - T4	life form 1
T6 - T5	life form 2
T7 - T6	life form 1
T8 - T7	life form 2

Diagram skematis suatu transek (XY) yang menunjukkan titik transisi (T) untuk setiap kategori *life form* yang dilewati oleh garis transek

Sumber :English *et al.*, 1997

Gambar 4 Ilustrasi Pengumpulan Data Terumbu Karang Dengan Menggunakan Metode LIT

Tabel 6 Kategori dan Kode Bentuk Pertumbuhan Karang

KATEGORI	KODE	KETERANGAN
Hard Coral:		
Dead Coral	DC	baru saja mati, berwarna putih/putih kotor
Dead Coral With Algae	DCA	masih tegak, tidak terlalu putih
Acropora Branching	ACB	bercabang paling sedikit 2 ⁰ , misalnya: <i>Acropora palmata</i> , <i>A. Formosa</i>
Encrusting	ACE	biasanya berupa lempengan di dasar pada bentuk Acropora dewasa, misalnya: <i>Acropora alifera</i> dan <i>A. Cuneata</i>
Submassive	ACS	tegak dengan kepala atau baju seperti <i>Acropora palifera</i>
Digitate	ACD	bercabang paling sedikit 2 ⁰ , misalnya: <i>Acropora humilis</i> , <i>A. Digitifera</i> dan <i>A. gemmifera</i>
Tabulate	ACT	lempengan datar horisontal, misalnya: <i>Acropora hyacinthus</i>
Non-Acropora Branching	CB	bercabang minimal 2 ⁰ , misalnya: <i>Seriatopora hystrix</i>
Encrusting	CE	bagian utama menempel pada sub lapisan sebagai lempengan yang berlapis, misalnya: <i>Porites vaughani</i> , <i>Montipora undata</i>

Lanjutan Tabel 6 Kategori dan Kode Bentuk Pertumbuhan

KATEGORI	KODE	KETERANGAN
Foliose	CF	karang menempel pada satu atau beberapa titik, nampak seperti daun, misalnya: <i>Merulina ampliata</i> , <i>Montipora aequituberculata</i>
Massive	CM	batu besar atau gundukan yang padat, misalnya: <i>Platygyra daedalea</i>
Submassive	CS	cenderung untuk membentuk tiang kecil, kepala, atau biji, misalnya: <i>Porites lichen</i> , <i>Psammocora digitata</i>
Mushroom	CMR	menyendiri, terumbu karang yang hidup bebas dari <i>Fungia</i>
Millepora	CME	karang api
Heliopora	CHL	karang biru
Other Fauna:		
Soft Coral	SC	karang yang lunak
Sponges	SP	
Zoanthids	ZO	contohnya: <i>Platythoa</i> , <i>Protopalythoa</i>
Other	OT	ascidians, anemones, akar bahar, kima raksasa
Algae	AA	terdiri lebih dari satu spesies
Asemblage		
Corralline	CA	
Halimeda	HA	berumput/berwarna coklat daging, merah
Macroalgae	MA	alga berbentuk benang yang lebat, sering ditemukan di daerah ikan dara (<i>damselfish</i>)
Abiotic		
Turf Algae	TA	
Sand	S	
Rubble	R	pecahan karang yang tidak kompak
Silt	SI	
Water	WA	celah dengan kedalaman lebih dari 50 cm
Rock	RCK	
Other	DDD	tidak tercatat

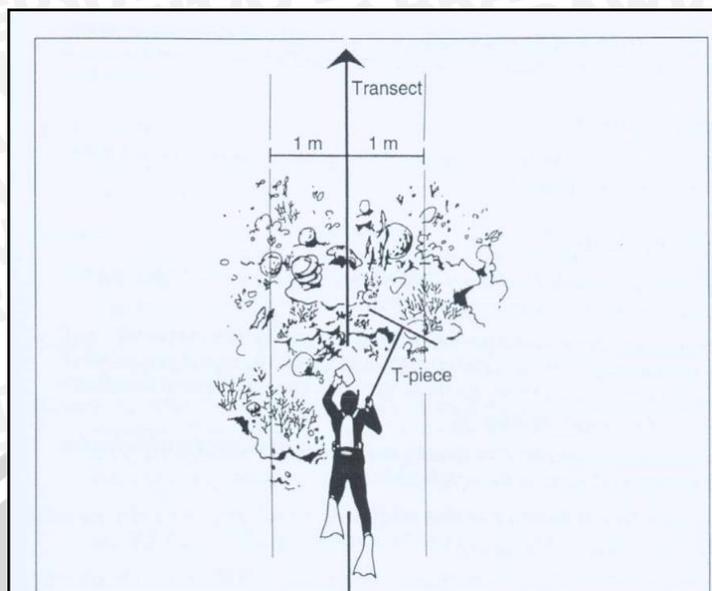
Sumber : English *et al*, 1994

3.4.2 Pengambilan Data Ikan Karang

Pengamatan ikan karang dilakukan dengan metode sensus visual (*Underwater census method*), dimana secara teknis dilakukan dengan metode transek sabuk (*Belt Transect*). Lebar batasan sampling 2,5 meter merupakan standar batas penglihatan bawah air dengan menggunakan kaca mata selam (masker). Pengamatan ikan dapat dilakukan 10 menit kemudian, setelah ikan-

ikan kembali ke wilayah tersebut akibat pemasangan transek. Kelimpahan ikan tiap jenis mulai dihitung dalam batasan jarak 2,5 meter ke bagian kiri dan kanan. Selama pengamatan tersebut, apabila ikan berada dalam kelompok atau *schooling* dengan jumlah yang banyak atau melimpah, maka perhitungan dikenakan pada kelipatan 5 atau 10 (English *et al.*, 1997).

Mengidentifikasi jenis ikan karang secara visual adalah dengan melihat karakter-karakter morfologi eksternal seperti bentuk tubuh, pola warna, mengikuti buku petunjuk identifikasi dari Allen (2003). Dilakukan selama siang hari di sepanjang 3 transek sama dengan *LIT* tetapi transek sensus ikan harus 50 m panjangnya dan di 2 kedalaman (3-5 m dan 8-10 m). Tunggu selama 5 sampai 15 menit setelah meletakkan roll meter sebelum menghitung untuk memungkinkan ikan untuk melanjutkan perilaku normalnya. Satu penyelam melakukan sensus dalam area transek sedangkan penyelam satunya lagi menyelam di belakang pengamat dan membuat observasi umum lingkungan karang dan kumpulan ikan. Di daerah dimana keanekaragaman dan kelimpahan ikan yang tinggi. Hal ini dapat dilakukan dalam 2 atau lebih, mobilitas kelompok ikan yang lebih besar dilakukan pada sapuan pertama dan ikan teritorial yang lebih kecil dilakukan pada sapuan kedua atau tugas tersebut dapat dibagi diantara penyelam.



Sumber : English et al., 1997

Gambar 5. Cara Melakukan Sensus Visual Ikan Karang

3.5 Pengambilan Data Parameter Fisika-Kimia

Kondisi parameter fisika-kimia di sekitar perairan Tanjung Lesung, dilakukan beberapa pengukuran dengan berbagai macam parameter yang berbeda seperti, suhu, salinitas, kedalaman, pH, kecerahan dan kecepatan arus, setiap parameter di ukur menggunakan alat yang berbeda sesuai dengan parameter yang diukur.

3.5.1 Suhu

Suhu diukur menggunakan termometer dan dilakukan langsung dilapang pada setiap lokasi yang sudah ditentukan. Sampel air dimasukkan kedalam wadah lalu setelah itu langsung dimasukan termometer kedalam wadah tersebut dan mencatat skala yang terbaca. Pada pengambilan data suhu ini dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali dalam setiap hari. Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme baik secara langsung maupun tidak langsung. Suhu air mempunyai peranan dalam kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan (Odum, 1971).

3.5.2 Salinitas

Pada pengukuran salinitas menggunakan alat refraktometer dan dilakukan langsung dilapang pada setiap lokasi pengambilan data yang sudah ditentukan. Sampel air diambil lalu diteteskan pada kaca bias refraktometer lalu diamati angka yang keluar pada alat tersebut. Salinitas merupakan salah satu parameter yang berperan dalam lingkungan ekologi laut yaitu dalam hal distribusi biota laut akuatik. Organisme laut termasuk ikan karang mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas. Daya tahan setiap jenis ikan karang berbeda-beda tergantung kondisi perairan laut setempat. Hewan ikan karang dapat hidup pada kisaran salinitas 17.5-52.5‰ hewan karang, hidup subur pada kisaran salinitas 34-36‰ (Supriharyono, 2000). Adapula jenis organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang berkisar besar dan adapula yang bertahan terhadap perubahan salinitas yang kecil.

3.5.3 pH

Pengukuran parameter pH menggunakan *pH Meter* yang dilakukan langsung dilapang dengan mengambil air sampel kedalam wadah dan langsung memasukkan sensor *pH Meter* kedalam wadah setelah itu akan keluar angka untuk mengetahui pH diperairan tersebut. Organisme laut dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme laut pada umumnya terdapat antara 7. Sementara reproduksi atau perkembangan biakan ikan biasanya akan naik pada pH 6,5 walaupun itu tergantung juga kepada jenis ikannya (Lesmana dan Dewmawan, 2001).

3.5.4 Kecerahan

Pengukuran kecerahan menggunakan *Secchi disk* yang dilakukan di beberapa lokasi pengamatan, *Secchi disk* langsung dimasukan kedalam perairan

dan langsung di tarik dengan menggunakan tali sampai tidak terlihat, lalu dicatat hasilnya. Untuk menghitung kecerahan digunakan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{d1+d2}{2} \dots\dots\dots \text{Rumus (1)}$$

- Dimana:
- N = Kecerahan
 - d1 = Kedalaman *secchi disk* saat tidak terlihat
 - d2 = Kedalaman *secchi disk* saat mulai tampak kembali

Cahaya merupakan unsur yang sangat penting dalam kehidupan ikan dan berperan secara langsung maupun tidak langsung. Cahaya dibutuhkan ikan untuk mengejar mangssa, menghindari diri dari predator dan dalam perjalanan menuju suatu tempat. Hanya beberapa spesies ikan yang beradaptasi untuk hidup di tempat yang gelap. Secara tidak langsung peranan cahaya matahari bagi kehidupan ikan adalah melalui rantai makanan. Selain penting dalam membantu penglihatan, cahaya juga penting dalam metabolisme ikan dan pematangan gonad. Ikan yang mendiami daerah air yang dalam pada siang hari akan bergerak menuju ke daerah yang lebih dangkal untuk mencari makanan dengan adanya rangsangan cahaya (Goldman dan Horne, 1983).

3.5.5 Kecepatan Arus

Pengukuran pada parameter kecepatan arus menggunakan current meter. Kecepatan didapatkan dari perputaran baling-baling selama seluruh interval sampel, sementara arah merupakan arah terakhir yang terekam pada akhir periode sampel. Kecepatan didasarkan pada nilai rata-rata selama interval perekaman, sedangkan arah didapat dari sekali pengukuran. Pengukuran arus menggunakan RCM lebih populer karena biaya lebih rendah dan mudah dalam penggunaannya.



3.6 Analisis Data

3.6.1 Persentase Tutupan Karang Hidup

Data persentase tutupan karang hidup yang diperoleh dari pengukuran *lifeform* karang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = \frac{\sum Li}{N} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus (3)}$$

Dimana: L = persentase tutupan karang
Li = pajang *lifeform* atau jenis ke-i
N = pajang total transek

Data persentase tutupan karang hidup yang diperoleh dikategorikan berdasarkan Gomez dan Yap (1988), yaitu:

Tabel 7 Kriteria penentuan kondisi terumbu karang

Kategori	Tutupan Karang Hidup %	Kriteria
1	75 – 100%	Sangat Baik
2	50 – 74,9%	Baik
3	25 – 49,9%	Kritis
4	0 – 24,9%	Rusak

3.6.2 Indeks Mortalitas

Indeks mortalitas merupakan nilai yang digunakan untuk menduga tingkat kesehatan atau kondisi dari ekosistem terumbu karang melihat perhitungan dengan rumus sebagai berikut (Gomez, 1994):

$$MI = \frac{DC}{LC + DC} \dots\dots\dots \text{Rumus (4)}$$

Dimana: MI = *Mortality Index* (Indeks mortalitas)
DC = Persentase Karang Mati
LC = Persentase Karang Hidup

Indeks mortalitas memiliki kisaran antara 0–1. Kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang kecil atau tingkat kesehatan karangnya tinggi jika nilai indeks mortalitasnya mendekati 0. Sebaliknya kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang tinggi atau memiliki kesehatan karang yang rendah jika nilai indeks mortalitasnya mendekati 1.



3.6.3 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang

Komposisi jenis ikan karang dihitung dengan menggunakan rumus menurut Greenberg *et a.*, (1989):

$$KJ = \frac{n_i}{N} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus (5)}$$

- Dimana:
- KJ = Komposisi Jenis (%)
 - n_i = Jumlah individu setiap jenis ikan
 - N = Jumlah individu dari seluruh jenis ikan

Kelimpahan ikan karang adalah jumlah ikan karang yang ditemukan pada suatu stasiun pengamatan persatuan luas transek pengamatan.

Kelimpahan ikan karang dapat dihitung dengan rumus (Odum, 1971):

$$K = \frac{n_i}{A} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Rumus (6)}$$

- Dimana:
- K = Kelimpahan ikan karang
 - n_i = Jumlah ikan pada stasiun pengamatan ke-i
 - A = Luas transek pengamatan (50x5) meter

Kelimpahan ikan karang dihitung dengan menggunakan metode UVC (*Underwater Visual Census*) yaitu mencatat semua jenis ikan karang yang terdapat pada luasan transek (Manuputty dan Winardi, 2007). Kelimpahan adalah banyaknya jumlah individu dan jumlah jenis yang ditemukan dalam satuan luas daerah pengamatan. Kelimpahan total ikan karang dikelompokkan menurut stasiun, kemudian disajikan dalam bentuk grafik.

3.6.4 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Untuk menentukan keanekaragaman ikan karang guna perbandingan antar stasiun digunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut (Clarke dan Warwick, 1994):

$$H' \text{ Ikan} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \dots\dots\dots \text{Rumus (7)}$$



- Dimana: H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 S = jumlah spesies ikan karang
 N_i = jumlah individu ikan karang spesies ke- i
 N = jumlah individu ikan karang

Kategori penilaian indeks H' menurut Maduppa (2012) adalah sebagai berikut:

- $H' \leq 1$ = Keanekaragaman rendah, penyebaran rendah, kestabilan komunitas rendah;
- $1 \leq H' \leq 4$ = Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, kestabilan komunitas sedang
- $H' \geq 4$ = Keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi, kestabilan komunitas tinggi.

Perbandingan antara keanekaragaman dengan keanekaragaman maksimum dinyatakan sebagai keseragaman populasi (E) dengan rumus sebagai berikut (Clarke dan Warwick, 1994):

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} \dots\dots\dots \text{Rumus (8)}$$

$$H'_{\max} = \ln S \dots\dots\dots \text{Rumus (9)}$$

- Dimana: E = Indeks keseragaman
 H' = Indeks Keanekaragaman
 H'_{\max} = Indeks keanekaragaman maksimum
 S = Jumlah spesies ikan karang

Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagaiberikut:

- $0 < E \leq 0,4$ = Keseragaman kecil, komunitas tertekan;
- $0,4 < E \leq 0,6$ = Keseragaman sedang, komunitas labil;
- $0,6 < E \leq 1,0$ = Keseragaman tinggi, komunitas stabil.

Nilai E antara 0 – 1. Nilai E mendekati 0 berarti semakin kecil keseragaman populasi. Hal ini menunjukkan adanya penyebaran jumlah individu setiap spesies ikan karang yang tidak merata dan ada kecenderungan dominansi spesies ikan karang tertentu.

Untuk melihat adanya dominansi spesies ikan karang digunakan indeks dominansi Simpson dengan rumur sebagai berikut (Clarke dan Warwick, 1994):

$$D = \sum_{i=1}^S (n_i/N)^2 \dots\dots\dots \text{Rumus (10)}$$

- Dimana:
- D = indeks dominansi Simpson
 - S = jumlah spesies ikan karang
 - n_i = jumlah individu jenis ke-i
 - N = jumlah total individu ikan karang

Nilai indeks berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut:

- a. $0 < D < 0,5$ = Dominansi rendah;
- b. $0,5 < D \leq 0,75$ = Dominansi sedang;
- c. $0,75 < D \leq 1,0$ = Dominansi tinggi.

3.6.5 Hubungan Antara Ikan Karang Dengan Tutupan Karang Hidup

Hubungan antara persentase tutupan karang hidup dengan kelimpahan, keanekaragaman dan jumlah spesies ikan karang digunakan regresi linear sederhana.

Persamaan regresi yang digunakan adalah (Stell dan Torrie, 1995):

$$Y = a + bx \dots\dots\dots \text{Rumus (11)}$$

- Dimana:
- Y = perubahan tak bebas (ikan karang)
 - x = perubahan bebas (Persentase tutupan karang hidup)
 - a = perpotongan dengan sumbu y bila x = 0
 - b = nilai perubahan variabel y bila variabel x berubah satuan



Data yang telah didapat diolah melalui program *Microsoft Excel* dengan tipe *Chart Scatteri*. Hubungan x dan y dikatakan positif bila kenaikan nilai x mengakibatkan kenaikan nilai y pula. Hubungan x dan y dikatakan negatif bila kenaikan nilai x mengakibatkan penurunan nilai y .

Kuat tidaknya hubungan x dan y dapat dilihat dari nilai koefisien korelasi (r) yang nilainya berkisar antara -1 hingga $+1$. Hubungan x dan y dikatakan kuat apabila nilai r mendekati 1 dan dikatakan negatif apabila nilai r mendekati -1 . Bila nilai $r = 0$ maka antara x dan y tidak ada hubungan. Kuat tidaknya hubungan x dan y juga dapat dilihat dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang nilainya berkisar antara $0 - 100\%$. Hubungan antara dua variabel tersebut dikatakan semakin kuat apabila nilai koefisien dereminasi (R^2) semakin mendekati 100% .



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Banten adalah provinsi yang berkembang daerah wisatanya, terbukti dengan adanya tempat wisata seperti Taman Nasional Ujung Kulon, Pulau Umang, Kawasan wisata Tanjung Lesung, Pantai Anyer, Pantai Carita dan sebagainya. Dari salah satu tempat itu, ada satu area wisata yang sangat menarik yaitu Tanjung Lesung, daerah wisata tersebut adalah salah satu kawasan strategis area wisata, yang akan berkembang sebagai tempat zona wisata bertaraf Internasional. Tanjung Lesung berbatasan dengan Selat Sunda dari sebelah utara, di sebelah timur Pantai Carita, di sebelah barat Ujung Kulon, dan sebelah selatan dengan Taman Nasional Ujung Kulon.

Tanjung Lesung merupakan wilayah pesisir yang terletak di Desa Tanjungjaya Kecamatan Panimbang Kabupaten Pandeglang dan sudah lama dikenal sebagai kawasan pariwisata karena memiliki pasir putih dan panoramanya yang indah, baik di daratan maupun bawah air. Hal tersebut dapat terlihat dari sebaran terumbu karang di kawasan ini yang diketahui memiliki luas sekitar 85 hektar (DKP Kabupaten Pandeglang, 2012). Tanjung Lesung telah ditetapkan sebagai KEK Pariwisata berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 26 Tahun 2012 tentang Kawasan Ekonomi Khusus Tanjung Lesung, dan semakin menguatkan peran kawasan ini sebagai kawasan pariwisata. PP tersebut menjelaskan bahwa pengembangan KEK Pariwisata Tanjung Lesung dinilai akan dapat memberikan dampak kepada pertumbuhan ekonomi di wilayah tersebut, baik terhadap berbagai sektor, maupun berbagai kalangan termasuk masyarakat setempat. KEK Tanjung Lesung telah ditetapkan terdiri atas satu zona yaitu zona pariwisata dan memiliki luas 1.500 hektar, meskipun pada

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Pandeglang tahun 2011-2031 wilayah tersebut ditetapkan untuk fungsi lain. Rencana Induk Tanjung Lesung 2020 memperlihatkan bahwa pada tahun tersebut kawasan ini akan menjadi "The World's First Themed Resort City" dan akan memiliki hotel/resort bertaraf internasional beserta vila-vila dan berbagai fasilitas pendukung lainnya (Bappeda Pandeglang, 2012).

Letak geografis perairan Pantai Tanjung Lesung Banten terdapat di Selat Sunda yang berada pada sistem Angin Muson menyebabkan kondisi oseanografi di perairan ini dipengaruhi oleh sistem Angin Muson (Minarto *et al.*, 2008). Bagi dinamika perairan laut, angin yang bertiup di dekat permukaan laut dapat mempengaruhi tinggi muka laut terhadap muka laut rata-rata. Selain itu, angin yang bertiup di permukaan laut merupakan sumber energi utama penyebab terjadinya arus permukaan laut (Azis, 2006). Pesisir Labuhan sampai Tanjung Lesung merupakan pantai landai dan di beberapa tempat terdapat rawa-rawa yang dimanfaatkan sebagai tambak.

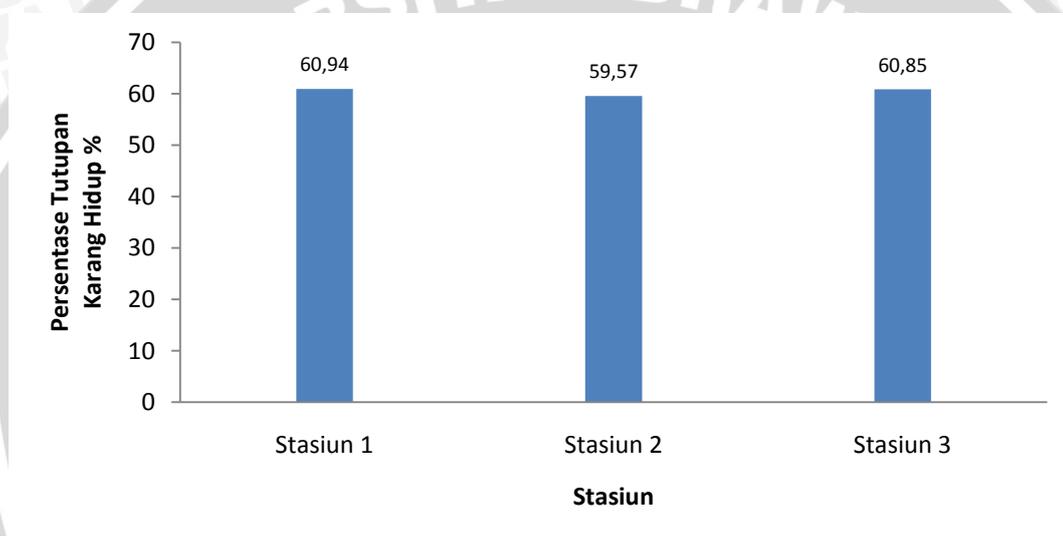
4.1.2 Persentase Tutupan Karang

Tipe terumbu karang di perairan pantai Tanjung Lesung, Banten termasuk terumbu karang tepi (*fringing reef*), terdapat beranekaragam karang batu dan beberapa macam karang lunak yang menarik serta mempunyai keanekaragaman ikan. Kondisi perairan pantai Tanjung Lesung terkadang ekstrim dengan adanya arus yang relatif kencang dan berubah arah setiap waktu serta adanya arus dingin.

Persentase tutupan karang hidup yang diperhitungkan dengan persentase tutupan karang batu (*Acropora* dan non-*Acropora*) dan karang lunak (*soft coral*) di Perairan pantai Tanjung Lesung, Banten yang memiliki tipe terumbu karang tepi, secara umum kondisi terumbu karang pada kedalaman 3-7 m memiliki kondisi yang baik. Terdapat 3 stasiun pengamatan yang mewakili

kondisi terumbu karang pada kedalaman 3-7m dengan kisaran persentase tutupan karang hidup antara 59,57-60,94%.

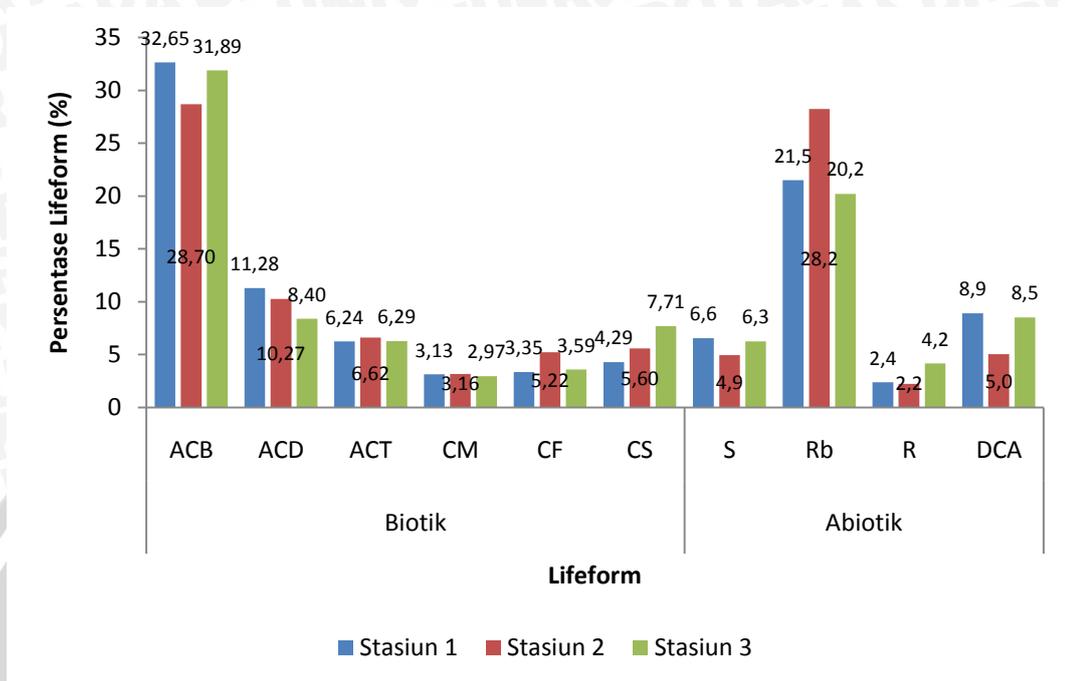
Persentase stasiun 1 karang hidup memiliki kondisi yang baik dengan tutupan karang hidup sebesar 60,94%, sedangkan untuk stasiun 2 persentase tutupan karang hidup juga memiliki kondisi yang baik dengan persentase sebesar 59,57%, namun tidak jauh berbeda dengan stasiun sebelumnya, pada stasiun 3 persentase tutupan karang hidup memiliki kondisi yang baik dengan persentase sebesar 60,85%.



Gambar 6 Persentase Tutupan Karang Hidup

Karang hidup pada stasiun 1 memiliki kondisi dalam keadaan baik dengan tipe lifeform yang ditemukan adalah ACB (*Acropora branching*), ACD (*Acropora digitate*), ACT (*Acropora tabulate*), CM (*Coral massive*), CF (*Coral foliose*) dan CS (*Coral submassive*). Dengan persentase tutupan pada tipe ACB sebesar 32,65%, tipe ACD memiliki tutupan sebesar 11,28%, tipe ACT memiliki persentase tutupan sebesar 6,24%, tutupan tipe CM memiliki persentase sebesar 3,13%, tipe CF memiliki tutupan sebesar 3,35%, dan untuk tipe tutupan karang CS sebesar 4,29%. Hal tersebut terlihat dengan besarnya persentase tutupan patahan karang (*Rubble*) pada stasiun 1 tersebut yang berkisar 21,5%. Karang mati yang ditemui kebanyakan karang mati yang telah ditutupi alga (*Dead Coral*

Algae) dengan persentase tutupan berkisar 8,9%. Untuk *Sand* dan *Rock* itu sendiri memiliki persentase sebesar 6,6% dan 2,4%.



Gambar 7 Persentase Komunitas Terumbu Karang

Keterangan:

ACB: *Acropora branching*; ACD: *Acropora Digitate*; ACT: *Acropora Tabulate*; CM: *Coral Massive*; CF: *Coral Foliose*; CS: *Coral Submassive*; S: *Sand*; R: *Rock*; Rb: *Rubble*; DCA: *Dead Coral Algae*.

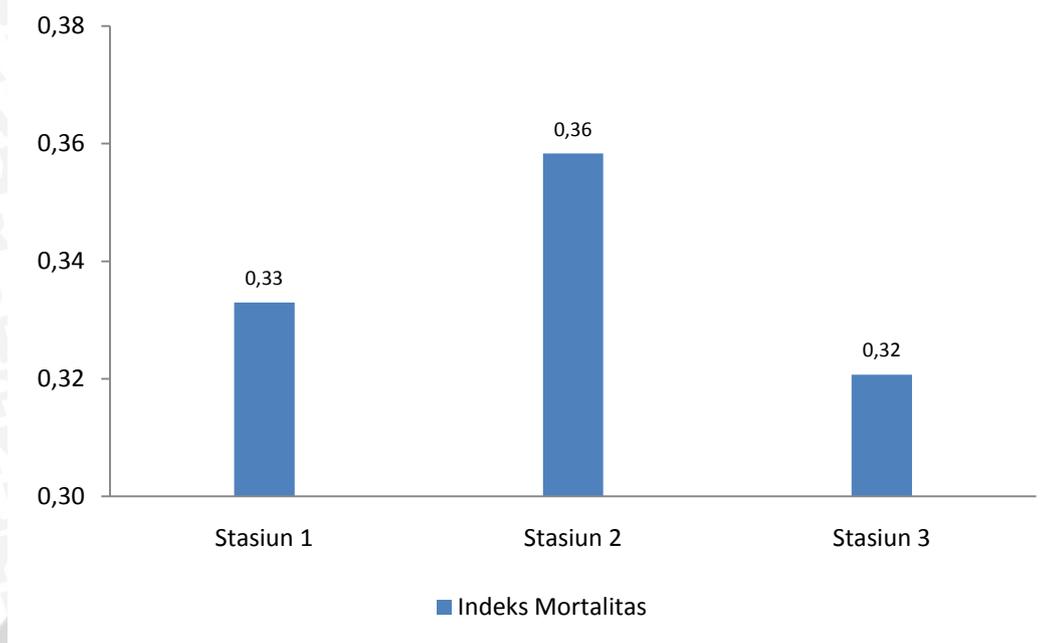
Stasiun 2 memiliki tipe karang hidup dengan kondisi yang baik dan berbagai tipe karang yang terdapat pada stasiun ini, seperti ACB (*Acropora branching*), ACD (*Acropora digitate*), ACT (*Acropora tabulate*), CM (*Coral massive*), CF (*Coral foliose*) dan CS (*Coral submassive*). Dengan persentase tutupan pada tipe ACB sebesar 28,70%, tipe ACD memiliki tutupan sebesar 10,27%, tipe ACT memiliki persentase tutupan sebesar 6,62%, tutupan tipe CM memiliki persentase sebesar 3,16%, tipe CF memiliki tutupan sebesar 5,22%, dan untuk tipe tutupan karang CS sebesar 5,60%. Hal tersebut terlihat dengan besarnya persentase tutupan patahan karang (*Rubble*) pada stasiun 2 tersebut yang berkisar 28,2%. Karang mati yang ditemui kebanyakan karang mati yang

telah ditutupi alga (*Dead Coral Algae*) dengan persentase tutupan berkisar 5,0%. Untuk *Sand* dan *Rock* itu sendiri memiliki persentase sebesar 4,9% dan 2,2%.

Stasiun 3 karang hidup memiliki kondisi yang baik dengan tipe karang sebagai berikut, ACB (*Acropora branching*), ACD (*Acropora digitate*), ACT (*Acropora tabulate*), CM (*Coral massive*), CF (*Coral foliose*) dan CS (*Coral submassive*). Dengan persentase tutupan pada tipe ACB sebesar 31,89%, tipe ACD memiliki tutupan sebesar 8,40%, tipe ACT memiliki persentase tutupan sebesar 6,29%, tutupan tipe CM memiliki persentase sebesar 2,97%, tipe CF memiliki tutupan sebesar 3,59%, dan untuk tipe tutupan karang CS sebesar 7,71%. Hal tersebut terlihat dengan besarnya persentase tutupan patahan karang (*Rubble*) pada stasiun 3 tersebut yang berkisar 20,2%. Karang mati yang ditemui kebanyakan karang mati yang telah ditutupi alga (*Dead Coral Algae*) dengan persentase tutupan berkisar 8,5%. Untuk *Sand* dan *Rock* itu sendiri memiliki persentase sebesar 6,3% dan 4,2%.

4.1.3 Indeks Mortalitas

Melalui persentase tutupan karang hidup (Gambar 8) yang didapatkan kita dapat mengetahui rasio kematian karang atau tingkat kesehatan karang dengan cara menghitung indeks mortalitas. Nilai indeks mortalitas terendah terdapat pada stasiun 3 dan tertinggi terdapat pada stasiun 2. Pada stasiun 3 memperlihatkan tingkat kesehatan karang yang tinggi atau rasio kematian karang yang rendah dengan nilai indeks sebesar 0,32, sedangkan stasiun 1 dan stasiun 2 rata-rata memperlihatkan rasio kematian karang yang tinggi dengan nilai indeks sebesar 0,33 dan 0,36.

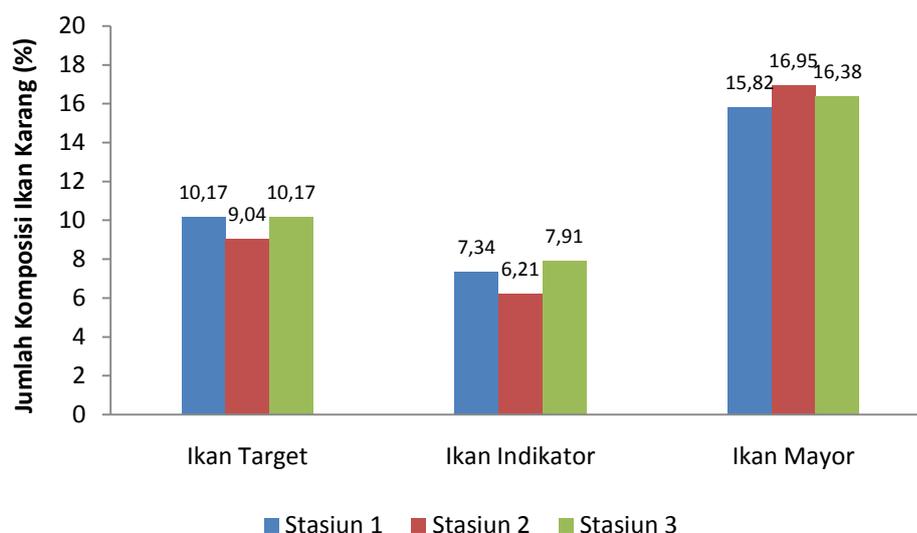


Gambar 8 Indeks Mortalitas Karang

4.1.4 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang

Hasil dari perhitungan komposisi jenis ikan karang menurut ekologi (Gambar 9) dari masing-masing stasiun pengamatan diperoleh bahwa ikan mayor mendominasi diperairan pantai Tanjung Lesung, Banten dengan persentase pada stasiun 1 sebesar 15,82%, pada stasiun 2 ini terdapat ikan mayor lebih banyak dari stasiun lainnya yaitu sebesar 16,95%. Pada stasiun 3 tidak jauh berbeda dengan stasiun sebelumnya bahwa ikan mayor disini memiliki jumlah persentase sebesar 16,38%.

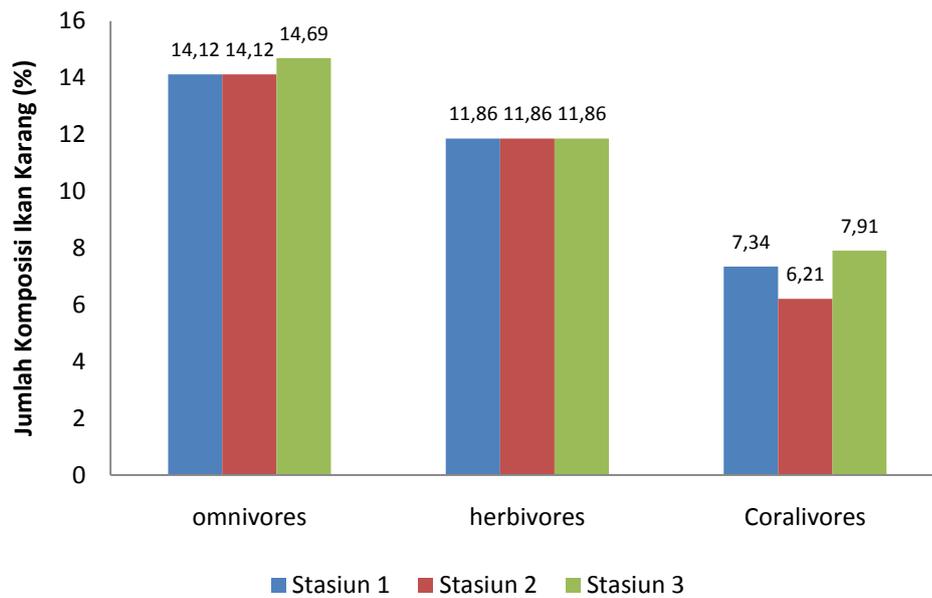
Ikan target pada perairan ini memiliki jumlah persentase dibawah ikan mayor dengan jumlah pada stasiun 1 dan stasiun 3 sama besarnya yaitu 10,17% sedangkan pada stasiun 2 ikan target diperairan ini lebih sedikit jumlahnya sebesar 9,04%. Ikan indikator ternyata lebih sedikit jumlahnya dari ikan mayor dan ikan target, pada stasiun 1 dan stasiun 3 didapatkan jumlah sekitar 7,34% dan 7,91%, sedangkan pada stasiun 2 lebih tinggi daripada stasiun lainnya yaitu sebesar 6,21%



Gambar 9 Jumlah Persentase Komposisi Ikan Karang Menurut Ekologinya

Hasil yang didapatkan dari perhitungan jumlah komposisi ikan karang menurut jenis makanannya (Gambar 10) pada jenis ikan omnivores memiliki persentase yang lebih tinggi dari pada jenis komposisi ikan lainnya, yaitu pada stasiun 1 dan stasiun 2 sebesar 14,12% sedangkan pada stasiun 3 jumlah komposisi ikan karang menurut ekologinya sebesar 14,69%.

Jumlah komposisi ikan jenis herbivores memiliki jumlah persentase dibawah jenis ikan omnivores tetapi masih diatas persentase dari jenis ikan coralivores. Pada semua stasiun penelitian didapatkan hasil sebesar 11,86%. Persentase jumlah komposisi ikan coralivores ternyata hanya didapatkan sedikit pada perairan ini, pada stasiun 2 komposisi ikan coralivores lebih kecil dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu sebesar 6,21%, dan pada stasiun 1 dan stasiun 3 ditemukan bahwa jumlah persentase ikan coralivores ini sebesar 7,34% dan 7,91% hasil ini dapat dilihat bahwa jumlah komposisi ikan coralivores dari stasiun satu dengan stasiun lainnya tidak jauh berbeda.



Gambar 10 Jumlah Persentase Komposisi Ikan Karang Menurut jenis makanannya

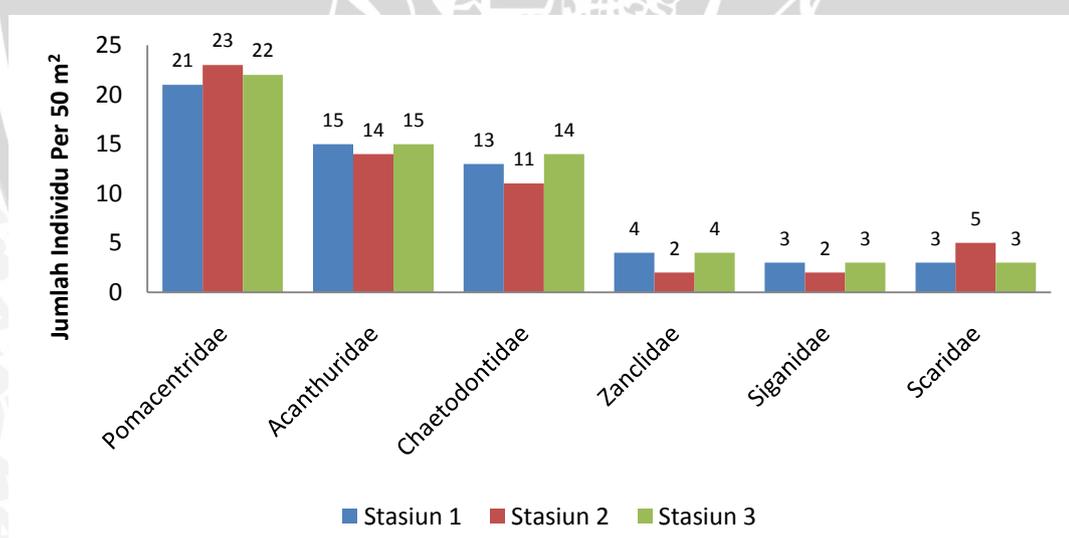
Kelimpahan individu pada stasiun 1 dengan kondisi terumbu karang disana tergolong baik sebesar 1,6% adalah spesies ikan *Zanclus cornutus*, pada stasiun 2 yang merupakan tempat transplantasi terumbu karang, kelimpahan individu disana sebesar 2% dengan spesies *Scarus Sp* dan *Pomacentrus moluccensis*. Sementara kelimpahan individu pada stasiun 3 sebagai tempat snorkling wisatawan yang masih alami sebesar 1,6% dengan spesies ikan *Zanclus cornutus*. Faktor-faktor yang mempengaruhi struktur komunitas dan kelimpahan ikan di suatu komunitas terumbu karang antara lain dipengaruhi oleh tinggi rendahnya persentase tutupan karang hidup dan habitatnya.

Secara keseluruhan jumlah ikan yang teramati kurang lebih 177ind/50m² yang terdiri dari 6famili dan 26 spesies. Jenis ikan karang yang ditemukan tersebut ditampilkan pada Tabel 8 :

Tabel 8 Jumlah Ikan Karang

No	Famili	Spesies	Jenis Ikan Menurut Ekologi	Jenis Ikan Menurut Makanan	ST 1	ST 2	ST 3	Total
1	Scaridae	<i>Scarus Sp</i>	Ikan Mayor	herbivores	3	5	3	11
2	Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>		omnivores	4	2	4	10
3	Siganidae	<i>Siganus spinus</i>	Ikan Target	herbivores	2	2	2	6
4		<i>S. canaliculatus</i>			1	0	1	2
5	Chaetodontidae	<i>Chaetodon kleinii</i>	Ikan Indikator	Coralivores	2	2	2	6
6		<i>C. vagabundus</i>			1	2	2	5
7		<i>C. baronessa</i>			3	2	3	8
8		<i>C. trifasciatus</i>			3	2	3	8
9		<i>Heniochus chrysostomus</i>			2	1	2	5
10		<i>H. varius</i>			2	2	2	6
11	Acanthuridae	<i>Acanthurus olivaceus</i>	Ikan Target	herbivores	2	2	2	6
12		<i>A. lineatus</i>			3	2	3	8
13		<i>A. Tristis</i>			3	3	3	9
14		<i>A. Nigricans</i>			2	3	2	7
15		<i>Ctenochaetus binotatus</i>			3	2	3	8
16		<i>C. striatus</i>			2	2	2	6
17	Pomacentridae	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	Ikan Mayor	omnivores	1	0	1	2
18		<i>Dischistodus prosopotaenia</i>			2	2	2	6
19		<i>Pomacanthus annularis</i>			3	3	3	9
20		<i>P. imperator</i>			2	2	2	6
21		<i>Chaetodontoplus septentrionalis</i>			2	2	2	6
22		<i>Neopomacentrus azysron</i>			2	2	2	6
23		<i>Abudefduf vaigiensis</i>			2	2	3	7
24		<i>A. sexfasciatus</i>			3	3	3	9
25		<i>Pomacentrus brachialis</i>			2	2	2	6
26		<i>P. moluccensis</i>			2	5	2	9

Perairan pantai Tanjung Lesung, Banten ini ditemukan 6 famili pada setiap stasiunnya (Gambar 11) dengan jumlah individu terbanyak per 50m² adalah famili pomocentridae. Pada perairan ini famili tersebut memiliki jumlah individu yang banyak daripada famili lainnya. Pada stasiun 2 famili pomocentridae memiliki jumlah individu sebesar 23 ind/m². Pada stasiun 1 dan stasiun 3 tidak jauh berbeda jumlah individunya sebesar 21 dan 22 ind/m². Individu yang ditemukan pada famili acanthuridae dan famili chaetodontidae tidak jauh berbeda hasilnya, pada stasiun 1 dan 3 pada famili acanthuridae sebanyak 15 ind/m² sedangkan untuk di stsiun 2 sebanyak 14 ind/m². Untuk famili chaetodontidae hasil yang ditemukan juga tidak berjauh beda dengan hasil individu yang ditemukan pada famili sebelumnya, untuk stasiun 1 ditemukan sebanyak 13 ind/m² sedangkan untuk stasiun 2 banyak spesies yang ditemukan pada famili tersebut sebanyak 11 ind/m², dan untuk stasiun 3 ditemukan 14 ind/m².



Gambar 11 Jumlah Ikan Karang Menurut Famili

Jumlah Individu pada famili zanclidae dan famili siganidae sama-sama memiliki jumlah individu yang tidak jauh berbeda, dimana pada stasiun 1 dan stasiun 3 untuk famili zanclidae hanya ditemukan 4 ind/m², sedangkan untuk stasiun 2 hanya ditemukan 2 ind/m². Untuk famili siganidae jumlah individu yang

ditemukan sama seperti famili sebelumnya hanya sedikit yang ditemukan. Pada stasiun 1 dan stasiun 3 hanya ditemukan 3 ind/m². Untuk stasiun 2 ditemukan 2 ind/m². Dan famili terakhir yang ditemukan pada perairan ini adalah famili scaridae dengan total jumlah individu yang ditemuka pada stasiun 1 dan stasiun 3 sebesar 3 ind/m², sedangkan pada stasiun 2 famili ini ditemukan memiliki individu sebanyak 5 ind/m².

Tinggi kelimpahan ikan karang pada stasiun 3 lebih besar dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu persentase tutupan karang sebesar 60,85% dengan persentase jumlah kelimpahan ikan karang sebanyak 24% dan jumlah individu yang ditemukan 61 ind/50m². Pada stasiun 1 jumlah kelimpahan ikan dan persentase kelimpahan ikan karang disini sebesar 59 ind/50m² dan 23,6% dengan persentase tutupan karang hidup 60,94%. Pada stasiun 2 yang memiliki jumlah kelimpahan ikan karang dan persentase kelimpahan ikan karang lebih sedikit dibandingkan dengan stasiun lainnya sebesar 57 ind/50m² dan 23,2% dengan tutupan karang hidup 59,57% untuk tutupan karang hidup pada perairan ini.

4.1.5 Struktur Komunitas Ikan Karang

Indeks keanekaragaman (Tabel 9) ikan karang merupakan parameter untuk mengukur besar kecilnya keanekaragaman jenis dalam satu lokasi. Indeks keanekaragaman ikan karang yang didapatkan di setiap stasiun penelitian yang paling tinggi yaitu pada stasiun 3 sebesar 3,22 tergolong keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi dan kestabilan komunitas tinggi, sedangkan untuk nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 2 sebesar 3,21 namun masih masuk ke dalam kategori keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi dan kestabilan komunitas tinggi. Untuk nilai indeks pada stasiun 1 sama dengan stasiun sebelumnya yaitu 3,21, namun sama dengan stasiun lainnya pada stasiun ini juga masuk ke dalam kategori keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi dan kestabilan komunitas tinggi.

Tabel 9 Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

	H'	E	C
Stasiun 1	3,21	0,98	0,04
Stasiun 2	3,21	0,98	0,04
Stasiun 3	3,22	0,99	0,04

Keterangan: H': Indeks Keanekaragaman; E: Indeks Keseragaman; dan C: Indeks Dominansi

Nilai indeks keseragaman (Tabel 9) menggambarkan apakah sebaran jumlah individu pada masing-masing jenis diperoleh secara seragam atau tidak. Nilai indeks keseragaman yang tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 0,99 masuk kategori keseragaman tinggi dengan komunitas stabil. Indeks keseragaman ikan karang yang terendah terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,98 masuk pada kategori yang sama yaitu keseragaman tinggi dan komunitasnya stabi. Stasiun 1 memiliki nilai indeks keseragaman yang tidak jauh berbeda yaitu sebesar 0,98 sama dengan nilai indeks pada stasiun 2 maka pada stasiun ini masuk pada kategori keseragaman tinggi dan komunitas stabil. Nilai indeks keseragaman tidak berbeda jauh antar stasiun pengamatan karena jumlah satu spesies dengan spesies yang lain tidak jauh berbeda hanya satu spesies saja yang memiliki jumlah individu tinggi yaitu dari jenis *Abudefduf sexfasciatus*.

Indeks keseragaman ikan karang pada setiap stasiun pengamatan di perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten mulai menunjukkan kondisi dari komunitas stabil. Penyebaran jumlah setiap jenis di setiap stasiun pengamatan merata. Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominansi pada setiap stasiun pengamatan didapatkan kisaran nilai indeks dominansi berkisar 0,04. Ini berarti di dalam komunitas ikan karang tidak ditemukan adanya dominansi suatu jenis. Hal ini sesuai dengan penyebaran masing-masing jenis yang tidak terlalu jauh berbeda kisarannya hampir seragam. Semakin tinggi nilai indeks dominansinya

maka semakin melimpah suatu jenis yang ditemui dengan perbedaan jumlah yang sangat mencolok dibandingkan dengan jenis lainnya.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominansi setiap stasiun pengamatan, didapatkan indeks dominansi nilainya sama pada semua stasiun yaitu 0,04. Semakin tinggi nilai indeks dominansinya maka semakin melimpah suatu jenis yang ditemukan dengan perbedaan jumlah yang sangat mencolok dibandingkan dengan jenis lainnya.

4.1.6 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Parameter lingkungan merupakan hal yang penting untuk mengetahui pengaruh dan hubungannya terhadap organisme yang terdapat didalamnya. Parameter oseanografi fisika-kimia yang diukur pada saat penelitian di perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten meliputi salinitas, suhu, pH, kecerahan dan kecepatan arus (Tabel 10).

Rata-rata kualitas air dalam pengukuran parameter lingkungan disajikan pada Tabel 10. Selain itu data pengukuran parameter lingkungan menunjukkan bahwa tidak ada kecenderungan perbedaan kualitas air dalam tiga kali pengamatan yang telah dilakukan.

Tabel 10 Hasil pengukuran parameter lingkungan pada lokasi penelitian

Stasiun	Rata-rata Parameter Fisika dan Kimia Perairan				
	Salinitas (%)	Suhu (°C)	pH	Kecerahan (m)	Kecepatan Arus (m/det)
1	32,2	30,2	7,5	6	0,17
2	32,5	29,5	7,3	5,5	0,19
3	33,2	30,6	7,4	7,5	0,17

Salinitas pada lokasi penelitian berkisar 32-34‰ dengan rata-rata 32,6‰.

Rataan salinitas ini masih termasuk ke dalam kisaran salinitas normal dengan demikian salinitas pada lokasi penelitian ini termasuk ke dalam kisaran yang baik untuk mendukung pertumbuhan karang. Suhu yang tercatat pada lokasi penelitian berkisar 29-31°C dengan suhu rata-rata 30,1°C. Derajat keasaman (pH) yang

terukur pada lokasi penelitian berkisar antara 6-8 dengan pH rata-rata 7,4 dimana dikatakan bahwa pH normal suatu perairan adalah 7-8,5. Berdasarkan kisaran pH yang diperoleh pada lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa kisaran tersebut memenuhi syarat baku mutu pH air laut untuk kawasan wisata bahari di Indonesia. Berdasarkan hasil Tabel 9 dapat dilihat kecerahan air laut di perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten berkisar antara 5,5-7,5 meter dengan kisaran rata-rata 6,3 meter. Kecerahan ini relatif sedang karena pengukuran disetiap stasiun menjelang siang hari dan akhir sore hari. Dan juga pada saat melakukan penyelaman kecerahan air laut juga cukup sedang sehingga jarak pandang penyelam tidak terlalu jauh. Hasil pengamatan pada setiap stasiun, didapatkan kecerahan sebesar 6 meter pada stasiun 1 (terumbu karang alami) dan 5,5 meter pada stasiun 2 (terumbu karang tranplantasi) dan 7,5 meter pada stasiun 3 (terumbu karang alami). Hal ini jelas sangat baik untuk pertumbuhan terumbu karang, karena terumbu karang tidak dapat berkembang di perairan yang lebih dalam dari 50-70 meter. Berdasarkan hasil Tabel 10 dapat dilihat kecepatan arus berkisar antara 0,17-0,19 m/det dengan kisaran rata-rata 0,18 m/det. Kecepatan arus diakibatkan oleh adanya tiupan angin yang berhembus di atas permukaan air laut atau karena perbedaan densitas dalam air laut atau juga disebabkan oleh gerakan gelombang yang panjang atau disebabkan oleh pasang surut. Kecepatan arus di perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten ini relatif sedang, arus merupakan salah satu faktor penting bagi karang. Pergerakan arus diperlukan untuk mempertahankan aliran suplai makanan dan oksigen maupun terhindarnya karang dari timbunan endapan.

4.1.7 Hubungan Ikan Karang Dengan Persentase Tutupan Karang Hidup

Hubungan keterkaitan antara persentase tutupan karang hidup dengan kelimpahan ikan karang dapat dilihat dengan menggunakan analisis Regresi. Kelimpahan ikan karang pada tiap stasiun pengamatan berkisar antara 57-61

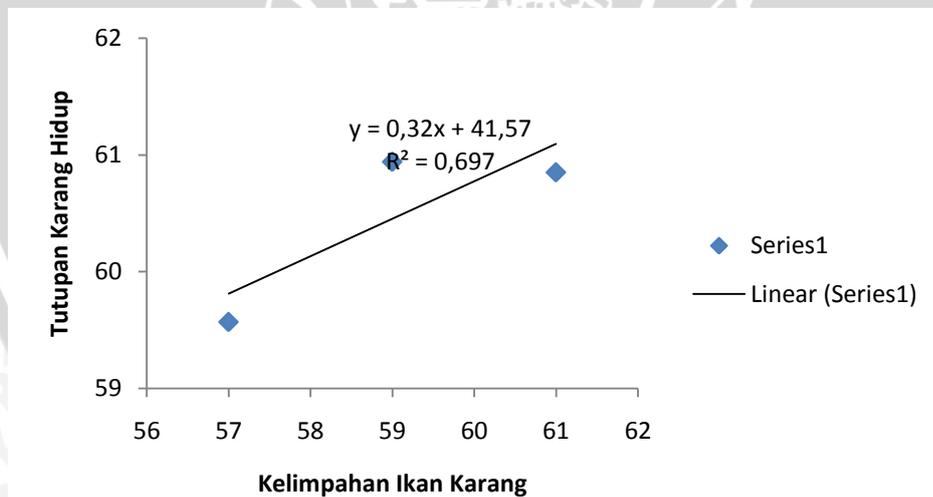
ind/50m² dan persentase tutupan karang hidupnya berkisar antara 59,57-60,94%. Hasil analisis adalah persentase tutupan karang keras memiliki hubungan nilai korelasi (r) sebesar 0,395. Hasil analisis regresi diperoleh model dugaannya yaitu:

$$Y = 41,57 + 0,32(x)$$

Dimana: Y adalah kelimpahan ikan karang dan

X adalah persentase tutupan karang hidup

Besarnya pengaruh persentase tutupan karang hidup terhadap kelimpahan ikan karang dapat dilihat dari koefisien determinasi. Koefisien determinasi (R²) sebesar 0,697 yang berarti bahwa persentase tutupan karang hidup mempengaruhi kelimpahan ikan karang, sehingga kuatnya hubungan antara kelimpahan ikan karang dengan persentase tutupan karang sebesar 69,7%. Pola hubungan persentase karang hidup dengan kelimpahan ikan karang berupa garis linear.



Gambar 12 Analisis Regresi Linear

4.2 Pembahasan

4.2.1 Persentase Tutupan Karang Hidup

Persentase pada stasiun 1 memiliki kondisi yang baik dengan tutupan karang hidup sebesar 60,94%, dimana daerah ini memiliki habitat yang masih

alami, perairan yang jernih dan rata-rata intensitas cahaya yang tinggi sehingga terumbu karang mendapatkan cahaya matahari yang cukup dimana kondisi ini sangat dibutuhkan untuk tumbuh dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian ini dan didukung oleh hasil penelitian Maduppa (2006) dapat dinyatakan bahwa persentase tutupan karang hidup lebih tinggi pada lokasi yang terlindungi oleh angin dan gelombang.

Tutupan persentase abiotik tertinggi ditemukan pada stasiun 3 yaitu sebesar 33,3% dengan tutupan *lifeform* tertinggi oleh RB (*rubble*) sebesar 20,2%. Karang hidup atau karang keras dibagi kedalam 2 kategori *Lifeform* yaitu *Acropora* dan *Non-Acropora* (English *et al*, 1994). *Lifeform acropora* yang ditemukan pada stasiun pengamatan terdiri atas *Acropora branching* (ACB), *Acropora Digitate* (ACD), *Acropora Tabulet* (ACT), *Coral Massive* (CM) *Coral Foliose* (CF), dan *Coral Submassive* (CS).

Menurut English, *et. al* (1994), jenis karang yang dominan disuatu habitat tergantung lingkungan atau kondisi dimana karang tersebut hidup. Pada suatu habitat, jenis karang yang hidup dapat didominasi oleh suatu jenis karang tertentu. Karang massive lebih banyak tumbuh diterumbu terluar dengan perairan berarus. Karang yang hidup di daerah terlindung dari gelombang (*leeward zones*) memiliki bentuk percabangan ramping dan memanjang, berbeda pada gelombang yang kuat (*windward zones*) kecenderungan pertumbuhan berbentuk percabangan pendek, kuat, merayap atau submasif.

4.2.2 Indeks Mortalitas

Melalui penelitian yang dilakukan untuk mengetahui indeks mortalitas terumbu karang, maka didapatkan nilai indeks tertinggi pada stasiun 2 dengan nilai 0,36. Stasiun 2 memiliki indeks mortalitas yang tertinggi karena memiliki patahan karang dan persentase karang mati yang tinggi. Hal ini disebabkan karena tempat penelitian ini sebagai spot transplantasi tetapi karena kurangnya

ilmu pengetahuan tentang transplantasi terumbu karang maka banyak terumbu karang yang mati disebabkan oleh faktor lingkungan seperti, arus yang kencang dan sedimentasi yang tinggi. Indeks mortalitas (IM) bertujuan untuk menduga tingkat kesehatan atau kondisi dari ekosistem terumbu karang (Gomez, 1994). Indeks mortalitas merupakan perbandingan antara karang mati dan patahan karang dengan karang hidup yang menunjukkan besarnya resiko kematian. Indeks mortalitas memiliki kisaran nilai antara 0-1.

4.2.3 Komposisi Jenis dan Kelimpahan Ikan Karang

Komposisi jenis ikan karang dikelompokkan menurut penggolongan ikan karang (mayor, indikator, dan target) dan dianalisis secara deskriptif dengan bantuan diagram bar. Demikian pula jumlah jenis, dikelompokkan menurut penggolongan ikan karang dan dibandingkan antarstasiun secara deskriptif dengan bantuan grafik menurut famili ikan karang. Kelimpahan total ikan karang dinyatakan dalam satuan jumlah ekor per luasan transek (250 m^2) yang dikelompokkan menurut stasiun dan nilainya ditransformasi dalam bentuk log untuk dianalisis dengan analisis ragam (*one way anova*). Hasil analisis disajikan dalam bentuk grafik. Proses pengolahan datanya dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS Statistics 23.

Selama penelitian dilakukan di Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten, ditemukan 26 jenis ikan karang yang berasal dari 6 famili. Berdasarkan penggolongan ikan karang, golongan ikan mayor mendominasi dalam hal komposisi baik dalam jumlah jenis maupun kelimpahan individunya. Menurut Manuputty dan Winardi (2007), bahwa jumlah individu ikan mayor merupakan kelompok ikan karang yang memiliki kelimpahan yang tertinggi. Selanjutnya dikatakan, tingginya kelimpahan ikan mayor tersebut merupakan sesuatu yang umum karena pada daerah terumbu karang, kelompok ini memang sangat dominan dijumpai baik dalam hal jumlah jenis maupun kelimpahannya.

Jumlah jenis ikan mayor banyak ditemukan pada stasiun 2 dengan kondisi terumbu karangnya yang tergolong baik. Fenomena ini mengindikasikan bahwa jika kondisi terumbu karang baik maka jumlah jenis dari ikan mayor juga akan semakin besar. Beberapa studi menunjukkan bahwa penutupan karang hidup memiliki pengaruh yang positif terhadap kekayaan jenis ikan karang (Sano *et al*, 1987).

Kelimpahan Ikan yang tertinggi pada stasiun 3 karena pada stasiun 3 sebagai tempat terumbu karang yang alami dengan kategori tutupan terumbu karang yang baik. Menurut Bell dan Galzin (1984), faktor-faktor yang mempengaruhi kehadiran ikan (struktur komunitas dan kelimpahan ikan) di suatu terumbu karang, antara lain tinggi rendahnya persentase tutupan karang hidup dan perbedaan zona habitat (*inner reef flat, outer reef flat, crest, reef base, sand flat*).

Ikan karang yang paling banyak terdata selama penelitian adalah Kelompok ikan dari famili Pomacentridae. Famili ini merupakan kelompok famili ikan utama, begitu pula dengan famili Chaetodontidae, Acanthuridae, dan Scaridae, yang erat hubungannya dengan ekosistem terumbu karang. Ikan famili Pomacentridae merupakan jenis ikan penetap (*resident species*), memiliki tingkah laku teritorial dan jarang berkeliaran jauh dari sumber makanan dan tempat berlindungnya (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

4.2.4 Struktur Komunitas Ikan Karang

Ikan karang yang paling banyak terdata selama pengamatan adalah ikan-ikan dari famili Pomacentridae. Famili ini merupakan kelompok famili ikan utama, begitu pula Labridae, Chaetodontidae, Acanthuridae, dan Scaridae, yang erat hubungannya dengan ekosistem terumbu karang. Ikan famili Pomacentridae merupakan jenis ikan penetap (*resident species*), memiliki tingkah laku teritorial dan jarang berkeliaran jauh dari sumber makanan dan tempat

berlindungnya (Romimohtarto dan Juwana, 2001). Hal ini menyebabkan ikan-ikan tersebut lebih mudah dilihat oleh pengamat sehingga kemunculannya banyak tercatat saat pengambilan data. Spesies dengan jumlah terbesar yang terdata di stasiun 2 adalah *Scarus sp* dari famili *Scaridae*. *Scarus sp* merupakan herbivora yang sering ditemui dalam keadaan *schooling* mencari makan. Ikan ini dapat ditemukan baik di daerah pantai hingga terumbu karang luar (Kuitert dan Tonozuka, 2001).

Indeks keanekaragaman menunjukkan jumlah famili yang berbeda, dimana spesies memberikan keanekaragaman spesifik (Bengen, 2000). Hasil penelitian yang didapat dari perhitungan indeks keanekaragaman ikan karang pada stasiun 3 memiliki nilai yang tertinggi dari stasiun lainnya sebesar 3,22 hal ini dikarenakan pada lokasi penelitian ini stasiun 3 adalah spot untuk snorkling alami untuk para wisatawan yang berkunjung kesana. Ikan yang banyak ditemukan disana dari famili Pomacentridae. Dan untuk spesies yang sering dijumpai adalah spesies *Zanclus cornutus* jenis ikan omnivores. Keanekaragaman jenis dipengaruhi tidak hanya oleh kekayaan jenis namun juga oleh populasi dari setiap jenis biota (TERANGI, 2007).

Hasil penelitian untuk indeks keseragaman yang paling memiliki nilai paling tinggi adalah stasiun 3 dengan nilai sebesar 0,98. Untuk nilai keseragaman stasiun tersebut hampir semua spesies yang ditemukan memiliki 3 individu. Indeks keseragaman menyatakan penyebaran individu antar spesies yang berbeda (Bengen, 2000). Indeks dominansi digunakan untuk mengetahui indikasi dominansi spesies tertentu dalam komposisi biologi suatu komunitas. Dan untuk nilai dominansi sama seperti nilai indeks lainnya yang paling besar adalah di stasiun 2 dengan nilai 0,047. Hal ini dikarenakan pada stasiun 2 individu yang ditemukan tidak ada yang mendominasi tetapi semua hampir sama individu yang ditemukan. Menurut TERANGI (2007) melimpahnya suatu jenis

biotadipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan serta sifat biologi masing-masing. Selanjutnya Bell dan Galzin (1984) menyatakan dalam penelitiannya bahwa, terdapat hubungan langsung antara tutupan karang hidup dan keanekaragaman spesies organisme bentik.

4.2.5 Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Sifat-sifat fisika dan kimia dalam perairan sangat penting diketahui karena baik secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi kehidupan biota pada suatu perairan. Adapun faktor fisika dan kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan karang dan ikan karang yaitu, salinitas, suhu, pH, kecerahan dan kecepatan arus.

Salinitas merupakan salah satu parameter yang berperan dalam lingkungan ekologi laut yaitu dalam hal distribusi biota laut akuatik. Organisme laut termasuk ikan karang mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk menyesuaikan diri terhadap kisaran salinitas. Daya tahan setiap jenis ikan karang berbeda-beda tergantung kondisi perairan laut setempat. Biota ikan karang dapat hidup pada kisaran salinitas 17,5-52,5‰, biota karang hidup subur pada kisaran salinitas 34-36‰ (Supriharyono, 2000). Adapula jenis organisme yang tahan terhadap perubahan salinitas yang kecil. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kisaran salinitas setiap stasiun yaitu 32-34‰ dengan rata-rata 32,6‰. Nilai ini merupakan kisaran normal yang dibutuhkan oleh ikan karang untuk melangsungkan kehidupannya. Nilai salinitas yang diukur ini tidak terlalu bervariasi antara stasiun. Walaupun pengambilan datanya sudah berbeda-beda. Menurut Nontji (1987), faktor-faktor lingkungan yang berperan dalam perubahan salinitas yaitu pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai.

Suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme. Suhu air mempunyai peranan dalam kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan (Odum, 1971).

Suhu perairan di daerah penelitian yaitu berkisar 29-31⁰C dengan suhu rata-rata 30,1. dari hasil pengukuran dan perhitungan dapat dikatakan bahwa suhu tersebut masih dapat ditoleransi oleh terumbu karang dan ikan karang. Dapat dikatakan bahwa terumbu karang dan ikan karang dapat hidup normal dengan rata-rata suhu yang terukur. Sesuai dengan pernyataan Soekarno *et al.*, (1983) yang mengatakan bahwa suhu yang paling baik untuk pertumbuhan karang berkisar antara 25,0-32,0⁰C, tetapi masih dapat hidup pada suhu 15,0⁰C dan ikan-ikan tropis termasuk ikan yang berada pada daerah terumbu karang dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25,0-32,0⁰C. suhu yang ekstrim akan sangat mempengaruhi pertumbuhan terumbu karang dan ikan karang serta reproduksi dari ikan dan metabolismenya.

Derajat keasaman (pH) yang terukur pada lokasi penelitian berkisar antara 6-8 dengan pH rata-rata 7,4 dimana dikatakan bahwa pH normal suatu perairan adalah 7-8,5. Berdasarkan kisaran pH yang diperoleh pada lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa kisaran tersebut memenuhi syarat baku mutu pH air laut untuk kawasan wisata bahari di Indonesia.

Kecerahan merupakan suatu ukuran biasan cahaya di dalam air laut yang disebabkan oleh adanya partikel-partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam suatu perairan (Wardoyo, 1974). Selama penelitian terlihat jelas keadaan kecerahan perairan dalam keadaan sedang. Seperti pernyataan Soekarno *et al.*, (1983) yang mengatakan bahwa kejernihan perairan sangat baik untuk pertumbuhan terumbu karang sebagai habitat ikan karang. Dikatakan pula bahwa keruhnya suatu perairan akan menghalangi masuknya cahaya matahari yang dapat diperlukan untuk fotosintesis. Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan kecerahan dengan rata-rata penetrasi cahaya 5,5-7,5 meter dengan rata-rata 6,3 meter. Dari hasil penelitian dapat dikatakan bahwa perairan ini memungkinkan masih ditemukan ikan-ikan karang famili

Pomacentridae, sesuai dengan pernyataan Michael (1995) yang mengatakan bahwa ikan karang dari famili ini menyukai perairan yang jernih.

Kecepatan arus berkisar antara 0,17-0,19/det dengankisaran rata-rata 0,18m/det. Kecepatan arus diakibatkan oleh adanya tiupan angin yang berhembus di atas permukaan air laut atau karena perbedaan densitas dalam air laut atau juga disebabkan oleh gerakan gelombang yang panjang atau disebabkan oleh pasang surut. Kecepatan arus di perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten inirelatif sedang, arus merupakan salah satu faktor penting bagi karang. Pergerakan arus diperlukan untuk mempertahankan aliran suplai makanan dan oksigen maupun terhindarnya karang dari timbunan endapan.



5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Struktur komunitas ikan karang pada penelitian ini didapatkan sekitar 26 spesies, dengan kelimpahan ikan karang sekitar 57-59 ind/50m².
2. Persentase tutupan karang hidup pada ketiga stasiun penelitian memiliki nilai kisaran 59,57-60,94% dengan kondisi baik dan untuk keanekaragaman *lifeform* yang terdapat disana yaitu ACB (*Acropora branching*), ACD (*Acropora digitate*), ACT (*Acropora tabulate*), CM (*Coral massive*), CF (*Coral foliose*), dan CS (*Coral submassive*).
3. Hubungan antara ikan karang dengan persentase tutupan karang hidup dilihat dari hasil analisis regresi sebesar 69,7%.

5.2 Saran

Diharapkan dapat dilakukan riset lanjutan mengenai Struktur Komunitas Ikan Karang Terkait Dengan Tutupan Terumbu Karang di Perairan Pantai Tanjung Lesung, Banten dengan metode yang berbeda, jangka waktu yang lama dan lebih efisien, peralatan yang lebih lengkap dan keahlian yang lebih memadai dalam melakukan pendataan dilapangan.

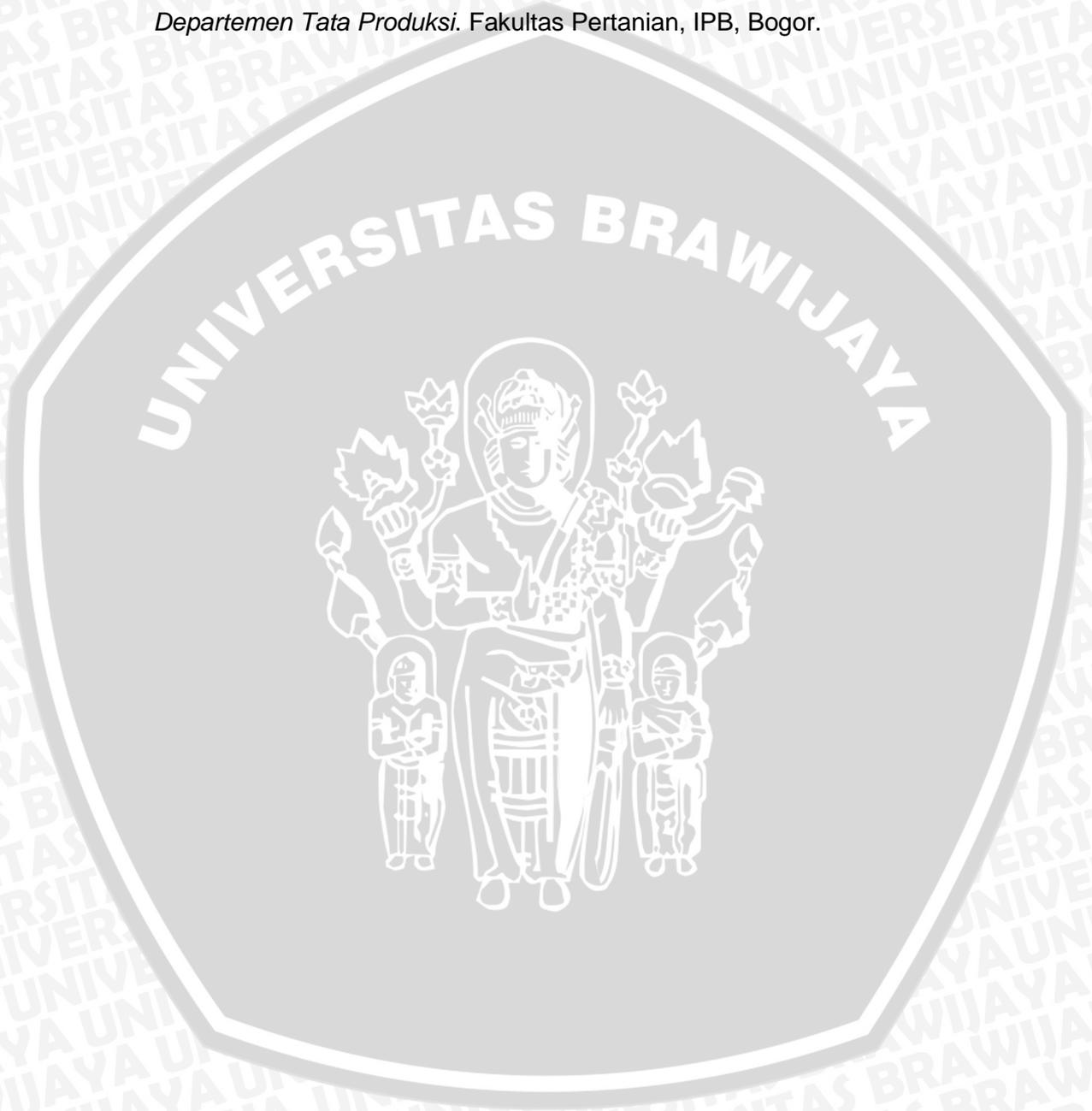
DAFTAR PUSTAKA

- Adrim, M. 1993. *Keanekaragaman jenis ikan hias di perairan karang Pulau Sirebut, Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Terumbu Karang. Jakarta.
- Allen, G. R. ; R. Steene & M. Allen. 1998. *A Guide to Angelfishes & Butterflyfishes*. Odyssey Publishing/Tropical Reef Research.
- Allen, G.R. Steene, P. Humann, & N. Deloach, 2003, *Reef Fish Identification Tropical Pacific*, Australia: New World Publications.
- Anwar, J., A.J, Whitten, S.J. Damanik & N, Hisyam. 1984. *Ekologi ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Aziz, A.W. 2004. *Studi Kelimpahan dan Keanekaragaman Ikan Karang Famili Pomacentridae dan Labridae pada Daerah Rataan Terumbu (Reef Flat) di Perairan Pulau Barrang Lompo*. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasunuddin, Makassar.
- Bengen. 2002. *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Sipnosis. Institut Pertanian Bogor.
- Bouchon-Navaro Y., C. Bouchon, and M. L. Harmelin-Vivien. 1996. Impact of coral degradation on a chaetodontid fish assemblage (Moorea, French Polynesia). *In: Proceedings of the Fifth International Coral Reef Congress, Tahiti*, 5: 427-432.
- Burke, L., E Selig ., and M Spalding ., 2002. *Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara, (Ringkasan untuk Indonesia)*. World Resources Institute, USA.
- Cesar, H. 2000. *Collected Essay on the Economics of Coral Reefs*. Cordio, Department for Biology and Environmental Sciences, Kalmar University. Sweden.
- Chabanet, P., H Ralambondrainy , M Amanieu , G Faure , and R Gaizin . 1997. Relationship between coral reef substrat and fish. *Coral Reef* (16) : P.93-102.
- Clarke K. R., and R. M. Warwick.1994. *Change in Marine Communities: an Approach to Statistical Analysis and Interpretation*. Natural Environment Research Council. U.K.
- Choat, J.H., and D.R Bellwood. 1991. *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. Reef Fishes: Their History and Evolution. Sale PF. Eds. Department of Zoology University of New Hamshire Durham. p. 39- 47.

- Dartnall, A.J, and M Jones. 1986. A Manual of Survey Methods; Living Resources in Coastal Areas. ASEAN-Australia Cooperative Program on Marine Science Handbook. Australian Institute of Marine Science, Townsville, 166 p.
- Emor, D. 1993. Hubungan Koresponden Antara Pola Sebaran Komunitas Karang dan Komunitas Ikan di Terumbu Karang Pulau Bunaken Tesis. Bogor. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 95 hlm.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsvile. 368 pp.
- English, S., C. Wilkinson, and U. Baker (eds). 1997. *Survey Manuals for Tropical Marine Resources*. Australia Institute of Marine Science. Townsville. Australia.
- Goldman, C. R. & A. J. Horne. 1983. *Limnology*. New York: Mc.Graw Hill.
- Gomez, E. D. & H. T. Yap. 1984 *Monitoring reef condition*. In: coral reef management handbook. Jakarta: Unesco Publisher.
- Gomez, E. D. & H. T. Yap. 1988. Monitoring Reef Conditions. In: Kenchington, R.A and B.E.T. Hudson (eds). *Coral Reef Management Handbook*. Unesco Regional Office for Science and Technology for South-East Asia. Jakarta
- Greenberg, 1989. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater for 4th Edition*. American Public Health Assosiation. Washington.
- Hawis H. Madduppa, Syamsul B. Agus, Aulia R. Farhan, Dede Suhendra dan Beginer Subhan. 2012. *Fish Biodiversity In Coral Reef and Lagoon at The Maratua Island, East Kalimantan*. Biodiversitas, 13 (3) : 145-150.
- Hukom, F. D., 1998. *Ekostruktur dan Organisasi Spasial-Temporal Ikan Karang di Perairan Teluk Ambon*. Tesis S-2 Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Kuiter RH. 1992. *Tropical Reef-Fishes of the Western Pacific, Indonesia and Adajacent Waters*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 314 pp.
- Kuiter, R H. and Tonzuka, T. 2001. *Pictorial Guide to; Indonesia Reef Fishes*. Zoonetics. Australia.
- Koesoebiono, 1981. *Biologi Laut*. Fakultas Perikanan, IPB, Bogor.
- Manuputty, A.EW. & Winardi. 2007. *Monitoring Ekologi Biak*. Coremap II-LIPI, Jakarta.

- Michael, P. 1995. *Metoda Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Moberg F, and C Folke,. 1999. *Ecological goods and service of coral reef ecosystems*. *Ecological Economic*,20: 215-233.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Nybakken, JW. 1982. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Terjemahan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia, Jakarta.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Alih bahasa oleh M. Eidman., Koesoebiono., D.G. Bengen., M. Hutomo., S. Sukardjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, Indonesia.
- Nybakken, J. W. 1997. Marine Biology. An Ecological Approach. 4th ed. Addison-Wesley Longman, Menlo Park, California.
- Odum, E. P. 1971. *Dasar-dasar Ekologi*. Catatan ke-3. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, E. P. 1994. *Dasar-dasar Ekologi*. (Edisi ketiga). Gajah Mada University Press.
- Reese, ES. 1981. Predation on Coral by Fishes of the Family Chaetodontidae: Implications for Conservation and Management of Coral Reef Ecosystems. *Bulletin of Marine Science*.
- Romimohtarto, L. & S. Juwana. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Sale, P. F. 1991. The Ecology of fishes on coral reef. *Oceanogr.Mar.Biol.* 18: 367-421.
- Sorokin, Y. I 1993. *Coral Reef Ecology*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip Dan Prosedur Statistika. Penterjemah Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Sumich, J.L. 1992. An Introduction to the Biology of Marine Life. 5th edition. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa. 449pp.
- Supriharyono., 2000. *Pelestarian dan pengelolaan sumber daya alam diwilayah pesisir tropis*, P. T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sukarno, M. Hutomo, MK. Moosa dab P. Darsono. 1983. Terumbu Karang di Indonesia; Sumberdaya, Permasalahan dan Pengelolaannya. LON-LIPI. Jakarta.

- TERANGI. 2004. Panduan dasar untuk pengenalan ikan karang secara visual Indonesia. Indonesian Coral Reef Foundation (TERANGI). Jakarta. 23 h.
- Veron, J. E. N. 1995. Corals in Space and Time. The Biogeography and Evolution of Scleractinian. UNSW Press, Sydney, Australia.
- Wardoyo, S.T.H., 1974. *Kriteria Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Departemen Tata Produksi. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.*



LAMPIRAN

Lampiran III: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup

Nomor : 51 Tahun 2004

Tanggal : 8 April 2004

BAKU MUTU AIR LAUT UNTUK BIOTA LAUT

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
FISIKA			
1.	Kecerahan ^a	m	coral: >5 mangrove: - lamun: >3
2.	Kebauan	-	alami ³
3.	Kekeruhan ^a	NTU	<5
4.	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20
5.	Sampah	-	nihil ¹⁽⁴⁾
6.	Suhu ^e	°C	alami ³⁽⁴⁾ coral: 28-30 ⁽⁴⁾ mangrove: 28-32 ⁽⁴⁾ lamun: 28-30 ⁽⁴⁾
7.	Lapisan minyak ⁵	-	nihil ¹⁽⁵⁾
KIMIA			
1.	pH ^d	-	7 - 8,5 ^(d)
2.	Salinitas ^e	‰	alami ^{3(e)} coral: 33-34 ^(e) mangrove: s/d 34 ^(e) lamun: 33-34 ^(e)
3.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD5	mg/l	20
5.	Ammonia total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN ⁻)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
12.	PCB total (poliklor bifenil)	µg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l MBAS	1
14.	Minyak & lemak	mg/l	1
15.	Pestisida ^f	µg/l	0,01
16.	TBT (tributil tin) ⁷	µg/l	0,01
Logam terlarut:			
17.	Raksa (Hg)	mg/l	0,001
18.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,005
19.	Arsen (As)	mg/l	0,012

Gambar 13 Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut

Lampiran II : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup
Nomor : 51 Tahun 2004
Tanggal : 8 April 2004

BAKU MUTU AIR LAUT UNTUK WISATA BAHARI

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu
FISIKA			
1.	Warna	Pt. Co	30
2.	Bau		Tidak berbau
3.	Kecerahan ^a	m	>6
4.	Kekeruhan ^a	ntu	5
5.	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	20
6.	Suhu ^c	°C	alami ^{(3) (c)}
7.	Sampah	-	nihil ⁽⁴⁾
8.	Lapisan minyak ^d	-	nihil ⁽⁵⁾
KIMIA			
1.	pH ^d	-	7 - 8,5 ^(d)
2.	Salinitas ^e	‰	alami ^{(3) (e)}
3.	Oksigen Terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD5	mg/l	10
5.	Amoniak bebas (NH ₃ -N)	mg/l	nihil ⁽¹⁾
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	nihil ⁽¹⁾
9.	Senyawa Fenol	mg/l	nihil ⁽¹⁾
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	PCB (poliklor bifenil)	µg/l	nihil ⁽¹⁾
9.	Surfaktan (detergen)	mg/l MBAS	0,001
10.	Minyak & lemak	mg/l	1
11.	Pestisida ^f	µg/l	nihil ^{(1) (g)}
Logam terlarut:			
12.	Raksa (Hg)	mg/l	0,002
13.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,002
14.	Arsen (As)	mg/l	0,025
15.	Cadmium (Cd)	mg/l	0,002
16.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,050
17.	Timbal (Pb)	mg/l	0,005
18.	Seng (Zn)	mg/l	0,095
19.	Nikel (Ni)	mg/l	0,075

Gambar 14 Baku Mutu Air Laut Untuk Wisata Bahari

Tabel 11 Ikan yang ditemukan pada saat penelitian

Macam-macam ikan karang yang ditemukan pada stasiun penelitian adalah sebagai berikut :

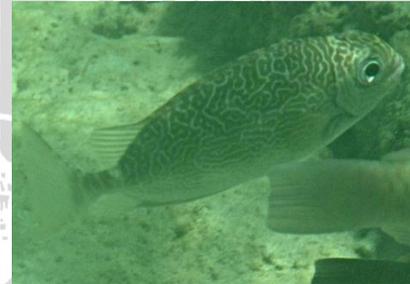
Stasiun 1



Scarus Sp



Zanclus cornutus



Siganus spinus



S. canaliculatus



Chaetodon kleinii



C. vagabundus



C. baronessa



C. trifasciatus



Heniochus chrysostomus



H. varius



Acanthurus olivaceus



A. lineatus



A. tristis



A. Nigricans



Ctenochaetus binotatus



C. striatus



Amblyglyphidodon curacao



Dischistodus prosopotaenia



Pomacanthus annularis



P. imperator



Chaetodontoplus septentrionalis



Neopomacentrus azyron



Abudefduf vaigiensis



A. sexfasciatus



Pomacentrus brachialis



P. moluccensis



Stasiun 2



Scarus Sp



Zanclus cornutus



Siganus spinus



Chaetodon kleinii



C. vagabundus



C. baronessa



C. trifasciatus



Heniochus chrysostomus



H. varius



Acanthurus olivaceus



A. lineatus



A. tristis



A. Nigricans



Ctenochaetus binotatus



C. striatus



Dischistodus prosopotaenia



Pomacanthus annularis



P. imperator



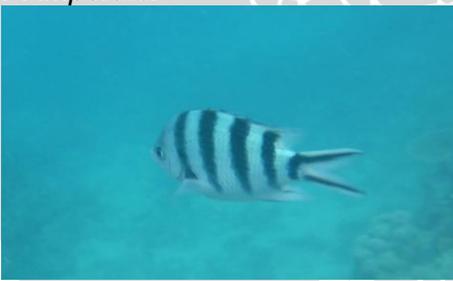
Chaetodontoplus septentrionalis



Neopomacentrus azysron



Abudefduf vaigiensis



A. sexfasciatus



Pomacentrus brachialis



P. moluccensis

Stasiun 3



Scarus Sp



Zanclus cornutus



Siganus spinus



S. canaliculatus



Chaetodon kleinii



C. vagabundus



C. baronessa



C. trifasciatus



Heniochus chrysostomus



H. varius



Acanthurus olivaceus



A. lineatus



A. tristis



A. Nigricans



Ctenochaetus binotatus



C. striatus



Amblyglyphidodon curacao



Dischistodus prosopotaenia



Pomacanthus annularis



P. imperator



Chaetodontoplus septentrionalis



Neopomacentrus azysron



Abudefduf vaigiensis



A. sexfasciatus



© Massimo Boyer - Kudalau

Pomacentrus brachialis



P. moluccensis



SUMMARY OUTPUT									
<i>Regression Statistics</i>									
Multiple R	0,835169497								
R Square	0,697508089								
Adjusted R Square	0,395016178								
Standard Error	1,55561412								
Observations	3								
<i>ANOVA</i>									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>				
Regression	1	5,58006471	5,58006471	2,305873522	0,370738983				
Residual	1	2,41993529	2,41993529						
Total	2	8							
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>	
Intercept	-72,7709031	86,78107811	-0,83855726	0,555758232	-1175,429049	1029,887242	-1175,429049	1029,887242	
X Variable 1	2,179712777	1,435428381	1,518510297	0,370738983	-16,05913411	20,41855967	-16,05913411	20,41855967	
<i>RESIDUAL OUTPUT</i>					<i>PROBABILITY OUTPUT</i>				
<i>Observation</i>	<i>Predicted Y</i>	<i>Residuals</i>	<i>Standard Residuals</i>		<i>Percentile</i>		<i>Y</i>		
1	60,06079355	-1,060793552	-0,964370668		16,66666667		57		
2	57,07458705	-0,074587047	-0,067807313		50		59		
3	59,8646194	1,135380598	1,03217798		83,33333333		61		

Gambar 15 Hasil Data Regresi



Gambar 16 Acropora Branching





Gambar 17 *Acropora Digitate*



Gambar 18 *Coral Foliose*