

**HUBUNGAN TUTUPAN KARANG (*CORAL REEF PERCENT COVER*)
DENGAN KEANEKARAGAMAN IKAN KARANG PADA KEDALAMAN
YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU BAWEAN
KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR**

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

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana

Oleh :

DIAN WISNU HANDOKO

NIM. 0310820019



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
MALANG
2008**

SKRIPSI

HUBUNGAN TUTUPAN KARANG (*CORAL REEF PERCENT COVER*)

DENGAN KEANEKARAGAMAN IKAN KARANG PADA KEDALAMAN

YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU BAWEAN

KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR

Oleh :

DIAN WISNU HANDOKO

0310820019-82

Telah dipertahankan di depan penguji

Pada tanggal 16 Juni 2008

Dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Penguji I,

(Ir. Sukandar)
NIP. 131 471 519
TANGGAL :

Dosen Penguji II,

(Arief Setyanto, S. Pi, M. App, Sc)
NIP. 132 240 374
TANGGAL :

Dosen Pembimbing I,

(Ir. Guntur, MS)
NIP. 131 574 866
TANGGAL :

Dosen Pembimbing II,

(Ir. Darmawan Octo Sutjipto)
NIP. 131 966 870
TANGGAL :

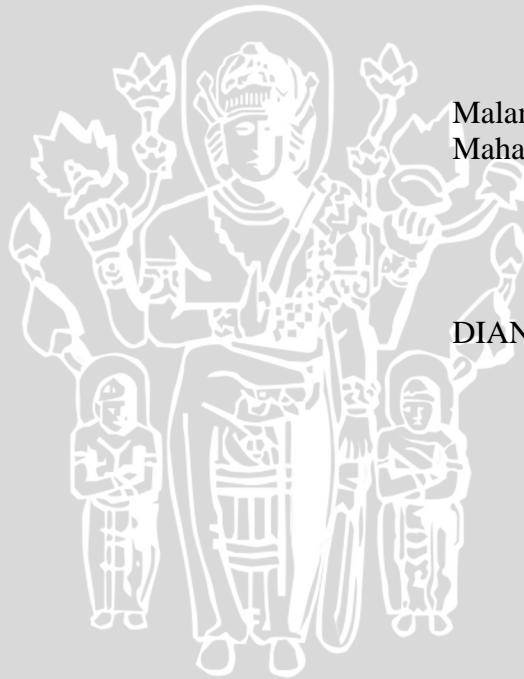
Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK,

(Ir. Tri Djoko Lelono, MSi)
NIP. 131 583 527
TANGGAL :

Dengan ini saya menyatakan bahwa, dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dalam kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, 28 AGUSTUS 2008
Mahasiswa,

DIAN WISNU HANDOKO

RINGKASAN

DIAN W. HANDOKO. Skripsi Tentang Hubungan Tutupan Karang (*coral reef percent cover*) Dengan Keanekaragaman Ikan Karang Pada Kedalaman Yang Berbeda Di Perairan Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur. (di bawah bimbingan **Ir. Guntur, MS dan Ir. Darmawan Octo Sutjipto**).

Terumbu karang dikenal sebagai ekosistem yang sangat kompleks dan produktif dengan keanekaragaman biota tinggi seperti moluska, crustacea dan ikan karang. Biota yang hidup di terumbu karang merupakan suatu komunitas yang meliputi kumpulan kelompok biota dari berbagai tingkat tropik, dimana masing-masing komponen dalam komunitas ini mempunyai ketergantungan yang erat satu sama lain (White, 1987).

Pulau Bawean adalah pulau yang berada di laut Jawa, terletak di antara Pulau Jawa dan Pulau Kalimantan dan berjarak 80 mil sebelah utara dari kota Gresik. Pulau ini mempunyai panjang pantai kurang lebih 60 km dengan di kelilingi beberapa pulau-pulau kecil. Di sekitar pulau-pulau kecil tersebut terdapat ekosistem terumbu karang terutama tampak jelas di perairan Pulau Noko, Pulau Gili dan pulau-pulau yang lain karena dengan adanya kecerahan yang baik serta gelombang dan arus yang relatif kecil sehingga terumbu karang dapat berkembang. Terumbu karang yang terdapat di Pulau Bawean bertipe *fringing reef* yaitu bentuk terumbu karang yang berkembang dan mencapai kedalaman yang tidak lebih dari 40 meter.

Menurut Vaughan dan Wells (1943) dalam Supriharyono (2000), terumbu karang disusun oleh karang-karang jenis anthozoa dari klas Scleractinia yang termasuk *hermatypic coral* atau jenis-jenis karang yang mampu membuat bangunan atau kerangka dari kalsium karbonat (CaCO_3). Disamping sebagai penunjang produksi perikanan, ekosistem terumbu karang juga mempunyai manfaat antara lain adalah sebagai sumber makanan, sumber keanekaragaman hayati, bahan obat-obatan, objek wisata bahari, ornamental dan aquarium ikan laut, bahan bangunan, penahan gelombang dan pelabuhan, tempat berlindung, tempat memijah (*spawning ground*) dan tempat asuhan (*nursery ground*).

Ikan merupakan organisme yang jumlah biomasnya terbesar dan juga merupakan organisme besar yang mencolok dapat ditemui di dalam ekosistem terumbu karang. Kondisi fisik terumbu karang yang kompleks memberikan andil bagi keragaman dan produktivitas biologinya. Banyak celah dan lubang di terumbu karang memberikan tempat tinggal, perlindungan, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi ikan dan hewan invertebrata yang berada disekitarnya (Nybakken, 1988).

Springer (1982) dalam Sale (1991) mengemukakan bahwa diperkirakan 4000 spesies ikan hidup di daerah terumbu karang dan berasosiasi dengan habitat terumbu karang Indo Pasifik ini atau sekitar 18% dari total ikan yang ada. Interaksi antara ikan karang dan terumbu karang ini mempunyai hubungan yang sangat erat. Kehadiran ikan di sekitar terumbu karang dipengaruhi oleh perilaku ikan itu sendiri seperti mencari perlindungan, tempat mencari makan dan berkembangbiak (Supriharyono, 2000).

Namun, saat ini terumbu karang secara terus menerus mendapat tekanan berat akibat berbagai aktivitas manusia baik di darat maupun di laut. Dari hasil penelitian P3O-LIPI (1998), kondisi terumbu karang di Indonesia hanya 6,41% dalam kondisi sangat baik; 24,3% dalam kondisi baik; 29,22% dalam kondisi sedang; dan 40,14% dalam kondisi rusak (Anonymous, 2001).

Hal ini disebabkan oleh cara-cara pengambilan karang dan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan jaring dasar, bahan peledak (bom), serta bahan kimia beracun (potasium) yang masih banyak dijumpai di beberapa daerah di Indonesia. Demikian pula yang terjadi di Perairan Pulau Bawean banyak dijumpai kerusakan ekosistem terumbu karang yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dengan menggunakan bom dan potassium, limbah dan sampah dari pemukiman serta kegiatan pariwisata yang merusak ekosistem terumbu karang. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kondisi tutupan karang dan keanekaragaman ikan karang di perairan Pulau Bawean, sehingga daerah-daerah yang mempunyai ekosistem terumbu karang di Perairan Pulau Bawean dapat terlindungi dan terjaga kelestariannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kondisi tutupan karang mempunyai hubungan dengan keanekaragaman ikan karang yang terdapat pada tutupan karang tersebut.

Penelitian ini dilakukan di wilayah perairan Pulau Bawean (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) Kabupaten Gresik Jawa Timur dan dilaksanakan pada bulan November 2007.

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu mengadakan penyelidikan terhadap suatu obyek untuk memperoleh fakta-fakta, gejala-gejala dan keterangan secara faktual tentang apa yang terjadi dengan obyek tersebut (Nazir, 1985). Sedangkan metode yang digunakan untuk pengambilan data yang meliputi data tutupan karang (*percent cover*) adalah menggunakan metode LIT (*Line Intercept Transect*) dan untuk mengambil data ikan karang yaitu menggunakan metode *Coral Reef Visual Census*.

Menurut S. English., C. Wilkinson and V. Baker (1994). Data yang dihasilkan akan diolah masing-masing yaitu, menghitung presentase tutupan karang hidup dengan perhitungan total panjang tiap category lifeform dibagi panjang transek dikalikan 100%. Sedangkan untuk menghitung indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi ikan karang yang paling umum digunakan adalah indeks Shannon-Weaver (Odum, 1992)

Untuk menguji data secara statistik mengenai hubungan antara besar tutupan karang (*coral reef percent cover*) dengan keanekaragaman ikan karang di gunakan uji *anova* (*Analisis of Variance*) menggunakan *SPSS 13.0* .

Hasil dari penelitian ini adalah status tutupan karang di perairan Pulau Bawean yang ditemukan di Pulau Gili, Pulau Noko dan Pulau Cina pada kedalaman 5 m

dan 10 m yaitu lokasi 1 (Pulau Gili) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi sangat baik (86,79%) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang. Status tutupan karang di lokasi 2 (Pulau Cina) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi baik (56,85 %) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang (34,17 %). Status tutupan karang di lokasi 3 (Pulau Noko) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi rusak (24,27 %) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang (45,08 %).

Ikan karang yang ditemukan di perairan pulau Bawean pada lokasi 1(Pulau Gili) pada kedalaman 5 m terdiri dari 7 family dan 23 spesies dan jumlah total individu sebanyak 154 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 9 family dan 20 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 97 ikan. Pada lokasi 2 (Pulau Cina) pada kedalaman 5 m terdiri dari 9 family dan 41 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 448 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 11 family dan 54 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 347 ikan. Pada lokasi 3 (Pulau Noko) pada kedalaman 5 m terdiri dari 11 family dan 59 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 591 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 10 family dan 39 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 392 ikan.

Tingkat keanekaragaman ikan karang “tertinggi” di perairan Pulau Bawean pada kedalaman 5 m terdapat di Pulau Noko, sedangkan di Pulau Gili dan pulau Cina tingkat keanekaragaman ikan karangnya berada pada kondisi “sedang”. Pada kedalaman 10 m tingkat keanekaragaman ikan karang “tertinggi” terdapat di Pulau Cina dan Pulau Noko, sedangkan di Pulau Gili tingkat keanekaragamannya berada pada kondisi “sedang”. Indeks Keseragaman menunjukkan bahwa pada masing-masing lokasi baik pada kedalaman 5 m maupun kedalaman 10 m berada dalam kondisi “stabil”, kecuali di Pulau Cina pada kedalaman 5 m berada dalam kondisi “labil”. Secara keseluruhan pada masing-masing lokasi baik di kedalaman 5 m maupun di kedalaman 10 m tingkat dominansi suatu spesies ikan berada dalam kondisi “rendah”.

Berdasarkan uji ANOVA dengan software SPSS 13.0. for Windows, untuk persentase tutupan karang didapatkan hasil besar persentase tutupan karang pada kedalaman 5 m berbeda sangat nyata, sedangkan pada kedalaman 10 m tidak berbeda nyata. Untuk jenis spesies ikan karang pada kedalaman 5 m di lokasi 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) berbeda nyata antara lokasi 1,2 (Pulau Gili dan Pulau Cina) dengan Lokasi 3 (Pulau Noko) sedangkan Lokasi 1 (Pulau Gili) tidak berbeda nyata dengan Lokasi 2 (Pulau Cina). Pada kedalaman 10 m perbedaan yang nyata terdapat antara lokasi 1 (Pulau Gili) dengan Lokasi 2 dan 3 (Pulau Cina dan Pulau Noko) sedangkan Lokasi 2 (Pulau Cina) tidak berbeda nyata dengan Lokasi 3 (Pulau Noko). Untuk Kelas Percent Cover dengan Jumlah spesies ikan karang antara kelas 1 dan kelas 4 berbeda nyata, sedangkan antara kelas 1, 2 , 3 dan antara kelas 2, 3, 4 tidak berbeda nyata. Pada penelitian ini besar persentase tutupan karang tidak berpengaruh terhadap keanekaragaman ikan karang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya.

Atas terselesainya laporan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. Guntur, MS**, selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak **Ir. Darmawan Octo Sutjipto**, selaku Dosen Pembimbing II

Dengan pengalaman dan ilmu yang beliau berdua miliki dalam membimbing sungguh memberikan arti pada penyusunan laporan ini. Tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Ir. Sukandar**, yang telah memberikan topik dan media untuk penulis melakukan penelitian ini.
2. Bapak **Arief Setyanto S Pi, M. App. Sc**, yang mengajarkan pengolahan data dengan SPSS. 13.0.
3. Bapak **Suwito Adhireksa**, atas peralatan selam yang digunakan penulis dalam penelitian ini.
4. Diver Buddy **Windra Neka**, selaku teman penulis di bawah air.
5. Mas **Duta dari BPPI Semarang**, yang telah mendampingi team Bawean Island dalam melakukan penelitian.
6. Semua saudara dari **Fisheries Diving Club (FishDiC)**, atas dukungan dan kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Saudara **Yudi Wibowo dan keluarga**, atas bantuan selama penulis melakukan penelitian di Pulau Bawean.
8. Semua **Team Bawean Island**, yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.
9. Seluruh teman-teman **PSP ' 03**, dengan motivasi, doa dan semangat yang telah diberikan kepada penulis untuk tetap bersemangat.

Tentunya laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang berarti dari semua pihak untuk laporan dan kebaikan penulis di masa yang akan datang.

Malang, April 2008

Penulis

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. tempat dan Waktu	7
2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Terumbu Karang	8
2.1.1. Pengertian Ekosistem Terumbu Karang	8
2.1.2. Tipe Formasi Ekosistem Terumbu Karang	9
2.1.3. Biologi Karang.....	11
2.1.4. Asosiasi Karang Dengan Zooxanthellae	11
2.1.5. Anatomi Karang.....	13
2.1.6. Cara Karang Memperoleh Makanan	15
2.1.7. Reprodukssi dan Pertumbuhan Karang	16
2.1.7.1. Reproduksi Karang	16
2.1.7.2. Pertumbuhan Karang.....	19
2.1.8. Manfaat Terumbu Karang	28
2.1.9. Faktor-faktor pembatas Ekosistem Terumbu Karang	28
2.1.10. Faktor-faktor yang merusak pertumbuhan Karang	30
2.1.11. Upaya Pengelolaan dan Pelestarian Ekosistem Terumbu Karang	31
2.2. Ikan Karang	32
2.2.1. Pengertian Ikan Karang	32
2.2.2. Ikan Karang dan Interaksi Dengan Habitatnya	34
2.2.3. Pengelompokan Ikan Karang Berdasarkan Periode Aktif Mencari Makan	35
2.2.4. Pengelompokan Ikan Karang Berdasarkan Peranannya	36
2.3. Kriteria Jenis-jenis Ikan Karang Untuk Kepentingan Pengambilan Data	36
3. METODOLOGI	38
3.1. Materi Penelitian	38
3.1.1. Obyek Penelitian	38
3.1.2. Materi yang Diteliti	38

3.2. Metode Penelitian	38
3.3. Sumber dan Jenis Data	39
3.3.1. Data Primer	39
3.3.2. Data Skunder	40
3.4. Penentuan Lokasi Stasiun Pengamatan dan Teknik Pengambilan Data ...	40
3.4.1. Penentuan Lokasi Stasiun Pengamatan	40
3.4.2. Metode Pengambilan Data Karang	41
3.4.3. Metode Pengambilan Data Ikan Karang	42
3.4.4. Metode Pengambilan Data Oseanografi.....	43
3.4.5. Peralatan	46
3.4.6. Pemasangan Transek	47
3.5. Analisa Data	47
3.5.1. Analisa Data Persentase Tutupan Karang (<i>Coral Reef Percent Cover</i>).....	47
3.5.2. Analisa Data Keanekaragaman Ikan Karang	48
3.5.3. Analisa Hubungan Tutupan Karang Dengan Keanekaragaman Ikan Karang Berdasarkan Perbedaan Lokasi, Kedalaman dan Kelas Percent Cover Karang	49
4. KEADAAN UMUM DAERAH PENELITIAN.....	50
4.1. Letak Administratif, Geografis dan Keadaan Topografi Pulau Bawean.....	50
4.1.1. Letak Administratif dan Geografis.....	50
4.1.2. Kondisi Topografi Pulau Bawean	51
4.1.3. Kondisi Hydro Oseanografi	53
4.1.4. Keadaan Iklim	53
4.1.4.1. Tipe Iklim.....	53
4.1.4.2. Keadaan Suhu dan Curah Hujan	54
4.2. Keadaan Penduduk	54
4.3. Keadaan Sosial Ekonomi Penduduk Pulau Bawean	56
4.4. Potensi Alam Pulau Bawean	59
4.5. Kondisi Umum Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Bawean.....	60
4.6. Keadaan Umum Lokasi Stasiun Pengambilan Data Penelitian.....	60
5. HASIL DAN PEMBAHASAN	63
5.1. Status Persentase Tutupan Karang (<i>Percent Cover</i>) Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan	63
5.1.1. Hasil Pengamatan Status Persentase Tutupan Karang Masing-masing Stasiun Pengamatan	63
5.1.1.1. Status Tutupan Karang Pulau Gili Pada Kedalaman 5 m Dan 10 m.....	63
5.1.1.2. Status Tutupan Karang Pulau Cina Pada Kedalaman 5 m Dan 10 m	66
5.1.1.3. Status Tutupan Karang Pulau Noko Pada Kedalaman 5 m Dan 10 m.....	69

5.2. Jenis dan Jumlah Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan	73
5.2.1. Hasil Pengamatan Jenis dan Jumlah Ikan Karang Masing- masing Stasiun	73
5.2.1.1. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Gili	73
5.2.1.2. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Cina	75
5.2.1.3. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Noko	77
5.2.2. Perbandingan Jenis dan Jumlah Ikan Karang Masing-masing Stasiun	79
5.2.2.1. Perbandingan Jumlah Spesies Ikan Karang Pada Masing Masing Stasiun dan Kedalaman (5m dan 10 m)	79
5.2.2.2. Perbandingan Jumlah Individu Ikan Karang Pada Masing Masing Stasiun dan Kedalaman (5m dan 10 m)	81
5.3. Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean	83
5.3.1. Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan	83
5.3.2. Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean di Masing-masing Stasiun Pengamatan Pada kedalaman 5 m dan 10 m	85
5.4. Analisa Hubungan Percent Cover dengan Keanekaragaman Ikan Karang di Masing-masing Stasiun Pada Kedalaman 5 m dan 10 m	87
5.4.1. Analisa Besar Persentase Tutupan Karang Pada Kedalaman 5 m	87
5.4.2. Analisa Besar Persentase Tutupan Karang Pada Kedalaman 10 m	91
5.4.3. Analisa Keanekaragaman ikan Karang Pada Kedalaman 5 m	94
5.4.4. Analisa Keanekaragaman ikan Karang Pada Kedalaman 10 m	98
5.4.5. Analisa Hubungan Besar Persentase Tutupan Karang Dengan Keanekaragaman Ikan Karang	102
5.4.6. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang di Perairan Pulau Bawean	108
5.4.7. Faktor-faktor yang merusak Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Bawean	111
5.4.7.1. Faktor Alam	111
5.4.7.2. Faktor Aktifitas Manusia	112
6. KESIMPULAN DAN SARAN	113
6.1. Kesimpulan	113
6.2. Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	119

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang amat penting bagi keberlanjutan sumberdaya alam yang ada di kawasan pesisir dan lautan. Ekosistem ini umumnya tumbuh di daerah tropis dan mempunyai produktivitas primer yang tinggi, yaitu bila mencapai lebih dari $10 \text{ kg C/m}^2/\text{tahun}$, dibandingkan dengan produktivitas perairan laut lepas pantai, yang hanya berkisar antara $50\text{-}100 \text{ mg C/m}^2/\text{tahun}$. Tingginya produktivitas primer di daerah terumbu karang ini menyebabkan terjadinya pengumpulan hewan-hewan yang beraneka ragam, seperti ikan, udang, moluska (kerang-kerangan), dan lainnya. Karenanya produktivitas sekunder di perairan karang biasanya juga tinggi.

Seperti diutarakan sebelumnya bahwa karang tumbuh subur di perairan laut tropis, walaupun ada beberapa diantaranya yang juga dijumpai di perairan laut subtropis. Menurut Rosen dalam Supriharyono, (2007) keanekaragaman karang berkurang dengan kenaikan derajat lintang. Lebih lanjut dikatakan bahwa di dunia ini ada tiga daerah pengelompokan terumbu karang, dua diantaranya adalah berada di Indonesia Barat (Indo-Pacific) dan Caribbea (Atlantic), dan yang ketiga terletak di sebelah selatan Samudra Hindia. Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang sedikit tinggi dibandingkan dengan yang terdapat di Samudra Hindia Secara umum jumlah species karang (*reef building corals*) yang tumbuh di Indo-Pacific cenderung lebih banyak dibandingkan dengan di Atlantic. Menurut Wells (1954) dan Rosen (1971) ada 88 genera karang (*hermatypic scleractinian corals*) yang hidup di Indo-Pacific, dengan 700 species sedangkan di Atlantic tercatat hanya 26 genera dan 35 species.

Menurut Wells (1964) keanekaragaman species karang yang terbesar di wilayah Indo-Pacific tercatat di daerah melanesia, Asia Tenggara, dan yang paling tinggi tercatat di Indonesia (Rosen, 1971), yaitu dengan lebih dari 50 genera dan 700 species. Sedangkan di perairan terumbu karang di kawasan Indo-Pacific lainnya hanya mempunyai keanekaragaman sekitar sekitar 20-40 genera (Stoddart, 1969). Menurut perkiraan terumbu karang yang ada di Indonesia menempati area seluas 7.500 km² dari luas perairan Indonesia (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1992).

Secara geografis, Indonesia terletak di daerah tropis sehingga daerah ini merupakan ekosistem yang khas bagi terumbu karang. Dengan letak geografis antara 23,5° LU hingga 23,5° LS (koordinat lintang daerah tropis) ini dapat hidup, dimana terumbu karang tumbuh dan berkembang baik bersama habitatnya, yang ditunjang kondisi perairan, aktivitas manusia dan alam.

Pulau Bawean adalah pulau yang berada di laut jawa, terletak di antara Pulau Jawa dan Pulau Kalimantan dan berjarak 80 mil sebelah utara dari kota Gresik. Pulau ini mempunyai panjang pantai kurang lebih 60 km dengan di kelilingi beberapa pulau-pulau kecil. Di sekitar pulau-pulau kecil tersebut terdapat ekosistem terumbu karang terutama tampak jelas di perairan Pulau Noko, Pulau Gili dan pulau-pulau yang lain karena dengan adanya kecerahan yang baik serta gelombang dan arus yang relatif kecil sehingga terumbu karang dapat berkembang. Terumbu karang yang terdapat di Pulau Bawean bertipe *fringing reef* yaitu bentuk terumbu karang yang berkembang dan mencapai kedalaman yang tidak lebih dari 40 meter.

Hewan karang atau *reef corals* (Anthozoa) merupakan penyusun utama terumbu karang (*coral reefs*), karena mampu membuat "bangunan" dari pengendapan kalsium karbonat (CaCO₃). Anggota Kelas Anthozoa (Filum Cnidaria) diantaranya dapat

membentuk terumbu, hanya dari kelompok *hermatypic coral* (ordo Scleractinia), sedangkan yang tidak membentuk karang disebut *ahermatypic coral* (misalnya: anemon, *soft coral*, akar bahar). Kelompok *hermatypic coral* hidupnya bersimbiosis dengan alga bersel satu *zooxanthellae* (*Symbiodinium microadriaticum*) yang berada pada sel di lapisan endodermis. Hasil samping dari proses fotosintesa *zooxanthellae* adalah endapan kalsium karbonat yang menjadi berbagai bentuk dan struktur yang khas tergantung dari jenis inang (*host*) hewan karang. Semakin maksimal proses fotosintesa *zooxanthellae*, maka semakin maksimal pula kalsium karbonat yang dapat diendapkan, yang berarti semakin cepat proses pertumbuhan hewan karang.

Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam, antar lain sebagai penahan gelombang, dan sebagai tempat hidup berbagai macam biota laut. Organisme yang dapat kita temukan di terumbu karang antara lain; Pisces (berbagai jenis ikan), Crustacea (udang, kepiting), Moluska (kerang, keong, cumi-cumi, gurita), Echinodermata (bulu babi, bintang laut, timun laut, lili laut, bintang mengular), Polychaeta (cacing laut), Sponge, Makroalga (*Sargasum*, *Padina*, *Halimeda*) dan terutama hewan karang (Anthozoa). Jenis - jenis organisme yang hidup pada ekosistem terumbu karang adalah salah satunya organisme yang menjadikan terumbu karang sebagai habitatnya.

Ikan merupakan organisme yang jumlah biomasnya terbesar dan juga merupakan organisme besar yang mencolok dapat ditemui di dalam ekosistem terumbu karang. Kondisi fisik terumbu karang yang kompleks memberikan andil bagi keragaman dan produktivitas biologinya. Banyak celah dan lubang di terumbu karang memberikan tempat tinggal, perlindungan, tempat mencari makan dan berkembang biak bagi ikan dan hewan invertebrata yang berada disekitarnya (Nybakken, 1988).

Springer (1982) dalam Sale (1991) mengemukakan bahwa diperkirakan 4000 spesies ikan hidup di daerah terumbu karang dan berasosiasi dengan habitat terumbu karang Indo Pasifik ini atau sekitar 18% dari total ikan yang ada. Interaksi antara ikan karang dan terumbu karang ini mempunyai hubungan yang sangat erat. Kehadiran ikan di sekitar terumbu karang dipengaruhi oleh perilaku ikan itu sendiri seperti mencari perlindungan, tempat mencari makan dan berkembangbiak (Supriharyono, 2000).

Adanya jenis-jenis ikan yang hidup di ekosistem karang merupakan daya tarik yang sangat kuat bagi manusia, baik untuk kegiatan penelitian (*scientific interest*), untuk penyelaman (pariwisata laut) ataupun untuk diambil untuk dikonsumsi dan dijadikan ikan hias akuarium. Diperkirakan dari 12.000 jenis ikan laut sebanyak 7.000 species hidup di daerah terumbu karang atau di sekitarnya, di perairan dekat pantai.

Namun, saat ini terumbu karang secara terus menerus mendapat tekanan berat akibat berbagai aktivitas manusia baik di darat maupun di laut. Dari hasil penelitian P30-LIPI (1998), kondisi terumbu karang di Indonesia hanya 6,41% dalam kondisi sangat baik; 24,3% dalam kondisi baik; 29,22% dalam kondisi sedang; dan 40,14% dalam kondisi rusak (Anonymous, 2001).

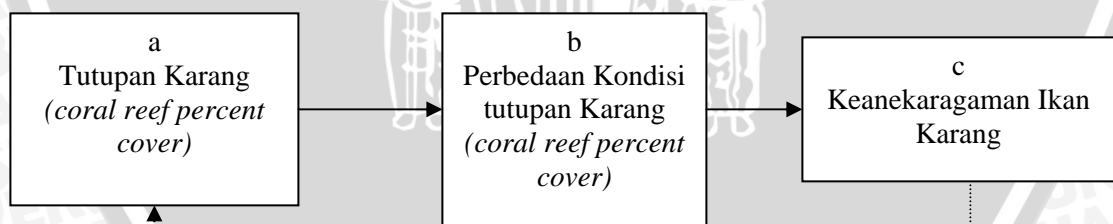
Hal ini disebabkan oleh cara-cara pengambilan karang dan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan seperti penggunaan jaring dasar, bahan peledak (bom), serta bahan kimia beracun (potasium) yang masih banyak dijumpai di beberapa daerah di Indonesia.

Menurut Supriharyono (2000), ancaman terhadap sumberdaya terumbu karang dapat disebabkan oleh tiga faktor yaitu faktor alam, biologi, fisika dan manusia. Faktor kerusakan yang disebabkan oleh manusia seperti penangkapan ikan dengan bahan peledak dan pengambilan karang mempunyai dampak yang sangat besar bila

dibandingkan dengan faktor-faktor lainnya. Faktor alam seperti gejala pemanasan global, La-nina dan El-nino, sedangkan faktor biologi yaitu terjadinya pemutihan karang (*bleaching*) yang disebabkan oleh pemangsaan hewan bintang laut berduri (*Acanthaster planci*).

Kerusakan ekosistem terumbu karang yang disebabkan oleh tindakan manusia dapat mengancam ekosistem terumbu karang, secara luas ekosistem terumbu karang dalam kondisi sangat terancam sedangkan informasi mengenai status dan sumber ancaman pada area terumbu karang tertentu, sangatlah terbatas. Minimnya informasi ini merupakan salah satu faktor penghambat pengambilan keputusan yang efektif menyangkut sumberdaya pesisir. Oleh karenanya dibutuhkan suatu tindakan monitoring dan pengelolaan dimana mengharuskan penggunaan banyak data dan informasi dalam selang waktu observasi tertentu/ multitemporal (harian, mingguan, bulanan, atau tahunan).

1.2 Perumusan Masalah



Keterangan:

- Bagaimana mengetahui tutupan karang (*coral reef percent cover*)

- b. Perbedaan kondisi tutupan karang (*coral reef percent cover*) terhadap keanekaragaman ikan karang.
- c. Bagaimana mengetahui hubungan tutupan karang (*coral reef percent cover*) dengan keanekaragaman ikan karang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui status persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*) pada kedalaman yang berbeda (5 m dan 10 m) di perairan Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur.
2. Mengetahui jumlah dan jenis spesies ikan karang pada kedalaman yang berbeda (5 m dan 10 m) di perairan Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur.
3. Mengetahui status keanekaragaman ikan karang pada kedalaman yang berbeda (5 m dan 10 m) di perairan Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur.
4. Mengetahui hubungan besar persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*) dengan keanekaragaman ikan karang di perairan Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur.

1.4 Manfaat dan Kegunaan Penelitian

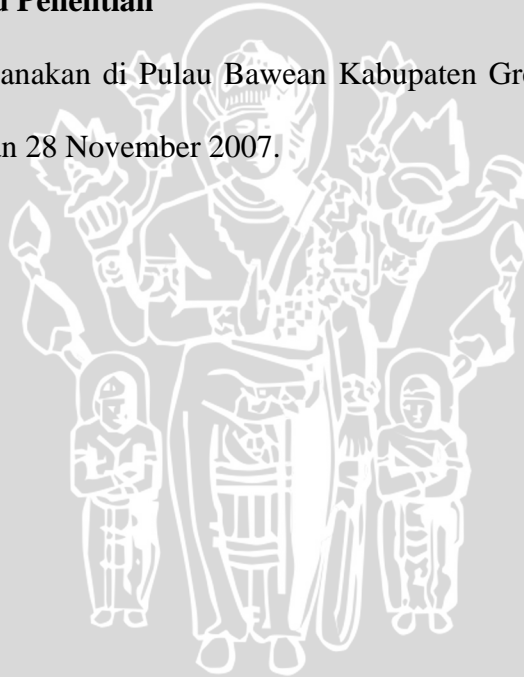
1. Data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan untuk penelitian selanjutnya mengenai terumbu karang dan ikan karang atau yang berhubungan dengan hal tersebut.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar informasi tentang hubungan besar persentase tutupan terumbu karang dengan keanekaragaman ikan karang

sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat suatu kebijakan pengelolaan ekosistem terumbu karang oleh instansi-instansi terkait, khususnya di perairan Pulau Bawean Jawa Timur.

3. Data yang diperoleh dapat menjadi sumber informasi bagi para nelayan dan masyarakat sekitar perairan Pulau Bawean dalam memanfaatkan sumberdaya perikanan yang ada (terumbu karang) dengan tetap menjaga keseimbangan dan kelestariannya.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pulau Bawean Kabupaten Gresik Jawa Timur pada tanggal 24 sampai dengan 28 November 2007.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Terumbu Karang

2.1.1 Pengertian Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang (*coral reefs*) merupakan kumpulan masyarakat (binatang) karang (*reef coral*), yang hidup di dasar perairan, yang berupa batuan kapur (Ca CO_3), dan mempunyai kemampuan yang cukup kuat untuk menahan gaya gelombang laut. Binatang-binatang karang tersebut umumnya mempunyai kerangka kapur, demikian pula algae yang berasosiasi di ekosistem ini banyak diantaranya juga mengandung kapur. Disamping biota tersebut, banyak organisme-organisme lain, seperti ikan, kerang,, lobster, penyu, yang juga hidup berasosiasi dengan ekosistem terumbu karang (Dawes, 1981) dalam (Supriharyono, 2007).

Pembentukan terumbu karang merupakan proses yang lama dan kompleks. Berkaitan dengan pembentukan terumbu, karang terbagi atas dua kelompok yaitu karang yang membentuk terumbu (*karang hermatipik*) dan karang yang tidak dapat membentuk terumbu (*karang ahermatipik*). Kelompok pertama dalam prosesnya bersimbiosis dengan *zooxanthellae* dan membutuhkan sinar matahari untuk membentuk bangunan dari kapur yang kemudian dikenal *reef building corals*, sedangkan kelompok kedua tidak dapat membentuk bangunan kapur sehingga dikenal dengan *non-reef building corals* yang secara normal hidupnya tidak tergantung pada sinar matahari (Veron, 1986).

Pembentukan terumbu karang *hermatipik* dimulai adanya individu karang (*polip*) yang dapat hidup berkelompok (koloni) ataupun menyendiri (soliter). Karang yang hidup berkoloni membangun rangka kapur dengan berbagai bentuk, sedangkan karang

yang hidup sendiri hanya membangun satu bentuk rangka kapur. Gabungan beberapa bentuk rangka kapur tersebut disebut terumbu.

Karena aktivitas fotosintesa tersebut, maka peran cahaya matahari adalah penting sekali bagi hermatypic corals. Sehingga jenis binatang karang ini umumnya hidup di perairan pantai/laut yang cukup dangkal, yang mana penetrasi cahaya matahari masih sampai ke dasar perairan tersebut. Disamping itu, untuk hidupnya binatang karang membutuhkan suhu perairan yang hangat yang berkisar antara 25-32°C. (Supriharyono, 2007).

Pertumbuhan karang juga di pengaruhi oleh kedalaman perairan. Pengaruh kedalaman biasanya berhubungan dengan faktor lingkungan lainnya, seperti cahaya, pergerakan air dan bahkan di beberapa tempat lainnya dengan suhu dan/ atau salinitas. Secara umum kedalaman yang masih layak untuk pertumbuhan karang berkisar antara 10-15 m. Semakin dalam perairan laju pertumbuhan semakin menurun, tetapi respon pertumbuhan karang terhadap kenaikan kedalaman tergantung pada spesies dan faktor lingkungan lainnya.(Supriharyono, 2007).

2.1.2 Tipe Formasi Ekosistem Terumbu Karang

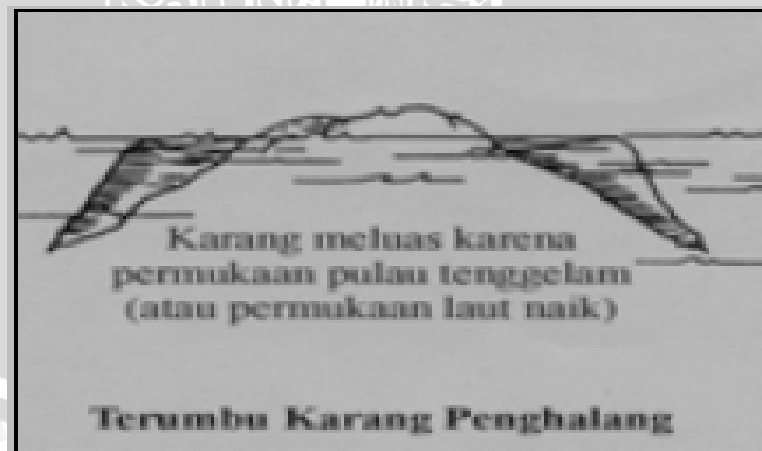
Berdasarkan proses geomorfologinya, ekosistem terumbu karang dapat dibagi menjadi tiga tipe formasi, dimana formasi terumbu karang mengikuti topografi yang dibentuk oleh proses geologi alam. Pemahaman mengenai formasi terumbu karang memberikan informasi kecenderungan bentuk pertumbuhan yang mendominasi suatu zona dengan memperhatikan faktor jarak ekosistem terhadap daratan (pulau) ataupun terhadap laut lepas. Charles Darwin (1842) dalam Anynomus (2007) mengemukakan terdapat tiga perbedaaan formasi terumbu karang yang dikenal dengan teori penenggelaman (*Subsidence Theory*) :

- a. Terumbu karang tepi (*Fringing Reef*), yaitu terumbu karang yang terdapat di sepanjang pantai dan dalamnya tidak lebih dari 40 meter. Terumbu ini tumbuh ke permukaan dan ke arah laut terbuka.



Gambar 1. Terumbu Karang Tepi (Anynomous, 2007)

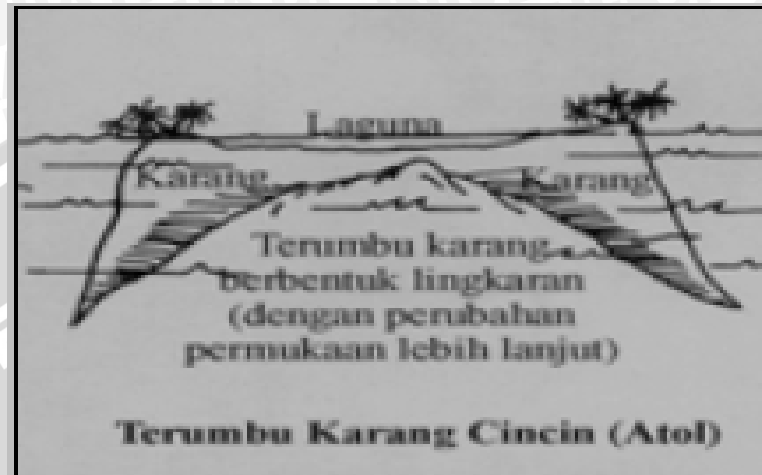
- b. Terumbu karang penghalang (*Barrier Reefs*), berada jauh dari pantai yang dipisahkan oleh goba (lagoon) dengan kedalaman 40 – 70 meter. Umumnya terumbu karang ini memanjang menyusuri pantai.



Gambar 2. Terumbu Karang Penghalang (Anynomous, 2007)

- c. Atol (*atolls*), yang merupakan karang berbentuk melingkar seperti cincin yang muncul dari perairan yang dalam, jauh dari daratan dan melingkari

gobah yang memiliki terumbu gobah atau terumbu petak. Gambar tersebut dikutip dari White, 1987 dalam Panduan Pembentukan dan Pengelolaan Daerah Perlindungan Laut Berbasis Masyarakat.



Gambar 3. Terumbu Karang Cincin (Atol) (Anonymous, 2007)

Darwin mengemukakan bahwa formasi awal merupakan *fringing reefs* yang terbentuk di sekitar pulau. Jika pulau tersebut mengalami penurunan permukaan secara tektonik, *fringing reefs* akan berubah menjadi *barrier Reefs*. Apabila proses terus berlanjut, maka *atolls* akan terbentuk. Namun sebagai bahan pemikiran, Daly juga mengemukakan teori bahwa proses penurunan permukaan pulau tidak terjadi melainkan yang terjadi adalah kenaikan permukaan. Pada proses kenaikan permukaan terus terjadi sehingga daratan (pulau) lambat laun akan menghilang sehingga pada akhirnya membentuk atoll.

2.1.3 Biologi Karang

Terumbu karang adalah struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat di laut yang dihasilkan terutama oleh hewan karang. Karang adalah hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam Filum Coelenterata (hewan berrongga) atau Cnidaria. Yang disebut sebagai karang (*coral*) mencakup karang dari Ordo scleractinia dan Sub

kelas Octocorallia (kelas Anthozoa) maupun kelas Hydrozoa. Satu individu karang atau disebut polip karang memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari yang sangat kecil 1 mm hingga yang sangat besar yaitu lebih dari 50 cm. Namun yang pada umumnya polip karang berukuran kecil. Polip dengan ukuran besar dijumpai pada karang yang soliter (Timotius, 2003).

2.1.4 Asosiasi Karang Dengan Zooxanthellae

Zooxanthellae adalah alga dari kelompok dinoflagellata yang bersimbiosis pada hewan, seperti karang, anemon, moluska dan lainnya. Bertempat di gastrodermis, hidup zooxanthellae yaitu alga uniseluler dari kelompok dinoflagelata dengan warna coklat atau coklat kekuning-kuningan. Sebagian besar zooxanthella berasal dari genus *Symbiodinium*. Jumlah zooxanthellae pada karang diperkirakan > 1 juta sel/cm² permukaan karang, ada yang mengatakan antara 1-5 juta sel/cm². Meski dapat hidup tidak terikat induk, sebagian besar zooxanthellae melakukan simbiosis. Dalam asosiasi ini, karang mendapatkan sejumlah keuntungan berupa :

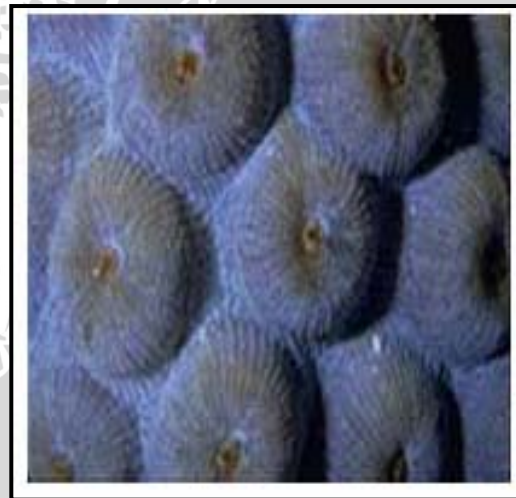
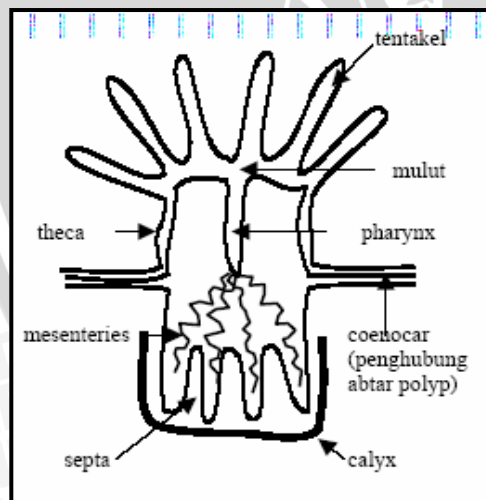
1. Hasil fotosintesis, seperti gula, asam amino, dan oksigen.
2. Mempercepat proses kalsifikasi yang menurut Johnston terjadi melalui skema:
 - a. Fotosintesis akan menaikkan PH dan menyediakan ion karbonat lebih banyak
 - b. Dengan pengambilan ion P untuk fotosintesis, berarti zooxanthellae telah menyingkirkan inhibitor kalsifikasi.

Bagi zooxanthellae, karang adalah habitat yang baik karena merupakan pensuplai terbesar zat anorganik untuk fotosintesis. Sebagai contoh Bytell menemukan bahwa untuk zooxanthellae dalam *Acropora palmata* suplai nitrogen anorganik, 70% didapat dari karang, zat anorganik itu merupakan sisa metabolisme karang dan hanya sebagian kecil zat anorganik diambil dari perairan (Timotius, 2003).

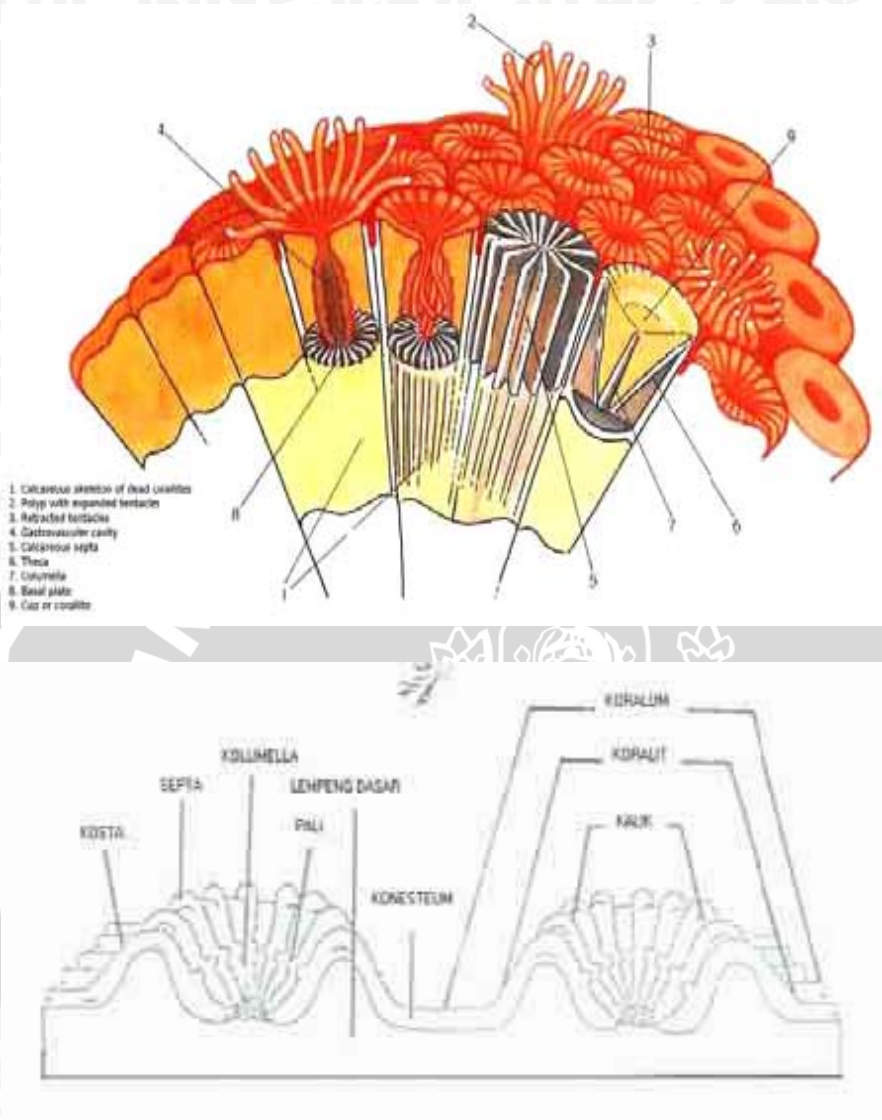
2.1.5 Anatomi Karang

Karang atau disebut polip memiliki bagian-bagian tubuh terdiri dari :

1. Mulut dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi untuk menangkap mangsa dari perairan serta sebagai alat pertahanan diri.
2. Rongga tubuh (*coelenteron*) yang juga merupakan saluran pencernaan (*gastrovascular*).
3. Dua lapisan tubuh yaitu ektodermis dan endodermis yang lebih umum disebut gastrodermis karena berbatasan dengan saluran pencernaan. Di antara kedua lapisan terdapat jaringan pengikat tipis yang disebut mesoglea. Jaringan ini terdiri dari sel-sel, serta kolagen, dan mukopolisakarida. Pada sebagian besar karang, epidermis akan menghasilkan material guna membentuk rangka luar karang. Material tersebut berupa kalsium karbonat (kapur).



Gambar 4. Anatomi Polip Karang (Sumber Eugene Weber, California Academy of Sciences. <http://elib.cs.berkeley.edu> diakses 24 Desember 2007, 19.00 WIB)



Gambar 5. Anatomy biology hard coral (Goreau *et al.*, 2000)

Bagian-bagian struktur anatomi didefinisikan sebagai berikut :

- Koralit**, merupakan keseluruhan rangka kapur yang terbentuk dari satu polip.
- Septa**, lempeng vertikal yang tersusun secara radial dari tengah tabung, seri septa berbentuk daun dan tajam yang keluar dari dasar dengan pola berbeda pada tiap spesies sehingga menjadi dasar pembagian (klasifikasi) spesies karang. Dalam satu koralit terdapat beberapa lempeng vertikal *septa*.

1. **Konesteum**, suatu lempeng horizontal yang menghubungkan antar *koralit*.
2. **Kosta**, bagian septa yang tumbuh hingga mencapai dinding luar dari *koralit*
3. **Kalik**, bagian diameter koralit yang diukur dari bagian atas septa yang berbentuk lekukan mengikuti bentuk bibir *koralit*
4. **Kolumela**, struktur yang berada di tengah *koralit*. Terdapat empat bentuk *kolumela* yang sering dijumpai yaitu padat, berpori, memanjang dan tanpa *kolumela*.
5. **Pali**, bagian dalam sebelah bawah dari *septa* yang melebar membentuk tonjolan sekitar kolumela. Membentuk struktur yang disebut *paliform*.
6. **Koralum**, merupakan keseluruhan rangka kapur yang dibentuk oleh keseluruhan polyp dalam satu individu atau satu koloni.
7. **Lempeng dasar**, merupakan bagian dasar atau fondasi dari septa yang muncul membentuk struktur yang tegak dan melekat pada dinding.

2.1.6 Cara Karang Memperoleh Makanan

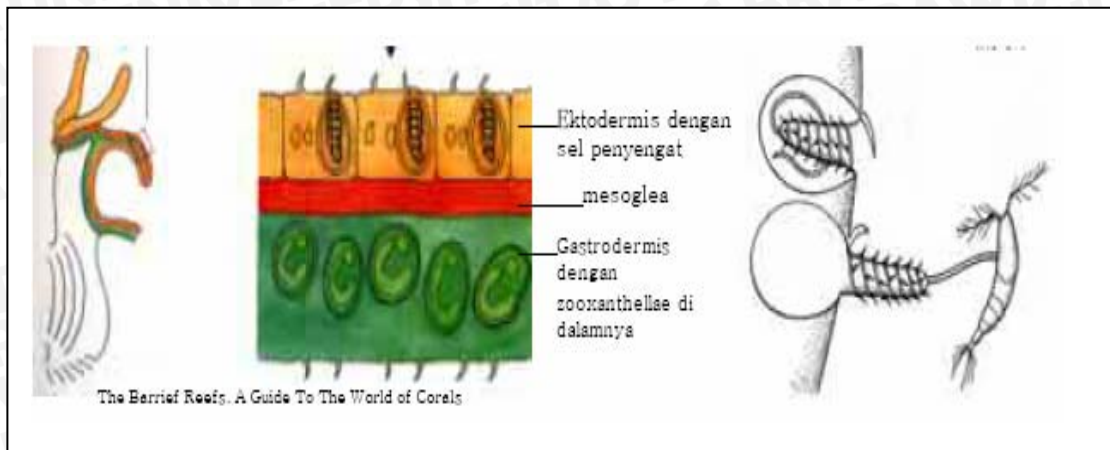
Karang memiliki dua cara untuk mendapatkan makan, yaitu :

1. Menangkap zooplankton yang melayang dalam air.
2. Menerima hasil fotosintesis zooxanthellae.

Ada pendapat para ahli yang mengatakan bahwa hasil fotosintesis zooxanthellae yang dimanfaatkan oleh karang, jumlahnya cukup untuk memenuhi kebutuhan proses respirasi karang tersebut (Muller-Parker & D'Elia 2001). Sebagian ahli lagi mengatakan sumber makanan karang 75-99% berasal dari zooxanthellae (Taccket & Taccket 2002).

Ada dua mekanisme bagaimana mangsa yang ditangkap karang dapat mencapai mulut:

1. Mangsa ditangkap lalu tentakel membawa mangsa ke mulut
2. Mangsa ditangkap lalu terbawa ke mulut oleh gerakan silia di sepanjang tentakel



Gambar 6. Cara Karang Memperoleh Makanan (Timotius,2003)

2.1.7 Reproduksi dan Pertumbuhan Karang

2.1.7.1 Reproduksi Karang

Seperti hewan lain, karang memiliki kemampuan reproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual adalah reproduksi yang tidak melibatkan peleburan gamet jantan (sperma) dan gamet betina (ovum). Pada reproduksi ini, polip/koloni karang membentuk polip/koloni baru melalui pemisahan potongan-potongan tubuh atau rangka. Ada pertumbuhan koloni dan ada pembentukan koloni baru. sedangkan reproduksi seksual adalah reproduksi yang melibatkan peleburan sperma dan ovum (fertilisasi). Sifat reproduksi ini lebih kompleks karena selain terjadi fertilisasi, juga melalui sejumlah tahap lanjutan (pembentukan larva, penempelan baru kemudian pertumbuhan dan pematangan).

- Reproduksi Seksual

Karang memiliki mekanisme reproduksi seksual yang beragam yang didasari oleh penghasil gamet dan fertilisasi. Keragaman itu meliputi:

A. Berdasar individu penghasil gamet, karang dapat dikategorikan bersifat:

1. Gonokoris

Dalam satu jenis (spesies), telur dan sperma dihasilkan oleh individu yang berbeda. Jadi ada karang jantan dan karang betina contoh dijumpai pada genus *Porites* dan *Galaxea*.

2. Hermafrodit

Bila telur dan sperma dihasilkan dalam satu polip. Karang yang hermafrodit juga kerap kali memiliki waktu kematangan seksual yang berbeda, yaitu

- Hermafrodit yang simultan yaitu :

menghasilkan telur dan sperma pada waktu bersamaan dalam kesatuan sperma dan telur (*egg-sperm packets*). Meski dalam satu paket, telur baru akan dibuahi 10-40 menit kemudian yaitu setelah telur dan sperma berpisah, contoh jenis dari kelompok Acroporidae, faviadae.

- Hermafrodit yang berurutan, ada dua kemungkinan yaitu :

individu karang tersebut berfungsi sebagai jantan baru, menghasilkan sperma untuk kemudian menjadi betina (protandri), atau jadi betina dulu, menghasilkan telur setelah itu menjadi jantan (protogini) contoh *Stylophora pistillata* dan *Goniastrea favulus*.

B. Berdasar mekanisme pertemuan telur dan sperma

1. *Brooding*/planulator

Telur dan sperma yang dihasilkan, tidak dilepaskan ke kolom air sehingga fertilisasi secara internal. Zigot berkembang menjadi larva planula di dalam polip, untuk kemudian planula dilepaskan ke air. Planula ini langsung memiliki

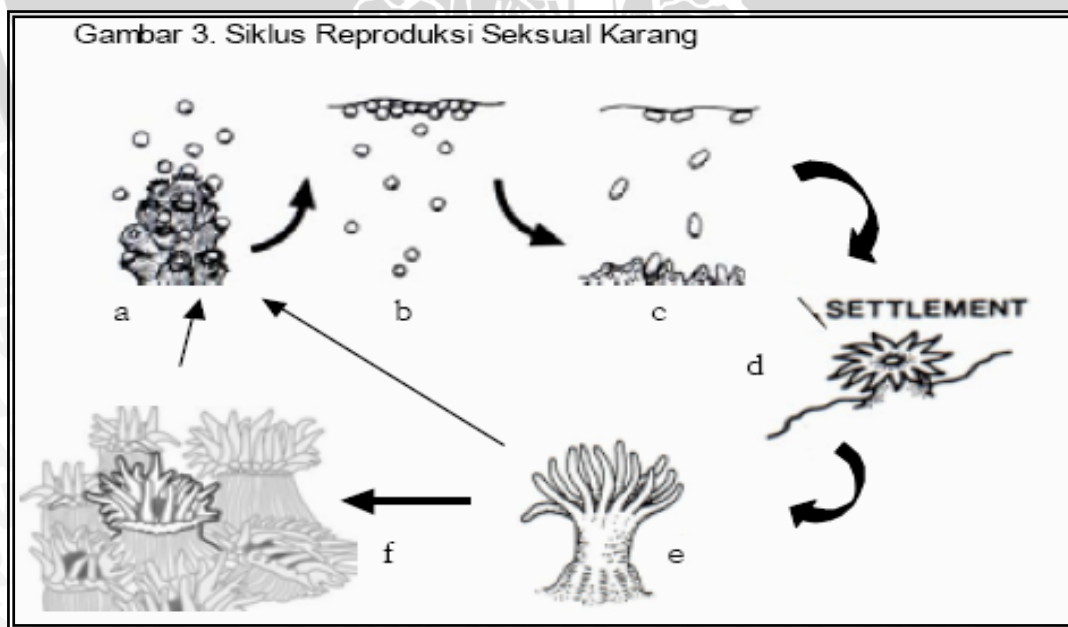
kemampuan untuk melekat di dasar perairan untuk melanjutkan proses pertumbuhan, contoh: *Pocillopora damicornis* dan *Stylophora*.

2. Spawning

Melepas telur dan sperma ke air sehingga fertilisasi secara eksternal. Pada tipe ini pembuahan telur terjadi setelah beberapa jam berada di air, contoh pada genus *Favia*. Dari sebagian besar jenis karang yang telah dipelajari proses reproduksinya, 85% di antaranya menunjukkan mekanisme *spawning*. Waktu pelepasan telur secara massal, berbeda waktu tergantung kondisi lingkungan.

Siklus reproduksi karang secara umum adalah sebagai berikut:

Telur & sperma dilepaskan ke kolom air (a) → fertilisasi menjadi zigot terjadi di permukaan air (b) → zygote berkembang menjadi larva planula yang kemudian mengikuti pergerakan air. Bila menemukan dasaran yang sesuai, maka planula akan menempel di dasar (c) → planula akan tumbuh menjadi polip (d) → terjadi kalsifikasi (e) → membentuk koloni karang (f) namun karang soliter tidak akan membentuk koloni.



Gambar 7. Reproduksi Karang (Timotius,2003)

- Reproduksi Aseksual

1. Pertunasan

Terdiri dari:

Intratentakular yaitu satu polip membelah menjadi 2 polip; jadi polip baru tumbuh dari polip lama.

Ekstratentakular yaitu polip baru tumbuh di antara polip-polip lain.

2. Fragmentasi

Koloni baru terbentuk oleh patahan karang. Terjadi terutama pada karang bercabang, karena cabang mudah sekali patah oleh faktor fisik (seperti ombak atau badai) atau faktor biologi (predasi oleh ikan). Patahan (koloni) karang yang lepas dari koloni induk, dapat saja menempel kembali di dasaran dan membentuk tunas serta koloni baru. Hal itu hanya dapat terjadi jika patahan karang masih memiliki jaringan hidup.

3. Polip bailout

Polip baru terbentuk karena tumbuhnya jaringan yang keluar dari karang mati. Pada karang yang mati, kadang kala jaringan-jaringan yang masih hidup dapat meninggalkan skeletonya untuk kemudian terbawa air. Jika kemudian menemukan dasaran yang sesuai, jaringan tersebut akan melekat dan tumbuh menjadi koloni baru.

4. Partenogenesis

Larva tumbuh dari telur yang tidak mengalami fertilisasi

2.1.7.2 Pertumbuhan Karang

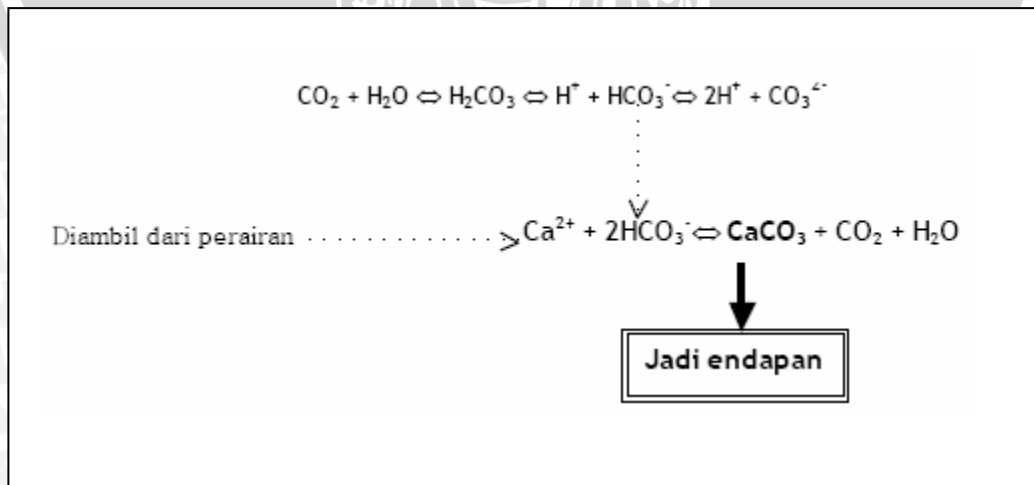
Karang memiliki variasi bentuk pertumbuhan koloni yang berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan. Berbagai jenis bentuk pertumbuhan karang dipengaruhi

oleh intensitas cahaya matahari, hydrodinamis (gelombang dan arus), ketersediaan bahan makanan, sedimen, *subareal exposure* dan faktor genetik.

1. Kalsifikasi

Kalsifikasi adalah proses yang menghasilkan kapur dan pembentukan rangka karang dimana kapur dihasilkan dalam reaksi yang terjadi dalam ektodermis karang dan reaksi pembentukan deposit kapur, mensyaratkan tersedianya ion kalsium dan ion karbonat. Ion kalsium tersedia dalam perairan yang berasal dari pengikisan batuan di darat. Ion karbonat berasal dari pemecahan asam karbonat.

Kalsium karbonat yang terbentuk kemudian membentuk endapan menjadi rangka hewan karang. Sementara itu, karbondioksida akan diambil oleh zooxanthellae untuk fotosintesis. Pengambilan atau pemanfaatan karbon (CO₂) dalam jumlah yang sangat besar untuk keperluan kalsifikasi yang kemudian menghasilkan terumbu karang sebaran vertikal dan horisontal yang amat luas, menjadikan terumbu karang sebagai **CARBON SINK**.

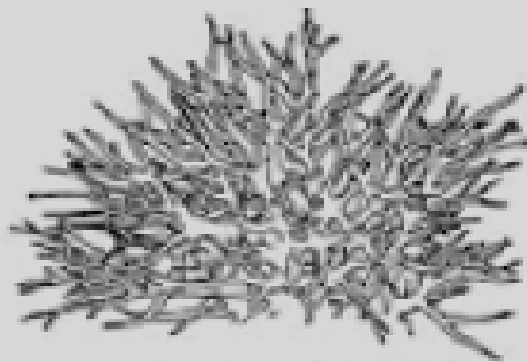


Gambar 8. Proses Kalsifikasi (Timotius,2003)

2. Akresi

Akresi adalah pertumbuhan koloni dan terumbu ke arah vertikal maupun horizontal. Karang melalui reproduksi aseksualnya menghasilkan karang-karang baru yang berhubungan satu dengan lainnya. Karang-karang tersebut membentuk koloni, yang kemudian tumbuh menjadi bentuk yang khas. Berdasarkan bentuk pertumbuhannya karang batu terbagi atas karang *Acropora* dan non-*Acropora* (English *et.al.*, 1994). Perbedaan *Acropora* dengan non-*Acropora* terletak pada struktur skeletonnya. *Acropora* memiliki bagian yang disebut *axial koralit* dan *radial koralit*, sedangkan non-*Acropora* hanya memiliki *radial koralit*. Ragam bentuk pertumbuhan koloni tersebut meliputi:

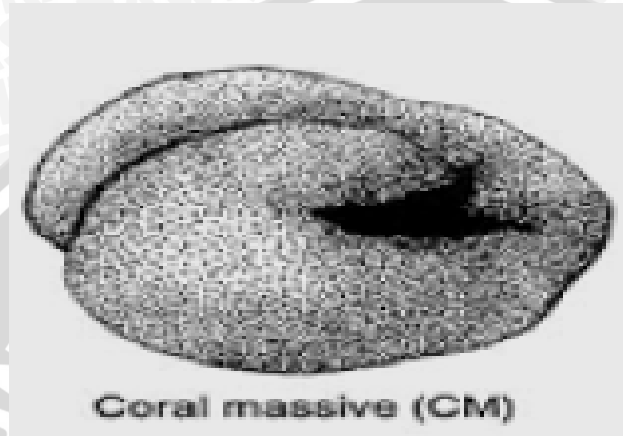
- Bentuk pertumbuhan karang non acropora adalah sebagai berikut :
 - A. Bentuk bercabang (*branching*), memiliki cabang lebih panjang daripada diameter yang dimiliki, banyak terdapat di sepanjang tepi terumbu dan bagian atas lereng, terutama yang terlindungi atau setengah terbuka. Bersifat banyak memberikan tempat perlindungan bagi ikan dan invertebrata tertentu.



Coral branching (CB)

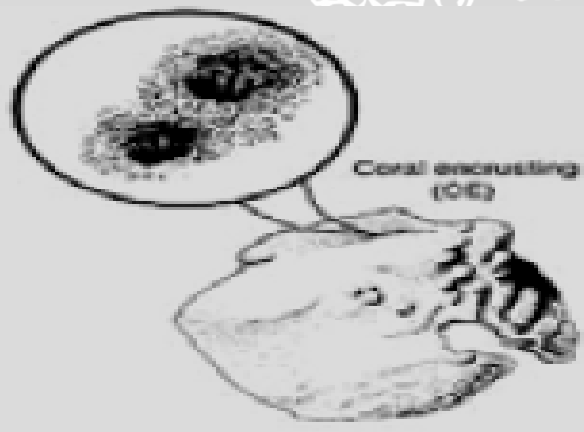
Gambar 9. Coral branching (English *et. al.*, 1994)

- B. Bentuk Padat (*massive*), dengan ukuran bervariasi serta beberapa bentuk seperti bongkahan batu. Permukaan karang ini halus dan padat, biasanya ditemukan di sepanjang tepi terumbu karang dan bagian atas lereng terumbu.



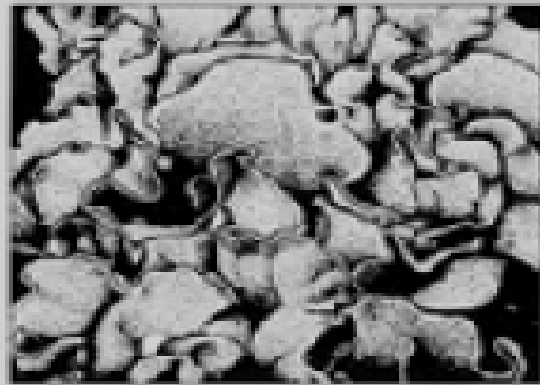
Gambar 10. Coral massive (English *et. al.*, 1994)

- C. Bentuk Kerak (*encrusting*), tumbuh menyerupai dasar terumbu dengan permukaan yang kasar dan keras serta berlubang-lubang kecil, banyak terdapat pada lokasi yang terbuka dan berbatu-batu, terutama mendominasi sepanjang tepi lereng terumbu. Bersifat memberikan tempat berlindung untuk hewan-hewan kecil yang sebagian tubuhnya tertutup cangkang.



Gambar 11. Coral encrusting (English *et. al.*, 1994).

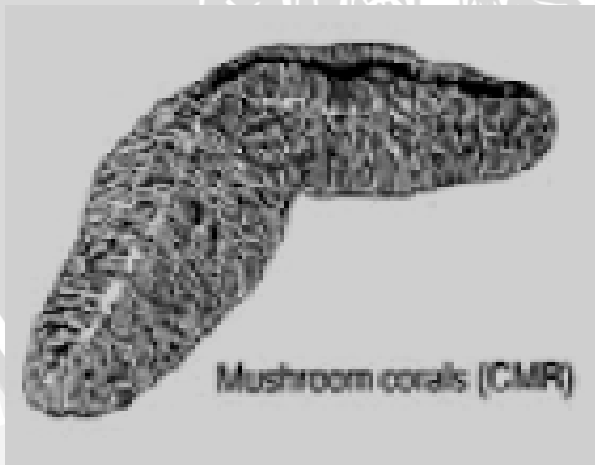
- D. Bentuk lembaran (*foliose*), merupakan lembaran-lembaran yang menonjol pada dasar terumbu, berukuran kecil dan membentuk lipatan atau melingkar, terutama pada lereng terumbu dan daerah-daerah yang terlindung. Bersifat memberikan perlindungan bagi ikan dan hewan lain.



Coral foliose (CF)

Gambar12. Coral foliose (English *et. al.*, 1994)

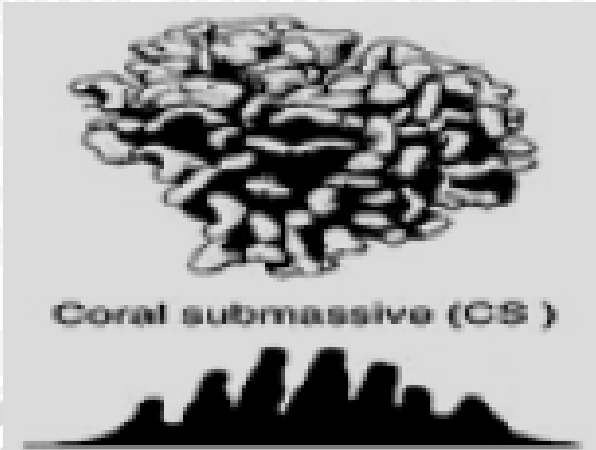
- E. Bentuk Jamur (*mushroom*), berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit beralur dari tepi hingga pusat mulut.



Mushroom corals (CMR)

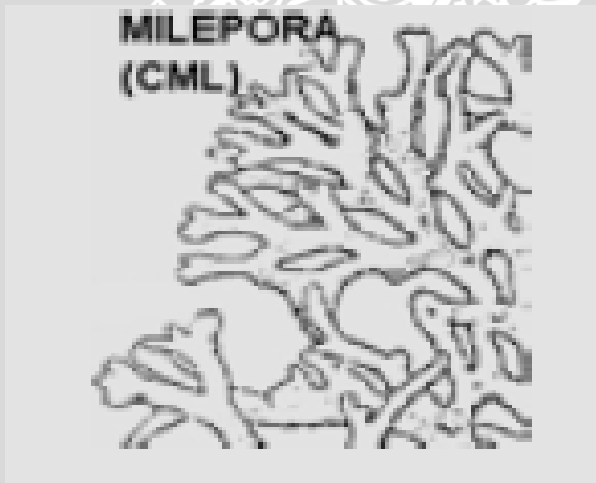
Gambar 13. Coral mushroom (English *et. al.*, 1994)

- F. Bentuk submasif (*submassive*), bentuk kokoh dengan tonjolan-tonjolan atau kolom-kolom kecil.



Gambar 14. Coral submassive (English *et. al.*, 1994)

G. Karang api (*Millepora*), semua jenis karang api yang dapat dikenali dengan adanya warna kuning di ujung koloni dan rasa panas seperti terbakar bila disentuh.



Gambar 15. Coral millepora (English *et. al.*, 1994)

H. Karang biru (*Heliopora*), dapat dikenali dengan adanya warna biru pada rangkanya.



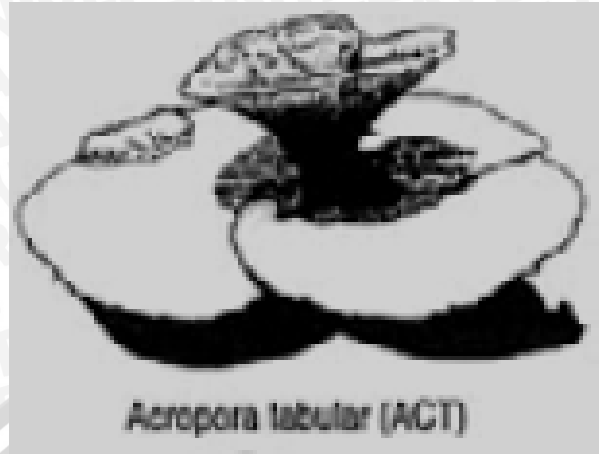
Gambar 17. Coral heliopora (English *et. al.*, 1994)

- Bentuk pertumbuhan karang acropora adalah sebagai berikut :
 - A. Acropora bentuk cabang (*Branching Acropora*), bentuk bercabang seperti ranting pohon.



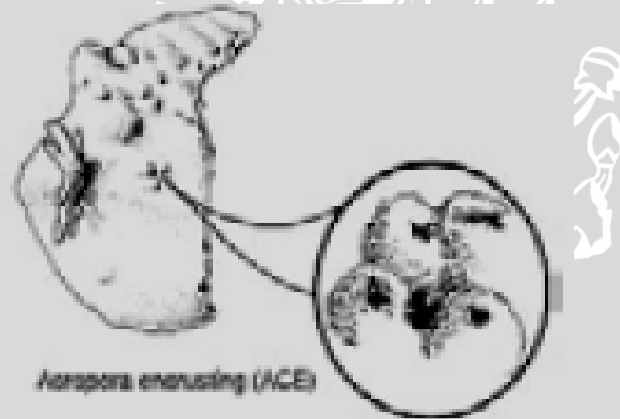
Gambar 18. Acropora branching (English *et. al.*, 1994)

- B. Acropora meja (*Tabulate Acropora*), bentuk bercabang dengan arah mendatar dan rata seperti meja. Karang ini ditopang dengan batang yang berpusat atau bertumpu pada satu sisi membentuk sudut atau datar.



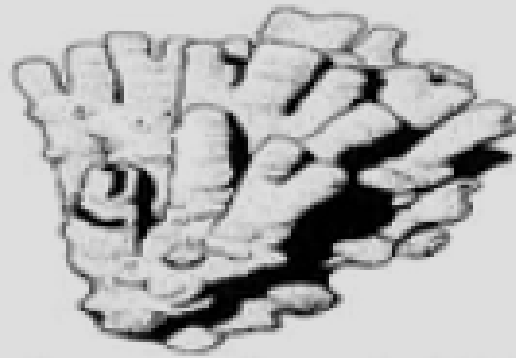
Gambar 19. Acropora tabulate (English *et. al.*, 1994)

- C. Acropora merayap (*Encrusting Acropora*), bentuk merayap, biasanya terjadi pada Acropora yang belum sempurna.



Gambar 20. Acropora encrusting (English *et. al.*, 1994)

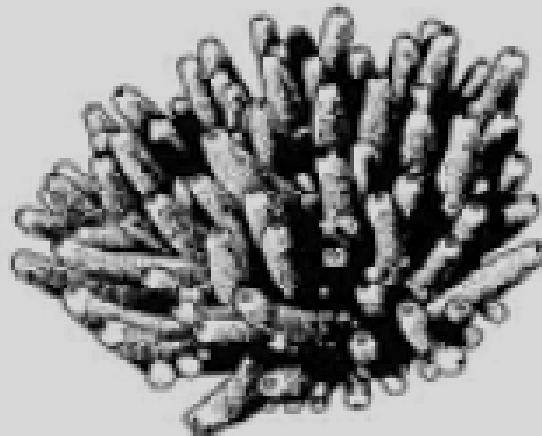
- D. Acropora Submasif (*Submassive Acropora*), percabangan bentuk gada/lempeng dan kokoh.



Acropora submassive (ACS)

Gambar 21. *Acropora submassive* (English *et. al.*, 1994)

E. *Acropora* berjari (*Digitate Acropora*), bentuk percabangan rapat dengan cabang seperti jari-jari tangan



Acropora digitate (ACD)

Gambar 22. *Acropora digitate* (English *et. al.*, 1994)

2.1.8 Manfaat Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai: (1). Sumber makanan, tempat tinggal dan berkembang biak bagi hewan-hewan karang; (2). Pelindung pantai dari erosi dan abrasi, struktur karang yang keras dapat menahan gelombang dan arus sehingga mengurangi abrasi pantai dan mencegah rusaknya ekosistem pantai lain seperti padang lamun dan mangrove; (3). Sumber perikanan yang tinggi, dari 132 jenis ikan yang bernilai ekonomis di Indonesia, 32 jenis diantaranya hidup di terumbu karang, berbagai jenis ikan karang menjadi komoditi ekspor. Terumbu karang yang sehat menghasilkan 3 - 10 ton ikan per kilometer persegi pertahun; (4). Pusat wisata bahari, keindahan terumbu karang sangat potensial untuk wisata bahari. Masyarakat disekitar terumbu karang dapat memanfaatkan hal ini dengan mendirikan pusat-pusat penyelaman, restoran, penginapan sehingga pendapatan mereka bertambah; (5). Laboratorium alam untuk penunjang pendidikan dan penelitian; (6). Bahan obat-obatan, jenis *sponge* dan karang lunak dapat dijadikan obat penyembuh penyakit kanker (Supriharyono, 2000).

2.1.9 Faktor-faktor Pembatas Ekosistem Terumbu Karang

Pertumbuhan terumbu karang dibatasi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu, salinitas, cahaya, arus dan substrat.

a. Suhu

Sacara geografis, suhu membatasi sebaran karang. Suhu optimum untuk terumbu adalah $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ (Soekarno, *et. al*, 1983). Suhu mempengaruhi tingkah laku makan karang. Kebanyakan karang akan kehilangan kemampuan untuk menangkap makanan pada suhu diatas $33,5^{\circ}\text{C}$ dan dibawah 16°C (Mayor, 1918 dalam Supriyono,2000) .Pengaruh suhu terhadap karang tidak saja yang

ekstrim maksimum dan minimum saja, namun perubahan mendadak dari suhu alami sekitar $4^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$ dibawah atau diatas ambient dapat mengurangi pertumbuhan karang bahkan mematikannya.

b. Salinitas

Salinitas merupakan faktor pembatas kehidupan karang. Daya setiap jenis karang berbeda-beda tergantung pada kondisi laut setempat. Karang hermatipik adalah organisme laut sejati yang sangat sensitif terhadap perubahan salinitas yang jelas menyimpang terhadap salinitas air laut, yaitu 320/oo - 350/oo. Binatang karang hidup subur pada salinitas air laut 340/oo - 360/oo. Karang yang hidup dilaut dalam jarang atau hampir tidak pernah mengalami perubahan salinitas yang cukup besar sedang yang hidup ditempat-tempat dangkal sering kali dipengaruhi oleh masukan air tawar dari pantai maupun hujan sehingga terjadi penurunan salinitas perairan.

c. Cahaya

Cahaya diperlukan oleh alga simbiotik zooxanthellae dalam proses fotosintesis guna memenuhi kebutuhan oksigen biota terumbu karang (Nybakken,1992).

Tanpa cahaya yang cukup, laju foto sintesis akan berkurang dan kemampuan karang menghasilkan kalsium karbonat pembentuk terumbu akan berkurang pula. Kedalaman penetrasi cahaya matahari mempengaruhi pertumbuhan karang hermatipik, sehingga dapat mempengaruhi penyebarannya (Sukarno,1977 *in* Jimmi, 1991).

Jumlah spesies berkurang secara nyata pada kedalaman penetrasi cahaya sebesar 15-20% dari penetrasi cahaya permukaan yang secara cepat menurun mulai dari kedalaman 10 m. (Stoddart in Endean, 1976 in D'elia *et al.*,1991).

d. Sedimentasi

Pengaruh sedimentasi terhadap hewan karang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Sedimen akan mematikan langsung karang bila ukuran sedimen cukup besar atau banyak sehingga menutup polip karang. Pengaruh tidak langsung adalah menurunnya penetrasi cahaya matahari yang penting untuk proses fotosintesis zooxanthellae. Selain itu banyaknya energi yang dikeluarkan oleh binatang karang tersebut untuk menghalau sediment mengakibatkan turunnya laju pertumbuhan karang.

e. Arus dan Gelombang

Pertumbuhan karang di daerah berarus lebih baik bila dibandingkan dengan perairan yang tenang (Nontji, 1987). Umumnya terumbu karang lebih berkembang pada daerah yang bergelombang besar. Selain memberikan pasokan oksigen bagi karang, gelombang juga memberi plankton yang baru untuk koloni karang. Selain itu gelombang sangat membantu dalam menghalangi pengendapan pada koloni karang. Sebaliknya, gelombang yang sangat kuat, seperti halnya gelombang tsunami, dapat menghancurkan karang secara fisik.

2.1.10 Faktor-faktor yang Merusak Pertumbuhan Terumbu Karang

Menurut Suharsono (1986) dalam Ibnu F (2004), ada tiga hal yang dapat merusak ekosistem terumbu karang, antara lain;

1. Kerusakan karang oleh faktor biologis, seperti adanya kompetisi, predasi, ledakan populasi fitoplankton.

2. Kerusakan karang karena aktivitas mekanis, seperti arus yang kuat, sedimentasi, aktivitas vulkanik, perubahan temperatur dan salinitas, serta penetrasi sinar matahari.
3. Kerusakan karang akibat aktivitas manusia, seperti pembangunan pantai, polusi dari laut, sedimentasi, overfishing, dan penangkapan ikan dengan metode merusak (*destructive fishing*). *Overfishing* dan *destructive fishing* mengakibatkan kerusakan yang nyata dan sangat besar dimana sekitar 56 % dan 64 % dari terumbu karang dunia pada kondisi hancur, pembangunan pantai (25 %), sedimentasi (21 %) dan polusi dari laut (7 %) (Burke, *at. all*, 2000).

2.1.11 Upaya Pengelolaan dan Pelestarian Ekosistem Terumbu Karang

Kerusakan terumbu karang disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor fisik, kimia dan biologis. Untuk mencegah semakin memburuknya kondisi terumbu karang, maka diperlukan pengelolaan ekosistem terumbu karang. Pengelolaan ini pada hakekatnya adalah suatu proses pengontrolan tindakan manusia, agar pemanfaatan sumberdaya alam dapat dilakukan secara bijaksana dengan mengindahkan kaidah kelestarian lingkungan. Namun, pengelolaan ekosistem terumbu karang tidak dapat dilakukan sendiri-sendiri. Harus dilakukan secara terpadu oleh beberapa instansi terkait (Supriharyono, 2000b).

Pelaksanaan pengelolaan membutuhkan suatu rangkaian proses, yang meliputi unsur-unsur pendidikan, pelatihan, pengawasan, pemantauan (monitoring), pengendalian dan evaluasi (Supriharyono, 2000a). Salah satu cara yang ditempuh oleh instansi-instansi terkait dalam melakukan pemantauan (monitoring) adalah dengan mensurvei perairan ekosistem terumbu karang yang telah masuk dalam daerah pengelolaan.

Menurut Johan, Msi (2003), metode survei ini umumnya menggunakan beberapa metode. Beberapa metode yang umum digunakan oleh peneliti dalam menggambarkan kondisi terumbu karang adalah:

1. Metode Transek Garis.
2. Metode Transek Kuadrat.
3. Metode Manta Tow.
4. Metode Transek Sabuk

2.2 Ikan Karang

2.2.1 Pengertian Ikan Karang

Menurut Sale, P.F (1991), ikan karang mempunyai bermacam-macam karakteristik pengertian. Karakteristik itu adalah (a) menampilkan kelompok yang merupakan himpunan ikan karang secara keseluruhan, (b) karakteristik ekologi, (c) asosiasi habitat, (d) pola distribusi, (e) karakteristik taksonomi dan (f) segi struktural.

a. Karakteristik Grup

Keistimewaan yang paling menonjol dari ikan karang adalah diversitasnya, dalam pengertian jumlah species dan ukuran morfologinya. Springer (1982) memperkirakan ada 4000 species ikan yang hidup di terumbu karang dan berasosiasi dengan habitatnya di Indo Pasifik, atau 18% dari total ikan yang ada di dunia dan 30% dari ikan yang ada di laut. Sedangkan dari ukuran morfologinya, Sale (1991) menjelaskan bahwa diversitas morfologinya juga mempunyai banyak bentuk, dari spesialisasi paling tinggi yaitu struktur cara makan hingga ukuran bentuk ikan itu sendiri. Contohnya yaitu dari famili

Labridae. Ikan terkecil dari famili ini yaitu *Minilabrus striatus* yang hanya mempunyai ukuran 30 mm SL (Standarth Length) saja. Bandingkan dengan yang terbesar yaitu *Cheilinus undulatus* yang mampu mencapai panjang 2290 mm SL. Ini menunjukkan bahwa ikan karang mempunyai diversitas yang sangat tinggi (Sale, 1991).

b. Karakteristik Ekologi

Kumpulan ikan karang terbentuk secara kompleks dari species yang mempunyai kesamaan secara ekologi dan dibatasi oleh area yang sama. Kumpulan ikan atau species tertentu memakan plankton dan species yang lebih besar memakan ikan yang lebih kecil adalah contohnya sehingga membentuk rantai makanan tertentu (Sale, 1991).

c. Asosiasi Habitat

Karang mendasari terbentuknya habitat-habitat pada beberapa skala ruang. Ikan-ikan karang mendiami karang yang sesuai bagi hidupnya tetapi definisinya harusnya lebih spesifik dibanding ini. Di dalam kelompok-kelompok tertentu, mayoritas dari beberapa species secara langsung berhubungan dengan karang dan menghabiskan seluruh masa hidupnya di habitat ini. Ikan-ikan ini antara lain dari golongan scarids, acanthurids, siganids, chaetodontids, pomacantids, dan banyak jenis dari labrids dan pomacentrids. Anggota dari kelompok ini tidak hanya tinggal dan berasosiasi dengan terumbu karang tetapi juga sangat dibatasi pola pergerakannya. Banyak dari ikan-ikan ini berhubungan dengan struktural tertentu dan ciri hidup dari terumbu karang (Sale, 1991).

d. Pola Distribusi

Asosiasi habitat menguraikan sesuatu yang bisa dibawa untuk menggambarkan ikan karang dengan karakteristik distribusinya. Kebanyakan dari species memiliki distribusi geografis yang luas dan relatif species perairan hangat, dimana merefleksikan atau mengikuti distribusi yang luas dari terumbu karang. Jadi, pola distribusi ikan karang mengikuti distribusi terumbu karang (Sale, 1991).

e. Karakteristik Taksonomi

Ikan masih didominasi dari ordo perciformes telestoi. Dari 445 famili ikan, 150 adalah *perciform* (kebanyakan ikan karang) dan ini adalah yang paling banyak speciesnya. Seperti yang ditemukan oleh Allen melalui survei kajian ilmiah ekologi cara cepat di kepulauan Raja Ampat, Papua, Indonesia menemukan 1074 species dari 91 famili (Donnelly, R dan Mous, JP, 2005).

f. Segi Struktural

Ikan yang memiliki hubungan secara konsisten dengan terumbu karang tentu mempunyai karakteristik struktur dan morfologinya. Struktur atau bentuk tubuh yang bermacam-macam misalnya bentuk badan yang *compressed* (contoh pomacentrids dan acanthurids), *elongenated* atau *attenuated*, *depressed* (contoh ikan gobi) dan *fusiform* atau bentuk torpedo (Sale, 1991).

2.2.2 Ikan Karang Dan Interaksi Dengan Habitatnya

Menurut Sale, P.F (1991), ikan karang dan interaksinya dengan habitat terumbu karang dapat dibagi menjadi 3 kelompok taksonomi besar yaitu :

- a. Golongan Chaetodontid, yaitu ikan-ikan dari golongan famili Chaetodontidae dan Pomacentridae.

- b. Golongan Acanthuroid, yaitu ikan-ikan dari golongan famili Acanthuridae, Siganidae dan Zanclidae.
- c. Golongan Labroid, yaitu ikan-ikan dari golongan famili Scaridae, Pomacentridae dan Labridae.

Lebih lanjut disebutkan oleh Sale (1991), ikan dan interaksi dengan habitatnya memiliki tiga bentuk umum. Satu, ada hubungan secara langsung antara struktur karang dan sebagai pelindung, kebanyakan digunakan oleh ikan-ikan berukuran kecil. Dua, ada interaksi memakan yang melibatkan ikan karang dan biota dasar, termasuk alga yang menempel di karang. Tiga, ada aturan dari struktur karang dan pola makan dari pemakan plankton dan ikan karnivora. Kelompok yang ketiga ini mempunyai peran yang besar dalam daur ulang nutrisi dan sirkulasi oksigen yang ada dalam sistem terumbu karang sebagai habitat.

2.2.3 Pengelompokan Ikan Karang Berdasarkan Periode Aktif Mencari Makan

Menurut Anonymous (2004), pengelompokan ikan karang berdasarkan periode aktif mencari makan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

- a. **Ikan Nokturnal** (aktif ketika malam hari), contohnya pada ikan-ikan dari suku Holocentridae (Swanggi), Suku Apogoniidae (Beseng), Suku Hamulidae, Priacanthidae (*Bigeyes*), Muraenidae (*Eels*), Serranidae (*Jewfish*) dan beberapa dari suku dari Mullidae (*goatfishes*), dan lain-lain.
- b. **Ikan Diurnal** (aktif ketika siang hari), contohnya pada ikan-ikan dari Suku Labridae (*wrasses*), Chaetodontidae (*Butterflyfishes*) Pomacentridae (*Damselfishes*), Scaridae (*Parrotfishes*), Acanthuridae (*Surgeonfishes*), Blenniidae (*Blennies*), Balistidae (*triggerfishes*), Pomacanthidae (*Angelfishes*),

Monacanthidae, Ostracionthidae (*Boxfishes*), Tetraodontidae, Canthigasteridae dan beberapa dari Mullidae (*goatfishes*).

- c. **Ikan Crepuscular** (aktif diantara) contohnya pada ikan-ikan dari suku Sphyraenidae (*Baracudas*), Serranidae (*groupers*), Carangidae (*Jacks*), Scorpaenidae (*Lionfishes*), Synodontidae (*Lizardfishes*), Carcharhinidae, lamnidae, Sphyrnidae (*Sharks*) dan beberapa dari Muraenidae (*Eels*).

2.2.4 Pengelompokan Ikan Karang Berdasarkan Peranannya

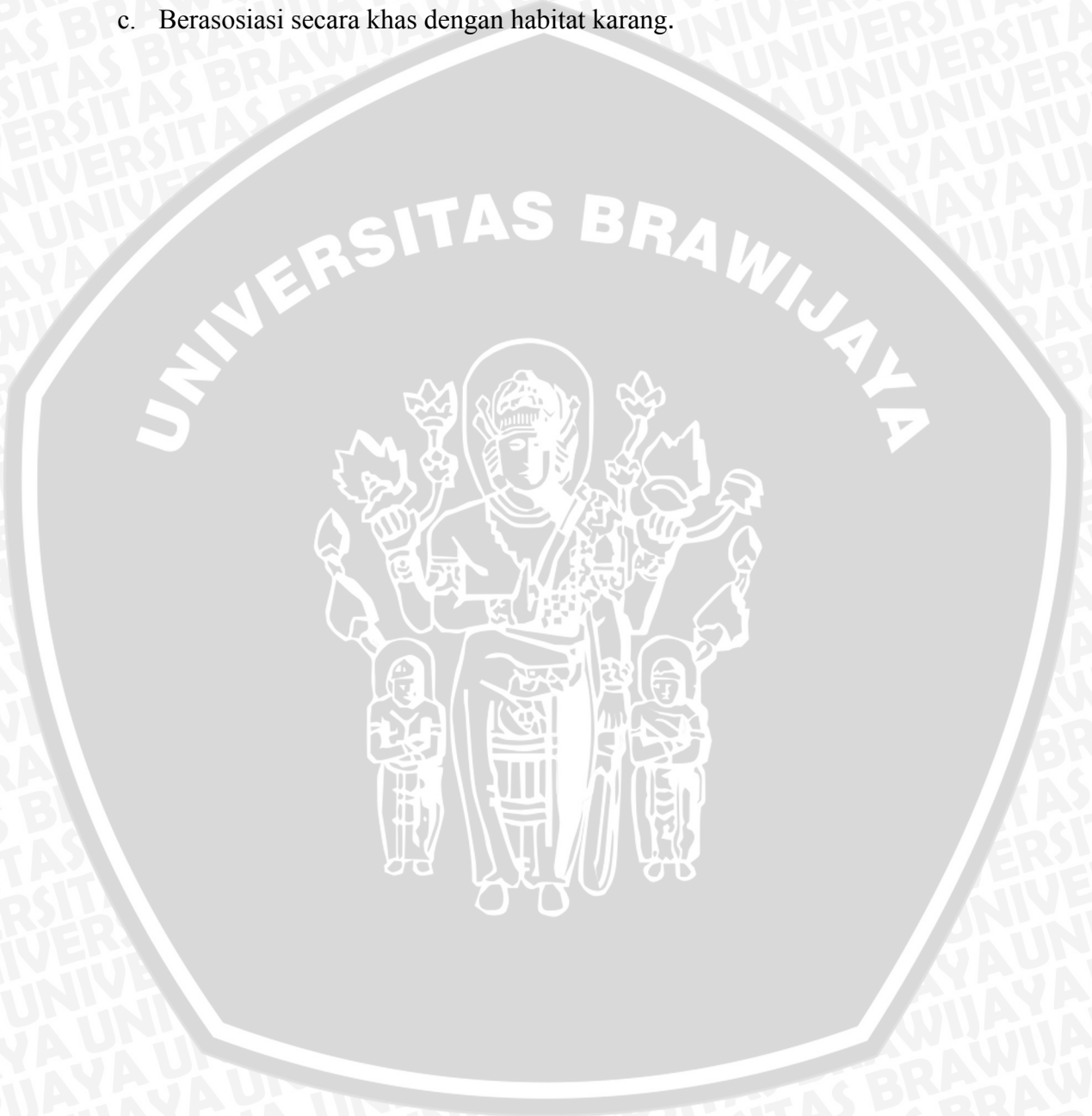
Menurut Anonymous (2004), Pengelompokan Ikan karang Berdasarkan Peranannya dibagi 3 yaitu:

- a. **Ikan Target** ; yaitu 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 (*Cheilinus, Himigymnus, Choerodon*) dan Haemulidae.
- b. **Ikan Indikator** ; Sebagai ikan penentu untuk terumbu karang karena ikan ini erat hubungannya dengan kesuburan terumbu karang yaitu ikan dari Famili Chaetodontidae (kepe-kepe).
- c. **Ikan Lain (Mayor Famili)**; Ikan ini umumnya dalam jumlah banyak dan banyak dijadikan ikan hias air laut (Pomacentridae, Caesionidae, Scaridae, Pomacanthidae Labridae, Apogonidae dll.).

2.3 Kriteria Jenis-jenis Ikan Karang Untuk Kepentingan Pengambilan Data

Menurut English, *et al* (1994), jenis-jenis ikan karang yang dipilih (seleksi) dalam kepentingan untuk pengambilan data memerlukan kriteria sebagai berikut :

- a. Secara visual dan numerik adalah jenis-jenis dominan dan tidak bersifat merayap.
- b. Mudah untuk diidentifikasi di bawah air.
- c. Berasosiasi secara khas dengan habitat karang.



3. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Obyek Penelitian

Dalam penelitian ini, obyek penelitian yang diteliti adalah ekosistem terumbu karang dengan keanekaragaman ikan karang di tiga stasiun pengamatan yang berbeda (Pulau Gili, pulau Cina dan Pulau Noko) dengan pengambilan data pada dua kedalaman yang berbeda yaitu, kedalaman 5 m dan kedalaman 10 m berdasarkan data surut terendah.

Menurut Hodgson (2006), untuk itu dapat dipilih kedalaman dimana penutupan karang tertinggi berdasarkan acuan berikut : dangkal (kedalaman 2-6 m), tengah terumbu (kedalaman lebih dari 6 m hingga 12 m).

3.1.2 Materi yang diteliti

Materi dalam penelitian ini adalah:

1. Menghitung persentase tutupan karang hidup di dalam transek garis.
2. Menentukan status kondisi karang hasil pengamatan di dalam transek garis.
3. Menghitung jumlah dan jenis spesies ikan karang yang tercatat dalam transek.
4. Menghitung keanekaragaman ikan karang yang tercatat dalam transek.
5. Menentukan hubungan persentase tutupan karang hidup dengan keanekaragaman ikan karang.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu mengangkat fakta, keadaan, variabel, dan fenomena-fenomena yang terjadi saat

sekarang (ketika penelitian berlangsung) dan menyajikan apa adanya (Subana dan Sudrajat, 2005). Lebih lanjut dijelaskan dalam Subana dan Sudrajat (2005) bahwa penelitian deskriptif menuturkan dan menafsirkan data yang berkenaan dengan situasi yang terjadi dan dialami sekarang, hubungan antar variabel, pertentangan dua kondisi atau lebih, pengaruh terhadap suatu kondisi, perbedaan antar fakta, dan lain-lain. Sedangkan jenis penelitian deskriptif yang digunakan adalah studi survei. Studi survei adalah studi yang digunakan untuk mengukur gejala-gejala yang ada tanpa menyelidiki kenapa gejala-gejala tersebut ada. Survei mempunyai dua lingkup yaitu sensus dan survei sampel. Sensus adalah survei yang meliputi seluruh populasi yang diinginkan, sedangkan sampel dilakukan hanya pada sebagian kecil dari suatu populasi.

3.3 Sumber dan Jenis Data

Yang dimaksud dengan sumber data adalah subyek dari mana data dapat diperoleh (Arikunto, 2002). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua sumber data yang meliputi data primer dan data skunder.

3.3.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari lapangan (Marzuki, 1989).

Sumber data primer yang akan di ambil dari lapangan yaitu :

1. Data dari pengukuran tutupan karang menggunakan transek garis.
2. Data pengamatan ikan karang menggunakan metode visual census.
3. Data penentuan titik likasi penelitian menggunakan Global Potitioning System (GPS).
4. Data oseanografis yang meliputi, temperatur, salinitas, kecerahan, oksigen terlarut dan kecepatan arus.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain (Marzuki, 1989). Data sekunder dikumpulkan melalui studi pustaka serta laporan yang berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan pada lokasi penelitian. Data sekunder dapat diperoleh dari instansi-instansi terkait yang meliputi :

1. Peta Pulau Bawean.
2. Laporan tahunan Dinas Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Gresik dan Propinsi Jawa Timur.
3. Data keadaan penduduk dan sumberdaya alam Pulau Bawean.

3.4 Penentuan Lokasi Stasiun Pengamatan dan Teknik Pengambilan Data

3.4.1 Penentuan Lokasi Stasiun Pengamatan

Lokasi stasiun pengambilan data dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan keberadaan ekosistem terumbu karang yang terdapat di Pulau Bawean. Penentuan stasiun pengambilan data diketahui berdasarkan informasi dari pustaka dan literatur yang ada serta informasi dari masyarakat lokal. Lokasi pengambilan data tersebut adalah stasiun 1(Pulau Gili), stasiun 2 (Pulau Cina) dan stasiun 3 (Pulau Noko) dimana lokasi tersebut merupakan pulau-pulau kecil yang berada di sekitar pulau utama yang mempunyai ekosistem terumbu karang. Dari lokasi yang diketahui maka pengambilan data dilakukan dengan melakukan survei terlebih dahulu.

Suvei dilakukan dengan tujuan untuk menentukan titik pengambilan data terumbu karang dan ikan karang agar transek garis dapat diletakkan dengan baik pada titik tersebut. Titik pengambilan data selanjutnya di tandai secara geografis menggunakan alat Global Potitioning System (GPS). Setelah titik pengambilan data

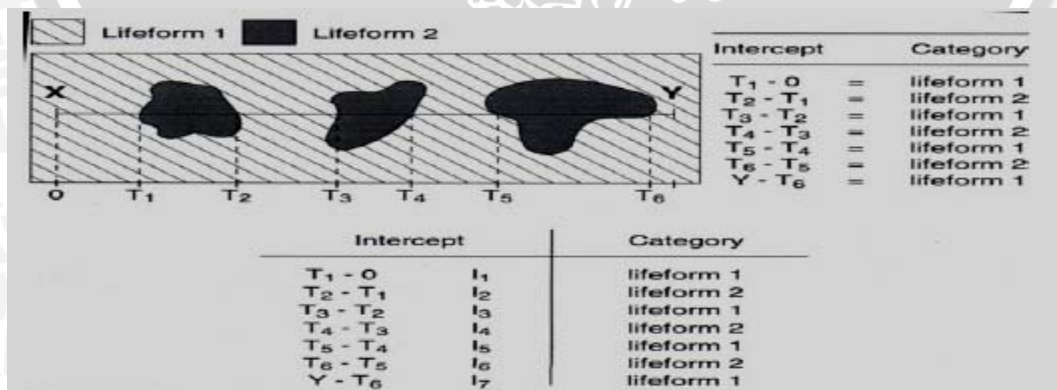
ditandai maka dilakukan pemasangan transek garis untuk pengambilan data yang meliputi data persentase tutupan karang, keanekaragaman ikan karang dan parameter oseanografis yang dilakukan pada masing-masing lokasi dan kedalaman.

3.4.2 Metode Pengambilan Data Karang

Metode yang digunakan untuk mengambil data persentase tutupan karang adalah dengan metode Line Intercept Transect (LIT). Pengamatan dilakukan dengan mengidentifikasi karang yang berada dalam transek garis, kemudian dihitung besar persentase kategori dan tutupan karangnya menggunakan formula S. English., C. Wilkinson and V. Baker, (1994).

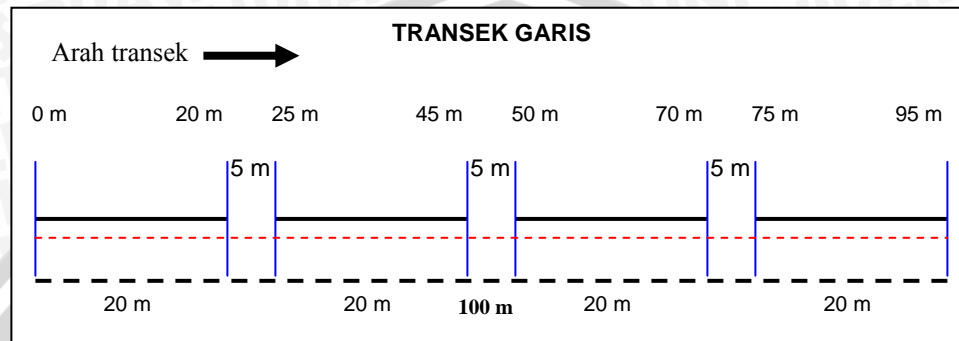
Metode transek garis merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan kondisi ekosistem karang dengan melihat tutupan karang hidup, karang mati, bentuk substrat, alga dan keberadaan biota lainnya (Johan, 2003).

Pengukuran dilakukan dengan tingkat ketelitian mendekati centimeter (cm). Dalam penelitian ini satu koloni dianggap satu individu. Jika dua atau lebih koloni tumbuh di atas koloni yang lain, maka masing-masing koloni tetap dihitung sebagai koloni yang terpisah. Panjang tumpang tindih koloni dicatat yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa kelimpahan jenis (Johan, 2003).



Gambar 23. Cara pencatatan data koloni karang pada metode transek garis (English *et al*, 1994)

Dalam penelitian ini, transek garis yang digunakan sepanjang 100 m sejajar garis pantai, terbagi atas 4 bagian, masing-masing 20 m dengan jarak 0,5 m. Pada kedalaman 5 m dan 10 m.

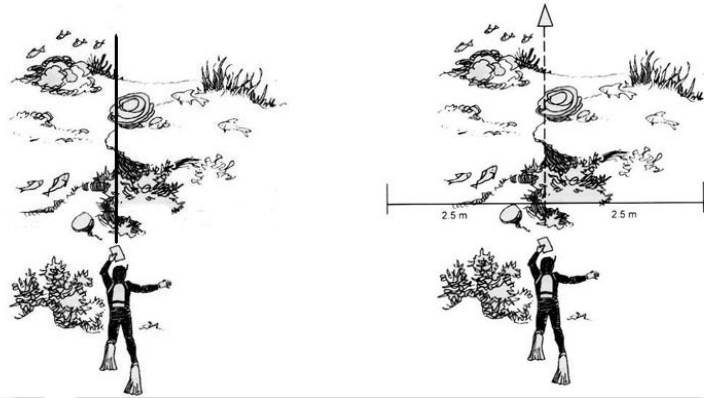


Gambar 24. Transek Garis

3.4.3 Metode Pengambilan Data Ikan Karang

Metode yang digunakan dalam pengamatan ikan adalah metode *coral reef fish visual census*. Metode *coral reef fish visual census* adalah metode untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif ikan karang. Metode ini merupakan gabungan dari 2 teknik yaitu penghitungan dan monitoring ikan. Pertama, teknik untuk mendeteksi perbedaan kumpulan ikan karang di area yang berbeda dengan menggunakan kategori kelimpahan. Dan yang kedua adalah teknik menghitung ikan individu (English *et al.*, 1994). Prosedur dari metode *coral reef visual census* adalah :

- Menunggu sekitar 5-15 menit setelah membentangkan transek sebelum menghitung untuk menormalkan kembali tingkah laku ikan
- Penyelam bergerak secara perlahan-lahan sepanjang transek, kemudian mencatat species ikan dan menghitung jumlah masing-masing ikan yang ditemui dengan jarak pengamatan 2.5 meter ke samping dan 5 meter ke atas transek.



Gambar 25. Teknik Sensus

- Jika kecerahan kurang, maka diperlukan pengurangan lebar pengamatan menjadi 2.5 meter ke samping dan 2.5 meter ke atas.

3.4.4 Metode Pengambilan Data Oseanografi

Pengumpulan data oseanografi berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang dalam penelitian ini data oseanografi yang diambil adalah cahaya, suhu, salinitas, kecepatan arus, pH perairan dan oksigen terlarut. Berikut teknik pengambilan data kualitas perairan yang dilakukan dalam penelitian ini, yang meliputi :

- **Suhu**

Dalam penelitian ini pengambilan data sampel suhu menggunakan termometer Hg yang dimasukkan kedalam perairan baik pada permukaan maupun dasar perairan dimana transek dibentangkan (kedalaman ≤ 5 m dan ≥ 10 m) selama ± 5 menit kemudian dicatat dalam slide penyelam. Suhu dapat dipengaruhi oleh penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan.

- **Salinitas**

Pengambilan sampel salinitas dalam penelitian ini menggunakan alat refraktometer dan pipet. Untuk mengukur salinitas perairan dilakukan dengan cara, membran refraktometer lebih dahulu dibersihkan dengan aquadest kemudian dikeringkan dengan tisu, sample air laut (dari kedalaman ≤ 5 m dan ≥ 10 m) diambil dengan pipet dan diteteskan 1-2 tetes pada membran refraktometer kemudian ditutup dengan penutup membran. Refraktometer diarahkan pada sumber cahaya dan nilai salinitas terbaca pada lensa refraktometer, yaitu skala pada batas bagian yang berwarna kebiruan disebelah kanan garis skala yang bersatuan ppt (sebelah kiri menunjukkan nilai berat jenis air). Pengambilan sampel dilakukan pada setiap lokasi. Salinitas perairan dapat dipengaruhi oleh suhu perairan.

- **Cahaya/Kecerahan**

Pengambilan data kecerahan perairan dilakukan di setiap lokasi dengan menggunakan *secchi disc* yang dimasukkan dari atas perahu kedalam perairan hingga batas tampak dan tidak tampak (sesaat sebelum tidak tampak) dicatat kedalamannya (d1), *secchi disc* diturunkan lebih dalam hingga benar-benar tidak tampak dan ditarik keatas hingga pertama kali tampak dicatat kedalamannya (d2) kemudian dicari nilai rata-ratanya (sebagai nilai kecerahan). Yang mempengaruhi kecerahan perairan dapat dari bahan organik terlarut, plankton dan intensitas cahaya.

- **Kecepatan arus**

Pengukuran kecepatan arus menggunakan teknik konvensional yaitu botol plastik dan bola/pelampung dihubungkan dengan tali nilon sepanjang ± 30 cm dan pada bola plastik diikat tali nilon sepanjang ± 15 m. Botol plastik kosong diisi air

lokal sebagai pemberat. Selanjutnya bola dan botol dihanyutkan. Waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak 15 m dicatat (waktu tempuh diukur dengan stopwatch). Kecepatan arus dihitung (panjang tali yang terpakai : waktu tempuh) dan dicatat dalam satuan meter/detik. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan arus diantaranya rotasi bumi, densitas (kerapatan), suhu dan angin.

• pH

Pengambilan sample pH perairan dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter atau pH pen atau pH paper. Dalam penelitian ini menggunakan pH paper. Teknik yang digunakan yaitu pH paper dimasukkan kedalam perairan selama ± 1 menit, warna pada pH paper dicocokkan dengan warna yang ada pada kotak pH paper. Derajat keasaman ini dapat dipengaruhi oleh suhu perairan dan air hujan.

• Oksigen terlarut

Dalam pengukuran oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) alat yang digunakan yaitu oxymeter (DO meter) atau dengan metode titrasi. Dalam metode titrasi alat yang dibutuhkan yaitu water sampler, botol DO (winkler), pipet volume, pipet tetes. Bahannya meliputi air sample, $MnSO_4$, $NaOH+KI$, H_2SO_4 , Amylum, $Na_2S_2O_3$ 0,025 N. Cara pengukurannya yaitu air sample diambil dari perairan dengan water sampler (pada kedalaman ≤ 10 m dan ≥ 10 m atau tempat transek diletakkan) botol DO. Air sample dalam botol winkler ditambahkan 2 ml $NaOH+KI$ kemudian ditambahkan 2 ml $MnSO_4$, tutup rapat dan dikocok, didiamkan beberapa menit sampai terjadi endapan. Selanjutnya bagian bening dibuang, ditambahkan H_2SO_4 pada bagian mengendap kemudian dikocok. Ditambahkan amyllum 2-4 tetes kemudian dikocok. Dititrasi dengan hingga tidak berwarna/jernih. Dicatat volume titrasi.

Dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$DO = \frac{a * N * 1000 * 8}{V - 4}$$

Keterangan : DO = Dissolved Oksigen (Oksigen terlarut)

a = volume titran natriumtiosulfat (ml)

N = Normalitas titran (Natriumtiosulfat)

V = Volume air yang diambil (volume botol DO) (Anonymous, 2004).

3.4.5 Peralatan

- 2 set lengkap alat SCUBA
- sabak, pensil, *data sheet* tahan air dan Buku identifikasi karang dan ikan karang.
- roll meter 100 m, digunakan sebagai transek garis.
- *Global Potitioning System* (GPS) untuk menentukan posisi.
- Refraktometer, untuk mengukur salinitas perairan.
- Termometer, untuk mengukur temperature perairan.
- Curent meter, untuk mengukur kecepatan arus.
- Secchi Disc, digunakan untuk mengukur kecerahan perairan.
- *Underwater Camera*, sebagai alat untuk mendokumentasikan penelitian.
- Botol DO (*Disollute Oksigen*), atau wnkler untuk mengambil air laut.
- *pH Paper*, untuk mengukur *pH/* atau keasaman perairan.

3.4.6 Pemasangan Transek

- daerah yang diamati yaitu daerah yang mempunyai hamparan terumbu karang dengan dua (2) kedalaman masing-masing dibentangkan transek sepanjang 100 meter dibagi menjadi 4 bagian dengan jeda 5 meter pada kedalaman 5 m dan 10 m. Untuk masing-masing kedalaman yaitu 5 m dan 10 m. transek dibentangkan lurus dan mengikuti kontur kedalaman transek.
- Untuk keselamatan penyelaman, dimulai dari transek yang lebih dalam.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisa Data Presentase Tutupan Karang (*Coral reef Percent Cover*)

Analisa data meliputi:

1. Presentase Tutupan Terumbu Karang Hidup

Dalam menghitung presentase tutupan terumbu karang hidup, menggunakan perhitungan sebagai berikut (S. English., C. Wilkinson and V. Baker, 1994):

$$\% \text{ cover} = \frac{\text{Total panjang tiap kategori lifeform}}{\text{Panjang transek}} \times 100\%$$

2. Secara umum, baik buruknya kondisi terumbu karang ditentukan oleh tinggi rendahnya nilai persentase tutupan karang hidupnya. Penentuan kondisi status terumbu karang menurut *Australian Institut of Marine Science* yaitu:

- Kategori terumbu karang hancur / rusak (0 - 24,9 %)
- Kategori terumbu karang sedang (25 - 49,9 %)
- Kategori terumbu karang baik (50 - 74,9 %)
- Kategori terumbu karang sangat baik (75 - 100 %)

3.5.2 Analisa Data Keanekaragaman Ikan Karang

Indeks keanekaragaman atau keragaman (H') menyatakan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing bentuk pertumbuhan/genus ikan dalam suatu komunitas habitat dasar/ikan (Odum 1971). Indeks keragaman yang paling umum digunakan adalah indeks Shannon-Weaver (Odum, 1992) dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Dengan: H' = indeks keanekaragaman; s = jumlah species ikan karang; dan p_i = proporsi jumlah individu pada spesies ikan.

Logaritma natural (\ln) digunakan untuk komunitas ikan karena ikan merupakan biota yang *mobile* (aktif bergerak), memiliki kelimpahan relatif tinggi dan preferensi habitat tertentu. Kriteria bagi indeks keanekaragaman adalah jika $H' \leq 2,0$: keanekaragaman rendah; $2,0 < H' \leq 3,0$: sedang dan $H' > 3,0$: tinggi.

Indeks keseragaman (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas ikan. Semakin merata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat. Rumus yang digunakan adalah (Odum, 1992):

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Dengan: H'_{\max} = indeks keanekaragaman maksimum = $\ln S$.

Kisaran yang digunakan untuk indeks keseragaman adalah: $0,0 < E \leq 0,5$: komunitas tertekan; $0,5 < E \leq 0,75$: labil; dan $0,75 < E \leq 1,0$: stabil (Daget 1976).

Nilai indeks keseragaman dan nilai indeks keanekaragaman yang kecil biasanya menandakan adanya dominasi suatu spesies terhadap spesies-spesies lain. Dominasi suatu spesies yang cukup besar akan mengarah pada kondisi ekosistem atau komunitas yang labil atau tertekan, rumusnya (Odum, 1992):

$$C = \sum_{i=1}^s pi^2$$

Kisaran indeks dominansi dinyatakan sebagai berikut: $0,0 < C \leq 0,5$: dominansi rendah; $0,5 < C \leq 0,75$: sedang; dan $0,75 < C \leq 1,0$: tinggi.

3.5.3 Analisa Hubungan Tutupan Karang Dengan Keanekaragaman Ikan Karang Berdasarkan Perbedaan Lokasi, Kedalaman Dan Kelas Percent Cover

Untuk mengetahui perbedaan kondisi tutupan karang maupun keanekaragaman ikan karang dari masing-masing stasiun pengamatan pada kedalaman perairan yang berbeda serta mengetahui hubungan dari besar tutupan karang (*Coral Reef Percent Cover*) dengan keanekaragaman ikan karang dilakukan menggunakan uji *Anova* dengan bantuan *software SPSS 13.0*. Prosedur uji *Anova* merupakan prosedur yang digunakan untuk menghasilkan analisis variansi satu arah untuk variabel *dependen* dengan tipe data kuantitatif dengan sebuah variabel *independen* sebagai variabel faktor (Wahyono, 2006).

4. KEADAAN UMUM DAERAH PENELITIAN

4.1 Letak Administratif Geografis dan Keadaan Topografi Pulau Bawean

4.1.1 Letak Administratif dan Geografis

Secara administratif Pulau Bawean merupakan pulau yang termasuk dalam wilayah kabupaten Gresik propinsi Jawa Timur. Pulau Bawean terletak di sebelah utara kabupaten Gresik dan berada di laut Jawa. Pulau Bawean mempunyai letak geografis pada 112044'53.88" – 112055'19.2" Bujur Timur dan 6020'59.28" – 6030'14.76" Lintang Selatan. Batas wilayah Pulau Bawean sebelah timur, selatan, utara, dan barat adalah laut Jawa. Luas daratan utama dan kepulauan dari pulau Bawean adalah 197,62 km². Terdiri dari 2 wilayah kecamatan yaitu, Sangkapura 118,92 km² dan kecamatan Tambak 78,7 km².

Kecamatan Sangkapura terdiri dari 17 desa yaitu : Desa Kebontelukdalam, Balikterus, Kotakusuma, Sungai Teluk, Sawahmulya, Sungairujing, Kumalasa, Lebak, Bululanjang, Daun, Dekatagung, Sidogedungbatu, Pudakit Timur, Suwari, Pudakit Barat, Gunung Teguh dan Patar Selamat.

Kecamatan Tambak terdiri dari 13 desa yaitu : Desa Sukaoneng, Kepuh Legundi, Tanjungori, Kepuh Teluk, Diponggo, Tambak, Pekalongan, Sukalela, Teluk jatidawang, Gelam, Paromaan, Grejeg dan Kelompanggubug. Selain pulau utama Pulau Bawean memiliki pulau-pulau kecil yang tersebar di sekitar perairan pulau utama. seperti: Pulau manukan, Pulau Gili, Pulau Noko, Pulau Selayar, Pulau Cina, Pulau Nosa dan Pulau Karang Bile. Namun hanya sebagian kecil saja yang ada penghuninya. Sedangkan sebagian lainnya masih berupa hutan belantara dan hamparan pasir putih.

Berdasarkan keputusan menteri pertanian No. 762/Kpts/Um/12/1979 tanggal 5 Desember 1979 telah ditetapkannya Kawasan Suaka Marga Satwa, yaitu kawasan hutan gunung Mas, kawasan hutan Alas Timur, kawasan hutan Gunung Besar, kawasan hutan Gunung Teneden dan kawasan hutan gunung Payung-payung dengan tujuan untuk menjaga kelestarian dan kelangsungan hidup rusa Bawean (*Axis kuhlii*).

4.1.2 Kondisi Topografi Pulau Bawean

a. Morfologi

Topografi Pulau Bawean terbentuk dari batuan vulkanik yang telah mengalami proses erosi yang intensif, sehingga membentuk kenampakan sebagai perbukitan-pegunungan rendah dengan ketinggian berkisar antara 100-640 meter dpl yang tersebar di bagian tengah wilayah Pulau Bawean. Sedangkan di bagian pinggir didominasi oleh dataran rendah-bergelombang dengan interval ketinggian berkisar 0 – 100 m.

b. Geologi

Litologi (jenis batuan) yang terdapat di wilayah Pulau Bawean didominasi oleh batuan gunung api dari formasi Balibak, batu-batu tersebut meliputi batu gamping, serta di beberapa lokasi di jumpai endapan sedimen dari batu gamping formasi gelam serta batu pasir formasi kepongan. Dengan adanya pertemuan antara batuan gunung api dengan suhu tinggi dan batu gamping, maka batu gamping karena mengalami perubahan suhu yang tinggi sehingga terjadi proses metamorfosis termal yang menghasilkan batu marmer dan onix yang banyak di jumpai di desa Lebak dan Kumalasa. Struktur Geologi Pulau Bawean secara intensif terkena gaya kompresi berarah utama Utara – Selatan, yang menyebabkan wilayah daratan Pulau Bawean banyak tersesarkan, baik sesar

turun maupun sesar mendatar. Sesuai informasi dari peta geologi lembar 100.000 Pulau Bawean dan Pulau Masalembo yang diterbitkan oleh P3G Bandung, maka di wilayah Pulau Bawean dapat dijumpai sisa-sisa crater (kawah gunung api) di seputar lokasi Gunung Salak serta kedapatannya seepage dari gas/ minyak bumi serta beberapa sumber air panas.

c. Jenis Tanah

Jenis tanah di Pulau Bawean di daerah pantai dan muara sungai termasuk jenis tanah alluvial sebagian besar berupa lumpur dan pasir yang merupakan hasil proses sedimentasi dari daratan, sedangkan pada tempat-tempat tertentu terjadi sedimentasi dari laut yang menghasilkan hamparan pasir putih pada elevasi 10-30 m yang dimanfaatkan sebagai lahan persawahan, pemukiman dan hutan merupakan tanah liat berwarna coklat, hasil dari proses pelapukan batuan beku.

d. Sumberdaya Air

Pulau Bawean mempunyai sumberdaya air yang melimpah dari sumber mata air yang terdapat di daerah gunung. Sehingga di sana terdapat air terjun yang mengalir air deras dari hulu menuju hilir. Adanya Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) Pulau Bawean yang selalu memantau kondisi hutan dengan fungsinya sebagai daerah serapan atau penyimpanan air pada saat musim hujan. Sehingga pulau Bawean tidak mengalami kekeringan berkepanjangan. Selain itu juga kebutuhan air untuk mengairi lahan pertanian tidak begitu mengalami kesulitan.

4.1.3 Kondisi Hydro Oceanografi

Kondisi Hydro Oceanografi laut di sekitar Pulau Bawean adalah sebagai berikut:

Hydrografi pantai sekitar pelabuhan dasar laut lumpur dan pasir, arus maksimal 1,3 m/detik, tinggi gelombang 0,5 m s/d 2.0 m, kecepatan maksimum angin 2,5 m/detik arah angin, barat dan timur, kedalaman laut untuk pasang tertinggi 10 m Lws pasang terendah 6,5 Lws (Sumber : Kantor Pelabuhan Bawean, 2005)

4.1.4 Keadaan Iklim

4.1.4.1 Tipe Iklim

Iklim Pulau Bawean pada umumnya sama dengan wilayah kabupaten Gresik lainnya. Karena terbentuk dari sisa-sisa gunung berapi tua maka sekitar 85% tanahnya terdiri dari lapisan sedimen batuan tua. Yaitu dari batu kapur, lapisan pasir, tanah liat dan batu. Di Pulau Bawean dijumpai beberapa buah gunung. Seperti Gunung Besar, Gunung Nangka, Gunung Lumut, Gunung Totoghi dan Gunung Tingghi. Bentangan pegunungan ini berada di tengah pulau Bawean, dengan keterjalan lereng antara 5% hingga 75%. Pada tahun 1934 dan 1960 banyak pohon yang ditebang habis dan diganti dengan pohon jati. Hanya di sekitar puncak gunung dan areal tanah yang sangat terjal, yang bebas dari penanaman pohon jati. (Al-Irsyad, 2008)

Menurut Gono Semiadi dari puslitbang LIPI Bogor, Hutan Bawean terbagi menjadi tiga kelompok besar yaitu: hutan primer, hutan sekunder, dan hutan jati. Sedangkan hutan jati dapat dibagi menjadi dua kelompok: hutan jati yang bersemak (sebagai akibat adanya penebangan) dan hutan jati terbuka (dimana dasar hutan tidak tertutup oleh apapun kecuali pohon jati). Dengan keadaan demikian, Pulau Bawean termasuk dalam kategori beriklim kering tipe C. (Al-Irsyad, 2008)

4.1.4.2 Keadaan Suhu dan Curah Hujan

Keadaan suhu hampir merata sepanjang waktu, dengan rata-rata suhu maksimum 32°C dan suhu minimum 22°C . Curah hujan tertinggi antara bulan Januari dan Maret, yang disertai angin kencang dan baru berakhir bulan April. (Al Irsad, 2008)

Banyaknya curah hujan pada tahun 2006 sebesar 2129,8 mm dan banyaknya hari hujan pada tahun 2006 sebesar 152 hari hujan, rata-rata hujan perhari 14,0 mm. Hari hujan terbanyak pada bulan Januari dengan 25 hari hujan, sedangkan bulan Agustus tidak terdapat hujan. Kondisi curah hujan dalam kurun waktu 2 tahun terakhir tidak mengalami perubahan yang berarti. Pada bulan November sampai Maret terjadi hujan lebat dan angin biasanya disebut sebagai musim barat. Pada bulan berikutnya April sampai Oktober disebut Musim Timur.

4.2 Keadaan Penduduk

Secara umum masyarakat pulau Bawean terbagi menjadi dua kelompok, yaitu masyarakat pesisir dan pegunungan. Keduanya mempunyai karakteristik masing-masing dan hal ini juga terdapat di 2 kecamatan (kecamatan Sangkapura dan Tambak). Penduduk kecamatan Sangkapura sebesar 47.761 jiwa pada tahun 2007 yang terdiri dari 23.594 jiwa laki-laki dan 24.167 jiwa perempuan dengan kepadatan penduduk sebesar 402 jiwa/km^2 . Sedangkan kecamatan Tambak 24.435 jiwa pada tahun 2007 yang terdiri dari 11.617 jiwa laki-laki dan 12.818 jiwa perempuan dengan kepadatan penduduk 310 jiwa/km^2 .

Tabel 1. Jumlah dan kepadatan penduduk kecamatan Sangkapura

No	Desa	Luas wilayah (km ²)	Penduduk			Kepadatan (jiwa/km ²)
			Laki – laki	Perempuan	Jumlah	
1.	Kumalasa*	6.47	1430	1483	2913	450
2.	Lebak*	9.32	1766	1895	3661	393
3.	Bulu Lanjang	5.83	732	1043	1775	304
4.	Sungai Teluk*	2.06	1146	1253	2399	1165
5.	Kota Kusuma*	0.72	1194	1231	2425	3368
6.	Sawah Mulya*	0.72	1415	1482	2897	4024
7.	Sungai Rujing*	6.43	1482	1517	2999	466
8.	Daun*	18.23	2974	2888	5862	322
9.	Sidogedung Batu*	5.95	2026	2108	4134	695
10.	KebunTeluk Dalam	11.95	1566	1586	3152	264
11.	Balik Terus	11.34	920	1076	1996	176
12.	Gunung Teguh	9.22	2300	2206	4506	489
13.	Patar Selamat	10.42	1172	1232	2404	231
14.	Pudakit Timur	4.21	682	181	863	205
15.	Pudakit Barat	2.71	764	825	1589	586
16.	Suwari*	6.34	868	940	1808	285
17.	Dekat Agung*	7.01	1157	1221	2378	339
	Jumlah	118.92	23594	24167	47761	402

Sumber : data pendudukan kecamatan Sangkapura tahun 2007

Tabel 2. Jumlah dan kepadatan penduduk kecamatan Tambak

No	Desa	Luas wilayah (km ²)	Penduduk			Kepadatan (jiwa/km ²)
			Laki – laki	Perempuan	Jumlah	
1.	Teluk Jati Dawang*	8.7	1415	1844	3259	375
2.	Gelam*	2.5	776	837	1613	645
3.	Sukaoneng*	10.4	753	780	1533	147
4.	Klompang Gubuk	7.9	572	461	1033	131
5.	Sukalela*	0.9	237	319	556	618
6.	Pekalongan*	4.6	698	897	1595	347
7.	Tambak*	0.9	1654	1736	3390	3767
8.	Grejek	2.6	187	235	422	162
9.	Tanjung Ori*	8.9	1887	1989	3876	436
10.	Paromaan	9.9	738	796	1534	155
11.	Diponggo*	4.7	311	345	656	134
12.	Kepuh Teluk*	8.8	1257	1435	2692	306
13.	Kepuh Legundi*	7.9	1132	1144	2276	288
	Jumlah	78.7	11617	12818	24435	310

*) desa pesisir

Sumber : data pendudukan kecamatan Tambak tahun 2007

Penduduk pulau Bawean lebih banyak didominasi oleh kaum perempuan. Hal ini dikarenakan banyaknya kaum laki-laki dari Bawean merantau ke luar negeri menjadi Tenaga Kerja Indonesia (TKI) di negara Malaysia dan Singapura ataupun di negara lain. Tradisi merantau orang-orang Bawean ini diperkirakan terjadi sejak abad ke-18 dan terus berlanjut hingga sekarang. Bahkan dapat dikatakan tradisi merantau sudah mendarah daging dan sepertinya tradisi ini tidak akan pernah pudar bagi orang-orang Bawean. Hal ini dapat dibuktikan di beberapa pedukuhan di Pulau Bawean. Seperti Teluk dalam, Diponggo, Tanjung Ori serta di pedukuhan lainnya. Hampir di setiap rumah tangga mempunyai anggota keluarga yang ada di perantauan. Sehingga tingkat perputaran uang di pulau Bawean sangat tinggi sekali dan menjadi salah satu andalan penopang ekonomi orang-orang pulau Bawean.

4.3 Keadaan Sosial Ekonomi Penduduk Pulau Bawean

Mata pencaharian atau pekerjaan penduduk di Pulau Bawean sebagian besar dalam bidang pertanian sebesar 24.170 orang, dalam bidang angkutan 252 orang. Kondisi ini menunjukkan bahwa bidang pertanian masih merupakan mata pencaharian utama penduduk Pulau Bawean. Mata Pencaharian penduduk Pulau Bawean lainnya diantaranya di bidang industri, konstruksi, perdagangan dan jasa.

Tabel 3. Jenis Mata Pencaharian Penduduk Kecamatan Tambak Pulau Bawean

No	Desa	Pertanian	industri	Konstruksi	Perdagangan	Angkutan	Jasa	lainnya
1	Teluk jati dawang	1025	39	17	32	9	27	1725
2	Gelam	835	15	9	4	2	33	992
3	Sukaoneng	703	11	9	17	3	10	983
4	Klompanggubuk	929	9	7	10	7	16	201
5	Sukalela	215	5	4	5	5	39	253
6	Pekalongan	831	8	20	10	2	40	563
7	Tambak	906	25	33	102	4	39	2131
8	Grejek	173	35	15	7	2	15	250

9	Tanjung Ori	1513	20	39	31	12	31	2381
10	Paroman	897	42	9	8	3	15	495
11	Diponggo	451	3	5	5	2	10	276
12	Kepuh Teluk	1478	17	32	54	20	54	1131
13	Kepuh Legundi	967	12	27	21	10	21	969
	Jumlah	10920	241	226	306	81	350	12350

Sumber : Kecamatan Tambak 2003

Tabel 4. Jenis Mata Pencaharian Penduduk Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean

No	Desa	Pertanian	industri	Konstruksi	Perdagangan	Angkutan	Jasa	lainnya
1	Komalasa	362	71	47	152	4	31	36
2	Lebak	879	10	57	47	11	40	20
3	Bulu lajang	509	11	55	16	5	20	35
4	Sungai Teluk	689	0	47	35	8	19	41
5	Kota Kusuma	212	52	69	196	10	94	48
6	Sawah Mulya	368	141	41	136	13	36	51
7	Sungai Rujing	509	28	44	48	10	25	46
8	Daun	1550	114	85	57	21	37	70
9	Sidogedung Batu	920	84	58	22	15	19	22
10	KebunTelukDalam	1067	114	61	60	10	17	71
11	Balik Terus	916	84	30	22	3	7	24
12	Gunung Teguh	2302	200	55	17	10	15	47
13	Patar Selamat	960	63	51	9	11	30	40
14	Pudakit Timur	360	33	25	13	9	10	30
15	Pudakit Barat	539	12	37	12	10	11	22
16	Suwari	669	15	40	15	12	12	30
17	Dekat Agung	439	157	31	32	9	15	29
	Jumlah	13250	1189	833	889	171	438	662

Sumber : Kecamatan Sangkapura 2003

Walaupun sebagian besar penduduk pulau Bawean bermata pencaharian sebagai petani. Masyarakat Bawean tidak lepas pula dari kegiatan perikanan yang selama ini masih dilakukan secara tradisional. Potensi perikanan di wilayah pesisir menyebabkan berkembangnya pola kehidupan masyarakat nelayan serta industri pengolahan hasil tangkapan ikan. Jenis-jenis ikan hasil tangkapan nelayan di perdagangan dalam beberapa bentuk, yaitu produk ikan segar dan produk ikan olahan. Jenis ikan segar yang

memiliki nilai ekonomis adalah berbagai jenis ikan kerapu, jenis ikan karang dan lobster. Banyaknya ikan karang yang dijual setiap pagi di pasar (kerapu, ekor kuning, kepe-kepe dan lainnya) menunjukkan bahwa potensi ikan masih sangat banyak. Namun, penggunaan racun dan bom ikan masih saja terjadi dan dilakukan dengan sembunyi-sembunyi. Hal ini menyebabkan beberapa titik terumbu karang sudah mulai hancur.

Produk ikan olahan di olah menggunakan sistem pengolahan perebusan atau pemindangan yang dikenal dengan produk pindang. Produk ikan hasil pengolahan yang lainnya adalah pengesan, pengeringan dan kerupuk ikan. Hasil Produksi perikanan dari hasil tangkapan dan hasil pengolahan pada tahun 2005 adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Produksi Pengolahan Hasil Perikanan di Pulau Bawean Tahun 2005

No	Jenis Ikan	Jenis Olahan	Volume (kg)	Nilai Harga
1	Ekor Kuning	Es-Esan	13.000	Rp. 54.000.000
2	Tongkol	Es-Esan	24.500	Rp. 113.750.000
3	Layang	Es-Esan	5.800	Rp. 18.950.000
4	Teri	Pengeringan	3000	Rp. 10.500.000
5	Manyung	Es-Esan	10.500	Rp. 36.200.000
6	Kurisi	Es-Esan	13.800	Rp. 32.800.000
7	Layang	Pindang	3000	Rp. 12.000.000
	Jumlah		73.600 Kg	Rp. 278.200.000

Sumber : Cabang Dinas Kelautan Dan Perikanan Bawean, 2005

Tabel 6. Produksi Perikanan Tangkap di Pulau Bawean Tahun 2005

No	Jenis Ikan	Volume	Nilai Harga
1	Manyung	17.875	Rp. 88.487.500
2	Bambangan	5.750	Rp. 29.000.000
3	Kerapu Hidup	1.105	Rp. 82.375.000
4	Kurisi	19.500	Rp. 60.275.000
5	Pari	1.500	Rp. 2.250.000
6	Teri	16.200	Rp. 24.650.000
7	Kembung	12.300	Rp. 41.000.000
8	Layang	21.625	Rp. 46.524.300
9	Tengiri	21.200	Rp. 129.450.000

10	Bawal	4.250	Rp. 11.750.000
11	Tongkol	38.300	Rp. 144.900.000
12	Lobster	300	Rp. 18.325.000
13	Ekor Kuning	9.100	Rp. 34.200.000
	Jumlah		Rp. 702.606.800

Sumber : Cabang Dinas Kelautan Dan Perikanan Bawean, 2005

Untuk masyarakat daerah pegunungan lebih besar bermata pencaharian berkebun, misal: kopi, cengkeh, buah-buahan, aren (bahan dasar pembuatan gula) dan di beberapa desa menjadi pusat pertambangan batu-batuan alam terutama batu marmer (onix) dan lain-lain.

4.4 Potensi pulau Bawean

Pulau Bawean kaya dengan sumberdaya alam baik laut berupa terumbu karang, ikan-ikan karang, crustacea dan hutan mangrove yang mempunyai nilai jual terhadap wisata bahari maupun wilayah Pulau Bawean yang sangat subur sehingga banyak lahan yang digunakan sebagai lahan pertanian. Di daerah pegunungan saja masih banyak pohon-pohon produktif yang masih menghasilkan hutan alam yang terpelihara. Hasil dari pertanian dipasarkan di pulau Bawean saja dan ada juga yang sudah di pasarkan keluar.

Potensi sumberdaya air di pulau Bawean masih sangat banyak sekali terutama di daerah pegunungan. Beberapa aliran sungai dijadikan sebagai pemenuhan kebutuhan air bagi masyarakat di wilayah tersebut. Sungai-sungai tersebut antara lain : kali kresek, kali Panyalpangan, kali Guntung, kali Kepongan, kali Topo, kali Pacampakan, kali Kebonagung, kali Legungmarem, kali Raje, kali Promaan. Selain sungai juga dapat dijumpai danau vulkanik yaitu danau Kastoba. Dari sungai-sungai tersebut di atas merupakan aliran dari beberapa sumber mata air dan air terjun.

Potensi sumberdaya hutan yang menempati beberapa gunung, berfungsi juga sebagai daerah resapan. Gunung-gunung dengan potensi hutan tersebut telah ditetapkan sebagai suaka marga satwa. Adapun gunung-gunung tersebut yaitu : gunung Mas, gunung Besar, gunung Teneden dan gunung Payung-payung.

4.5 Kondisi Umum Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Pulau Bawean

Pulau Bawean mempunyai panjang pantai kurang lebih 60 km, dan berjarak 80 mil dari kota Gresik, hampir di setiap desa di pesisir pantai Pulau Bawean sebagai tempat pendaratan ikan bagi nelayan bagi nelayan setempat. Sedangkan lokasi yang tidak digunakan sebagai tempat pendaratan ikan biasanya ditumbuhi hutan mangrove, semak belukar atau berbatasan dengan tebing yang curam

Kondisi pesisir dan perairan pulau Bawean di beberapa tempat merupakan laut dalam, sedangkan di sekitar pulau-pulau kecil merupakan laut dangkal. Di sekitar pulau-pulau kecil tersebut terdapat ekosistem terumbu karang terutama tampak jelas di perairan Pulau Noko, Pulau Gili dan pulau-pulau yang lain karena dengan adanya kecerahan yang baik serta gelombang dan arus yang relatif kecil sehingga terumbu karang dapat berkembang. Terumbu karang yang terdapat di Pulau Bawean bertipe Fringing reef yaitu bentuk terumbu karang yang berkembang dan mencapai kedalaman yang tidak lebih dari 40 meter.

4.6 Keadaan Umum Lokasi Stasiun Pengambilan Data Penelitian

a. Pulau Gili (Taman Laut Gili)

Pulau Gili terletak 10 km dari pelabuhan Dermaga Sangkapura dan berada di sebelah Timur Pulau Bawean. Untuk dapat sampai di pulau ini diperlukan waktu 45 menit perjalanan dengan menggunakan perahu motor

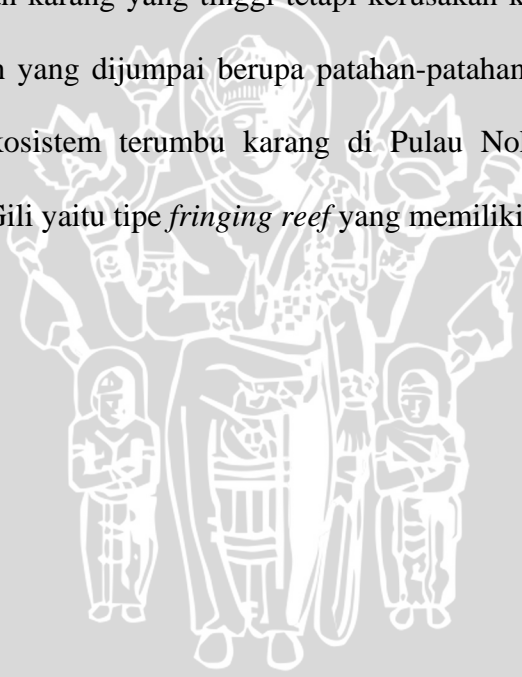
(kelotok), secara administratif pulau ini dimasukkan ke dalam wilayah pemerintahan Desa Sidogedung Batu. Pulau Gili adalah pulau pasir putih yang terbentuk oleh gosong karang. Terdapat penghuni di Pulau ini karena disekitar pulau ini terdapat keramba-keramba jaring apung untuk pemeliharaan ikan kerapu serta terdapat pula perkampungan nelayan. Pulau ini mempunyai luasan terumbu karang yang cukup luas akan tetapi hanya beberapa yang kondisi terumbu karangnya masih dalam kondisi sangat baik. Di bagian barat dari pulau ini sebagian besar terumbu karangnya telah mengalami banyak kerusakan akibat aktivitas penangkapan ikan ikan karang yang dilakukan dengan menggunakan bom dan Potassium Sianida. Tipe ekosistem terumbu karang di Pulau Gili adalah terumbu karang tepi atau *fringing reef* dengan kondisi terumbu karang datar atau *reef flat* yang cukup luas.

b. Pulau Cina

Pulau Cina terletak di sebelah barat Pulau bawean merupakan pulau tersendiri yang terbentuk akibat adanya selat. Sebagian masyarakat Pulau Bawean ada yang masih menyebut dengan istilah Tanjung Cina karena Pulau ini hanya terpisah oleh selat selebar 500 m. Untuk sampai di Pulau ini diperlukan perjalanan kurang lebih satu jam menggunakan perahu motor (kelotok). Ekosistem terumbu karang di lokasi ini adalah terumbu karang tepi atau *fringing reef* yang terdapat di sepanjang pantai dan dalamnya tidak lebih dari 40 meter. Terumbu ini tumbuh ke permukaan dan ke arah laut terbuka dengan kondisi terumbu karang yang masih baik, akan tetapi masih terjadi aktivitas penangkapan ikan di sekitar pulau ini. Hal ini disebabkan terdapat terdapat pemukiman nelayan yang berada di sekitar pantai.

c. Pulau Noko

Pulau Noko terletak 3 mil laut sebelah Timur dari pelabuhan Dermaga Sangkapura. Untuk menuju pulau ini di perlukan waktu 30 menit dengan perahu motor (kelotok). Pulau Noko adalah pulau kecil yang terbentuk dari pasir putih yang membentuk gugusan pulau karang. Tidak ada penghuni di pulau ini tetapi pulau ini sering dikunjungi oleh para wisatawan yang berlibur di pulau ini dengan mendirikan camp untuk menginap. Ekosistem terumbu karang yang terdapat di pulau ini kondisinya sedang dengan kondisi keanekaragaman karang yang tinggi tetapi kerusakan karang juga dijumpai di sini. Kerusakan yang dijumpai berupa patahan-patahan karang akibat jangkar kapal. Tipe ekosistem terumbu karang di Pulau Noko kurang lebih sama dengan Pulau Gili yaitu tipe *fringing reef* yang memiliki *reef flat* yang luas.



5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Status Persentase Tutupan Karang (*Percent Cover*) Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Pengamatan kondisi tutupan karang hidup terutama untuk jenis karang keras dilakukan di 3 stasiun yang berbeda dan dibagi kedalam 2 kedalaman perairan yang berbeda yaitu pada kedalaman 5 m dan 10 m dan dilakukan ulangan sebanyak 4 kali ulangan pada setiap kedalaman. Pengamatan yang dilakukan meliputi perairan Pulau Gili pada kedalaman 5 m dan 10 m, Pulau Cina 5 m dan 10 m dan Pulau Noko pada Kedalaman 5 m dan 10 m.

Tabel 7. Persentase Tutupan Karang Hidup Pada Stasiun Pengamatan

Lokasi	kedalaman	Ulangan				total	rata-rata (%)
		1	2	3	4		
P. Gili	10 m	34.1	54.1	27.95	25.35	141.5	35.375
	5 m	82.65	87.85	86.6	90.05	347.15	86.7875
P. Cina	10 m	25.75	35.35	46.35	29.2	136.65	34.1625
	5 m	39.35	59.55	71.3	57.2	227.4	56.85
P. Noko	10 m	3.45	52.75	74.45	49.65	180.3	45.075
	5 m	30.00	13.9	30.45	24.7	99.05	24.7625
Total		215.3	303.5	337.1	276.15	1132.05	

5.1.1 Hasil Pengamatan Status Persentase Tutupan Karang Masing-masing Stasiun

5.1.1.1 Status Tutupan Karang Pulau Gili Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

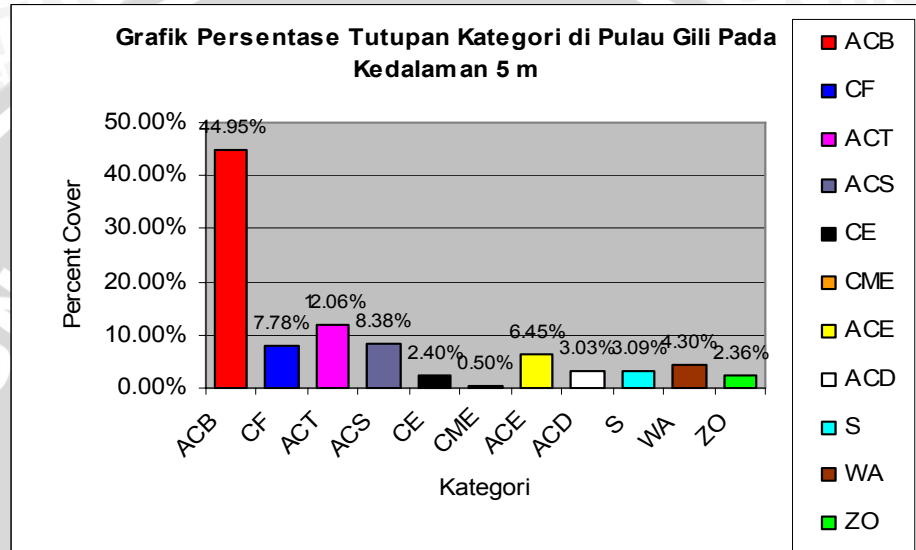
Pulau Gili merupakan daerah yang memiliki ekosistem terumbu karang alami dimana di sekitar pulau terdapat banyak aktifitas yang dilakukan oleh manusia seperti, budidaya karamba jaring apung dan penangkapan ikan. Di pulau ini juga terdapat pemukiman yang dihuni oleh beberapa keluarga nelayan. Perairan ini memiliki

ekosistem terumbu karang alami dengan tipe terumbu karang tepi *fringing reef* dimana kondisi terumbu karang datar atau *reef flat* nya cukup luas, pada saat surut terendah karang-karang di perairan ini akan muncul dan terlihat di permukaan perairan.

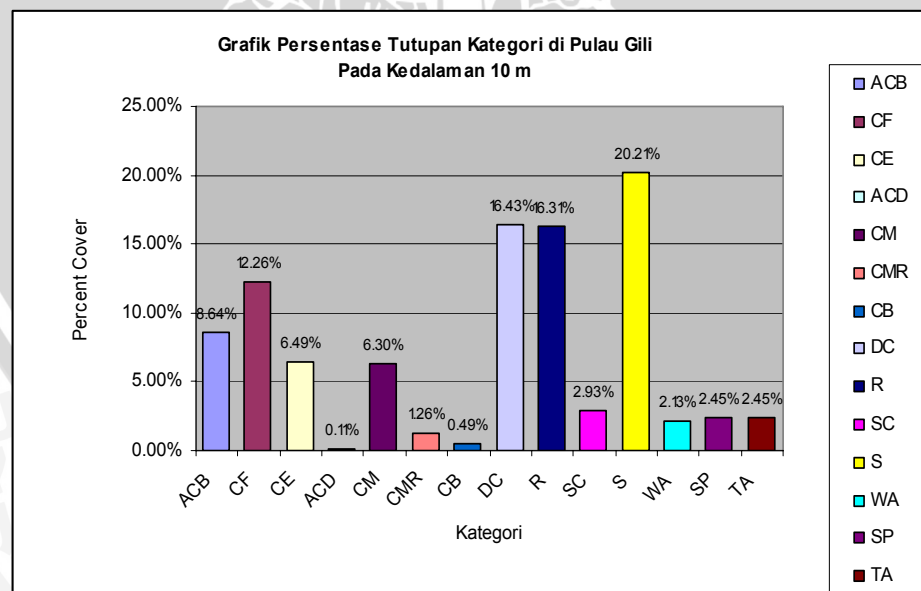
Berdasarkan perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui total persentase tutupan karang keras hidup di Pulau Gili diketahui bahwa persentase tertinggi adalah kategori ACB (*Acropora Branching*) atau akropora bercabang dengan besar persentase rata-rata sebesar 44,95 % yang terdapat di kedalaman 5 m sedangkan untuk kedalaman 10 m kategori ACB (*Acropora Branching*) diketahui sebesar 8,64 %. Kategori akropora bercabang/ ACB (*Acropora Branching*) diketahui memiliki rata-rata persentase tutupan tertinggi karena di lokasi ini paling banyak didominasi oleh kategori jenis ini. ACT (*Acropora Tabulate*) memiliki persentase tertinggi ke-2 dengan rata-rata tutupan sebesar 12,06 % pada kedalaman 5 m dan CF (*Coral Foliose*) 12,26 % pada kedalaman 10 m. Persentase tutupan terendah untuk kategori karang keras hidup diketahui adalah CB (*Coral Branching*) rata-rata 0,49 % pada kedalaman 10 m dan CME (*Coral Millepora*) 0,5 % pada kedalaman 5 m.

Indikasi bahwa ekosistem terumbu karang di pulau ini telah terkena dampak dari aktifitas manusia diketahui terdapat banyaknya Rubble (R) atau patahan-patahan karang dan Dead Coral (DC) atau karang mati akibat penangkapan ikan karang yang merusak. Kebanyakan patahan karang dan karang yang mati disebabkan oleh penangkapan ikan karang menggunakan bom dan potassium. Diketahui adanya patahan karang/ R (*Rubble*) di lokasi ini rata-rata sebesar 16,31 % dan karang mati/ DC (*Dead Coral*) rata-rata sebesar 16,43 % pada kedalaman 10 m. Keberadaan Alga (TA), Zoantid (ZO), dan Sponge (SP) di lokasi ini termasuk sedikit yaitu rata-rata (TA) 2,45 %, (SP) 2,45 % pada kedalaman 10 m dan (ZO) 2,36 % pada kedalaman 5 m. Dengan rata-rata persentase

tutupan karang hidup 86,78 % pada kedalaman 5 m dan 35,37 % pada kedalaman 10 m, maka ekosistem terumbu karang di Pulau Gili pada kedalaman 5 m termasuk dalam kategori sangat baik dan pada kedalaman 10 m termasuk dalam kategori sedang. Adapun grafik rata-rata persentase tutupan karang di Pulau Gili pada kedalaman 5 m dan 10 m terdapat pada gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 25. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Gili Pada Kedalaman 5 m



Gambar 26. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Gili Pada Kedalaman 10 m

Tabel 8. Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Gili Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

No	Kategori	Total (%)			
		5 m	Rata-rata	10 m	Rata-rata
1	ACB	179.80	44.95	34.55	8.64
2	CF	31.10	7.78	49.05	12.26
3	ACT	48.25	12.06	0	0
4	ACS	33.50	8.38	0	0
5	CE	9.60	2.4	25.95	6.49
6	CME	2	0.5	0	0
7	ACE	25.80	6.45	0	0
8	ACD	12.10	3.03	0.45	0.11
9	CM	0	0	24.50	6.3
10	CMR	0	0	5.05	1.26
11	CB	0	0	1.95	0.49
12	DC	0	0	65.70	16.43
13	R	0	0	65.25	16.31
14	SC	0	0	11.70	2.93
15	S	12.35	3.09	80.85	20.21
16	WA	17.20	4.3	8.50	2.13
17	ZO	9.45	2.36	0	0
18	SP	0	0	9.80	2.45
19	TA	0	0	9.80	2.45

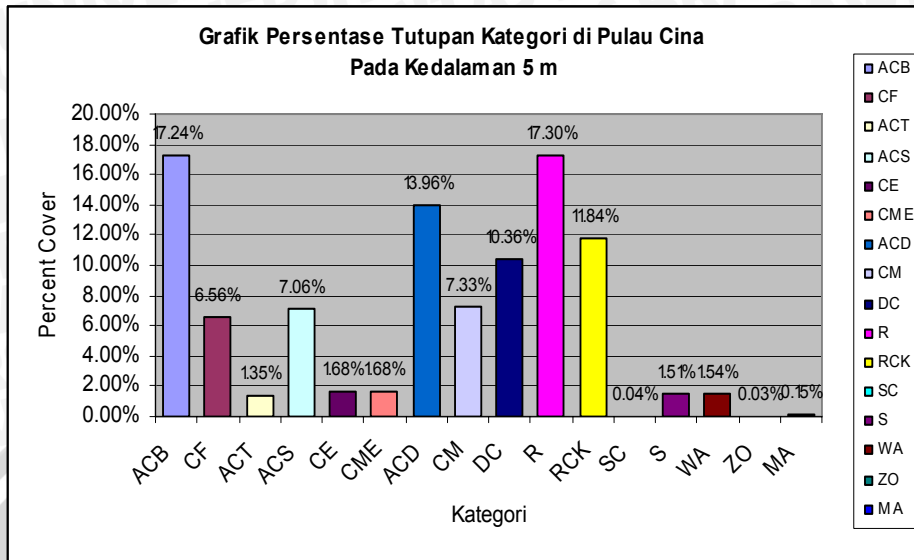
5.1.1.2 Status Tutupan Karang Pulau Cina Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

Pulau Cina adalah daerah yang memiliki ekosistem terumbu karang alami dimana daerah ini merupakan pulau tersendiri yang terbentuk akibat adanya selat. Ekosistem terumbu karang di lokasi ini adalah terumbu karang tepi atau *fringing reef* yang terdapat di sepanjang pantai dan dalamnya tidak lebih dari 40 meter. Terumbu ini tumbuh ke permukaan dan ke arah laut terbuka dan hanya memiliki sedikit luasan terumbu karang.

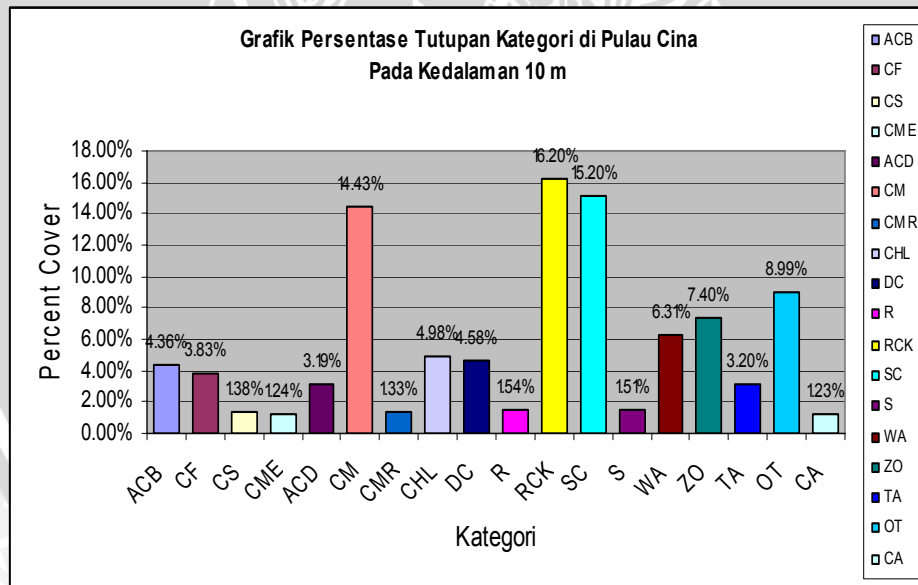
Komponen tutupan karang hidup yang ditemukan di Pulau Cina pada kedalaman 5 m dan 10 m mempunyai kategori yang hampir sama yaitu kategori ACB (*Acropora Branching*), CF (*Coral Foliose*), CME (*Coral Millepora*), ACD (*Acropora Digitata*) dan CM (*Coral Massive*). Sedangkan selain kategori karang keras yang ditemukan meliputi SC (*Soft Coral*) atau karang lunak, ZO (*Zoanthid*), TA (*Turf Algae*), OT (*Other*) seperti Anemone dan Gorgonian, CA (*Coraline Algae*) dan MA (*Macro Algae*). Komponen abiotik juga banyak terdapat di lokasi ini, diantaranya yaitu DC (*Dead Coral*), R (*Rubble*), RCK (*Rock*), S (*Sand*) dan WA (*Water*).

Ekosistem terumbu karang di pulau ini rata-rata mempunyai persentase tutupan yang rendah akan tetapi mempunyai jenis kategori yang banyak baik pada kedalaman 5 m maupun pada kedalaman 10 m. Hal ini kemungkinan disebabkan karena di Pulau Cina tidak membunyai hamparan terumbu karang yang cukup luas, tetapi mempunyai jenis terumbu karang yang banyak.

Dari data hasil perhitungan persentase tutupan karang hidup, diketahui bahwa rata-rata besar persentase tutupan karang hidup di Pulau Cina pada kedalaman 5 m dan 10 m sebesar 56,85 % dan 34,16 %, maka ekosistem terumbu karang yang terdapat di pulau Cina pada kedalaman 5 m adalah baik dan pada kedalaman 10 m adalah sedang. Persentase tutupan karang di Pulau Cina pada kedalaman 5 m dan 10 m dapat dilihat pada Gambar 5.3, 5.4 dan tabel 5.3



Gambar 27. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Cina Pada Kedalaman 5 m



Gambar 28. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Cina Pada Kedalaman 10 m

Tabel 9. Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Cina Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

No	Kategori	Total (%)			
		5 m	Rata-rata	10 m	Rata-rata
1	ACB	68.95	17.24	17.45	4.36
2	CF	26.25	6.56	15.3	3.83
3	CS	0	0	5.5	1.38
4	ACT	5.4	1.35	0	0
5	ACS	28.25	7.06	0	0
6	CE	6.7	1.68	0	0
7	CME	6.7	1.68	4.95	1.24
8	ACD	55.85	13.96	12.75	3.19
9	CM	29.3	7.33	57.7	14.43
10	CMR	0	0	5.3	1.33
11	CHL	0	0	19.9	4.98
12	DC	41.45	10.36	18.3	4.58
13	R	69.2	17.3	6.15	1.54
14	RCK	47.35	11.84	64.8	16.2
15	SC	0.15	0.04	60.8	15.2
16	S	6.05	1.51	6.05	1.51
17	WA	6.15	1.54	25.25	6.31
18	ZO	0.1	0.03	29.6	7.4
19	TA	0	0	12.8	3.2
20	OT	0	0	35.95	8.99
21	CA	0	0	4.9	1.23
22	MA	0.6	0.15	0	0

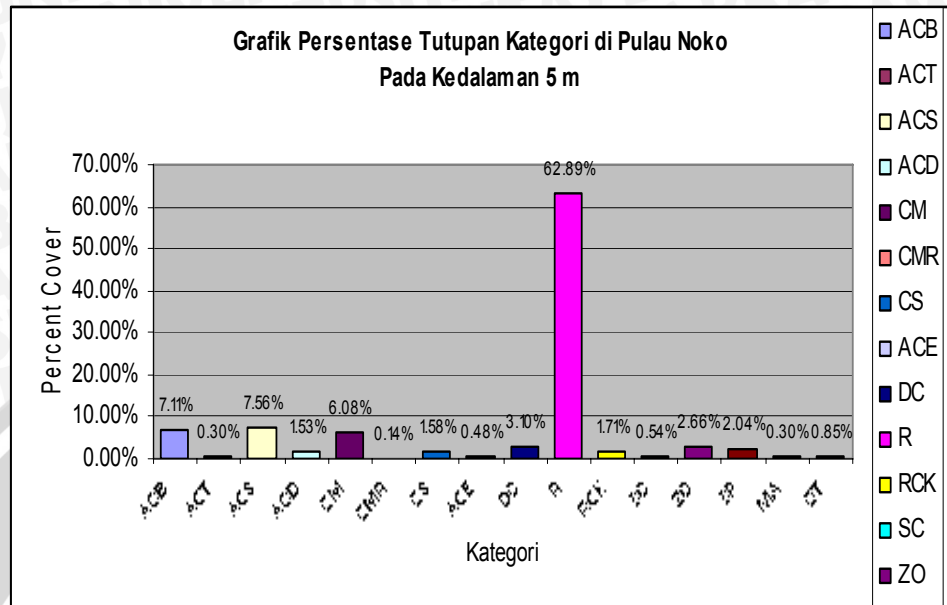
5.1.1.3 Status Tutupan Karang Pulau Noko Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

Pulau Noko adalah pulau kecil yang terbentuk dari pasir putih yang membentuk gugusan pulau karang. Tidak ada penghuni di pulau ini tetapi pulau ini sering dikunjungi oleh para wisatawan yang berlibur di pulau ini dengan mendirikan camp untuk menginap. Banyak kerusakan karang yang di jumpai pada lokasi ini. Kerusakan yang dijumpai berupa patahan-patahan karang akibat jangkar kapal, penangkapan ikan karang

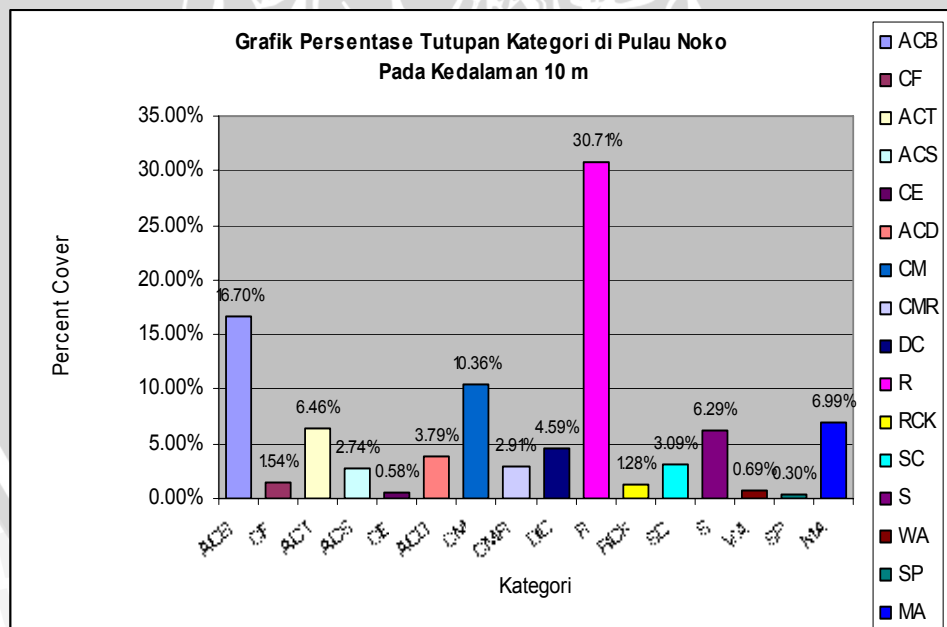
yang merusak serta kegiatan wisata yang tidak mempertimbangkan kelangsungan ekosistem terumbu karang. Tipe ekosistem terumbu karang di Pulau Noko kurang lebih sama dengan Pulau Gili yaitu tipe *fringing reef* yang memiliki *reef flat* yang luas.

Di lokasi ini pada kedalaman 5 m maupun 10 m kategori, baik karang hidup, komponen biotik selain karang maupun komponen abiotik yang di temukan hampir sama pada kedalaman 5 m dan 10 m. Perbedaan kategori terdapat pada kategori CE (*coral Encrusting*) yang tidak terdapat pada kedalaman 5 m. Sedangkan kategori CS (*Coral Submasive*) dan ACE (*Acropora Encrusting*) tidak terdapat pada kedalaman 10 m. Untuk komponen abiotik selain karang ZO (*Zoanthid*) tidak ditemukan pada kedalaman 10 m dan untuk komponen abiotik WA (*Water*) dan S (*Sand*) tidak terdapat pada kedalaman 5 m.

Diketahui bahwa besar persentase tutupan karang tertinggi dari data komponen karang hidup adalah bentuk akropora bercabang/ ACB (*Acropora Branching*) rata-rata total persentase tutupannya adalah 16,7 % pada kedalaman 10 m tutupan karang tertinggi ke-2 adalah CM (*Coral Massive*) juga terdapat pada kedalaman 10 m. Sedangkan persentase tutupan karang terendah dari data komponen karang hidup adalah bentuk karang jamur/ CMR (*Coral Mushroom*) dengan rata-rata persentase tutupannya adalah 0,14 % terdapat pada kedalaman 5 m. Dengan rata-rata persentase tutupan karang hidup 24,76 % pada kedalaman 5 m dan 45,07 % pada kedalaman 10 m, maka ekosistem terumbu karang di Pulau Noko pada kedalaman 5 m termasuk dalam kategori rusak dan pada kedalaman 10 m termasuk dalam kategori sedang. Besar rata-rata persentase tutupan karang dapat dilihat pada tabel 5.4 serta pada gambar 5.5 dan 5.6.



Gambar 29. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Noko Pada Kedalaman 5 m



Gambar 30. Grafik Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Noko Pada Kedalaman 10 m

Tabel 10. Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Pulau Noko Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

No	Kategori	Total (%)			
		5 m	Rata-rata	10 m	Rata-rata
1	ACB	28.45	7.11	66.8	16.7
2	CF	0	0	6.15	1.54
3	ACT	1.2	0.3	25.85	6.46
4	ACS	30.25	7.56	10.95	2.74
5	CE	0	0	2.3	0.58
6	ACD	6.1	1.53	15.15	3.79
7	CM	24.3	6.08	41.45	10.36
8	CMR	0.55	0.14	11.65	2.91
9	CS	6.3	1.58	0	0
10	ACE	1.9	0.48	0	0
11	DC	12.4	3.1	18.35	4.59
12	R	251.55	62.89	122.85	30.71
13	RCK	6.85	1.71	5.1	1.28
14	SC	2.15	0.54	12.35	3.09
15	S	0	0	25.15	6.29
16	ZO	10.65	2.66	0	0
17	WA	0	0	2.75	0.69
18	SP	8.15	2.04	1.2	0.3
19	MA	1.2	0.3	27.95	6.99
20	OT	3.4	0.85	2.8	0.7

5.2 Jenis dan Jumlah Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Pengamatan untuk ikan karang, baik stasiun, perlakuan maupun ulangan juga dilakukan sama seperti pada pengamatan kondisi tutupan karang, yaitu di Pulau Gili pada kedalaman 5 m dan 10 m, Pulau Cina 5 m dan 10 m dan Pulau Noko pada Kedalaman 5 m dan 10 m.

Tabel 11. Jumlah Spesies Ikan Pada Setiap Ulangan Di Stasiun Pengamatan

Lokasi	kedalaman	Ulangan				Σ Spesies	Σ Individu
		1	2	3	4		
P. Gili	10 m	8	10	11	9	20	97
	5 m	11	14	13	5	23	154
P. Cina	10 m	27	23	20	18	54	347
	5 m	16	21	14	13	40	440
P. Noko	10 m	22	22	22	10	39	392
	5 m	40	29	35	25	62	

5.2.1 Hasil Pengamatan Jenis dan Jumlah Ikan Karang Masing-masing Stasiun

5.2.1.1 Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Gili

Ikan karang yang terdapat di Pulau gili terdiri dari 11 family dan 31 spesies dengan total individu sebanyak 247 ikan, terbagi menjadi 2 yaitu pada kedalaman 5 m terdapat 7 family, 23 spesies dan total individu sebanyak 154 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 9 family, 20 spesies dengan total individu sebanyak 97 ikan. Di lokasi ini ikan dari family Chaetodontidae merupakan ikan dengan spesies yang paling banyak ditemukan yaitu 10 spesies dan yang paling sedikit adalah dari family Hemulidae yaitu 1 spesies.

Dari segi jumlah individu ikan tiap spesies baik pada kedalaman 5 m maupun 10 m, ikan jenis *Hemiglyphiododon plagiometopon* dari family pomacentridae adalah

yang paling tinggi jumlahnya yaitu 29 ikan pada kedalaman 5 m dan 26 ikan pada kedalaman 10 m. Pada kedalaman 5 m jumlah individu ikan tiap spesies yang paling sedikit adalah dari jenis *Lutjanus russelli*, *Gnathodentex aurolineatus*, *Chaetodon auriga*, *Chaetodon klenii*, *Chaetodon lunula*, dan *Chelmon rostratus* yang masing-masing berjumlah 1 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m jumlah individu ikan tiap spesies yang paling sedikit adalah dari jenis *Plectorhinchus lessonii*, *Acanthurus albipectoralis*, *Parupeneus barberinus*, *Centropyge vroliki* masing-masing berjumlah 1 ikan.

Pada ekosistem terumbu karang di Pulau gili ikan karang yang mendominasi dari segi jenis adalah dari family Chaetodontidae, sedangkan dari segi kelimpahan, ikan yang mendominasi adalah ikan dari family Pomacentridae. Hal ini disebabkan karena ikan dari family Chaetodontidae adalah ikan pemakan polip karang dimana di lokasi ini jenis karang yang mendominasi adalah bentuk Akropora bercabang/ ACB (*Acropora Branching*) sehingga ikan karang dari family Chaetodontidae memperoleh makanan dari polip karang tersebut. Dominansi kelimpahan ikan dari family Pomacentridae disebabkan karena ikan dari family ini termasuk kedalam golongan ikan herbivora, dimana golongan ini adalah sebagai konsumen produksi tingkat 1 pada ekosistem terumbu karang. Disebutkan dalam Sale (1991), bahwa ikan herbivora di terumbu karang merupakan ikan yang memiliki kelimpahan terbesar dari jenis ikan yang ada dengan sebaran spesies yang luas. Jumlah jenis ikan yang ada di Pulau Gili dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 12. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Gili

No	Family	Species	Kedalaman		Total (individu)
			5 m	10 m	
1	Serranidae	<i>Plectropormus maculatus</i>	0	2	2
2	Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	1	2	3
3	Lethrinidae	<i>Gnathodentex aurolineatus</i>	1	0	1
4		<i>Lethriunus harak</i>	0	4	4
5	Haemulidae	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	0	1	1
6	Chaetodontidae	<i>Chaetodon auriga</i>	1	5	6
7		<i>Chaetodon klenii</i>	1	3	4
8		<i>Chaetodon lunula</i>	1	3	4
9		<i>Chaetodon octofasciatus</i>	8	10	18
10		<i>Chaetodon vagabundus</i>	4	0	4
11		<i>Heniochus chrysostomus</i>	4	2	6
12		<i>Heniochus diphreutes</i>	2	0	2
13		<i>Heniochus monoceros</i>	2	4	6
14		<i>Heniochus varius</i>	0	5	5
15		<i>Chelmon rostratus</i>	1	0	1
16	Acanthuridae	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	5	1	6
17	Labridae	<i>Thalassoma lunare</i>	10	0	10
18	Pomacentridae	<i>Chromis atripectoralis</i>	10	5	15
19		<i>Chromis viridis</i>	8	6	14
20		<i>Chrysiptera rollandi</i>	10	0	10
21		<i>Dascyllus trimaculatus</i>	14	6	16
22		<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	29	26	55
23		<i>Pomacentrus brachialis</i>	12	0	12
24	Scaridae	<i>Chlorurus bleekeri</i>	5	0	5
25		<i>Scarus niger</i>	15	0	15
26		<i>Scarus oviceps</i>	3	0	3
27		<i>Scarus tricolor</i>	7	0	7
28	Mullidae	<i>Parupeneus barberinus</i>	0	1	1
29		<i>Upeneus shulpureus</i>	0	2	2
30	Pomacanthidae	<i>Centropyge multifasciatus</i>	0	8	8
31		<i>Centropyge vroliki</i>	0	1	1
Total			154	97	247

5.2.1.2 Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Cina

Ikan karang yang terdapat di Pulau Cina secara akumulatif terdiri dari 12 family dan 60 spesies dengan total individu sebanyak 795 ikan, terbagi menjadi 2 yaitu pada kedalaman 5 m terdapat 9 family, 41 spesies dan total individu sebanyak 448 ikan.

Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 11 family, 54 spesies dengan total individu sebanyak 347 ikan. Di lokasi ini ikan dari family Pomacentridae merupakan ikan dengan spesies yang paling banyak ditemukan yaitu 18 spesies dan yang paling sedikit adalah dari family Lutjanidae, Caesionidae dan Plotosidae masing-masing yaitu 1 spesies. Dilihat dari jumlah individu ikan yang terbanyak ditemukan adalah pada family Plotosidae dan Caesionidae masing-masing yaitu yaitu 120 dan 99 ikan, akan tetapi dari kedua family tersebut hanya terdiri dari 1 spesies saja. Hal ini disebabkan karena kedua family ikan tersebut di jumpai dalam bentuk *schooling* atau bergerombol. Untuk lebih jelas mengenai jenis dan jumlah ikan di Pulau Cina dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 13. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Cina

No	Family	Species	Kedalaman		Total
			5 m	10 m	
1	Serranidae	<i>Chepalopholis miniata</i>	0	2	2
2		<i>Chepalopholis urodeta</i>	2	1	3
3		<i>Epineohelus tauvina</i>	0	4	4
4		<i>Plectropormus areolatus</i>	1	1	2
5		<i>Plectropormus maculatus</i>	2	2	4
6	Lutjanidae	<i>Lutjanus decussatus</i>	13	2	15
7	Lethrinidae	<i>Gnathodentex aurolineatus</i>	0	4	4
8		<i>Lethriunus harak</i>	0	6	6
9	Haemulidae	<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i>	0	3	3
10		<i>Plectorhinchus lessonii</i>	0	1	1
11	Chaetodontidae	<i>Chaetodon auriga</i>	2	4	6
12		<i>Chaetodon baronessa</i>	2	7	9
13		<i>Chaetodon lunula</i>	0	1	1
14		<i>Chaetodon octofasciatus</i>	2	9	11
15		<i>Chaetodon vagabundus</i>	5	3	8
16		<i>Heniochus chrysostomus</i>	2	2	4
17		<i>Heniochus diphreutes</i>	0	1	1
18		<i>Heniochus monoceros</i>	0	2	2
19		<i>Heniochus varius</i>	2	7	9
20	Acanthuridae	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	0	24	24
21		<i>Acanthurus lineatus</i>	1	2	3
22		<i>Ctenochaetus striatus</i>	0	4	4
23	Caesionidae	<i>Caesio teres</i>	99	12	111
24	Labridae	<i>Coris gaimard</i>	0	3	3
25		<i>Labricththys unilineatus</i>	0	1	1
26		<i>Thalassoma hardwickey</i>	1	1	2

27		<i>Thalassoma janseni</i>	0	1	1
28		<i>Thalassoma lunare</i>	2	10	12
29		<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	1	0	1
30	Pomacentridae	<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	16	24	40
31		<i>Cheiloprion labiatus</i>	2	18	20
32		<i>Chromis analis</i>	8	16	24
33		<i>Chromis alpha</i>	2	14	16
34		<i>Chromis atripectoris</i>	20	20	40
35		<i>Chromis cinerascens</i>	10	4	14
36		<i>Chromis viridis</i>	3	14	17
37		<i>Chrysiptera rollandi</i>	7	20	27
38		<i>Dascyllus trimaculatus</i>	0	12	12
39		<i>Dischitodus chrysopoecilus</i>	0	5	5
40		<i>Dischitodus fasciatus</i>	4	0	4
41		<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	12	6	18
42		<i>Neoglyphidodon melas</i>	20	4	24
43		<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	15	7	22
44		<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	13	0	13
45		<i>Pomacentrus brachialis</i>	9	10	19
46		<i>Pomacentrus coelestis</i>	6	8	14
47		<i>Pomacentrus moluccensis</i>	2	6	8
48	Scaridae	<i>Chlorurus bleekeri</i>	8	1	9
49		<i>Chlorurus frontalis</i>	1	1	2
50		<i>Scarus chameleon</i>	4	2	6
51		<i>Scarus globiceps</i>	3	0	3
52		<i>Scarus niger</i>	15	13	28
53		<i>Scarus oviceps</i>	0	5	5
54		<i>Scarus psittatus</i>	5	5	10
55		<i>Scarus rubroviolaceus</i>	2	7	9
56		<i>Scarus tricolor</i>	3	2	5
57	Pomacanthidae	<i>Centropyge multifasciatus</i>	0	2	2
58		<i>Pomacanthus imperator</i>	0	1	1
59	Ampiphron	<i>Amphiprion ocellaris</i>	1	0	1
60	Plotosidae	<i>Plotosus lineatus</i>	120	0	120
Total			448	347	795

5.1.2.3 Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Noko

Ikan karang yang terdapat di Pulau Noko terdiri dari 12 family dan 62 spesies dengan total individu sebanyak 983 ikan, terbagi menjadi 2 yaitu pada kedalaman 5 m terdapat 11 family, 59 spesies dan total individu sebanyak 591 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 10 family, 39 spesies dengan total individu sebanyak 392 ikan. Di lokasi ini ikan dari family Pomacentridae merupakan ikan dengan spesies yang paling

banyak ditemukan yaitu 19 spesies dan yang paling sedikit adalah dari family Caesionidae 1 spesies. Sedangkan dari segi jumlah individu yang paling banyak ditemukan adalah ikan karang family Lutjanidae dari spesies *Lutjanus decussatus* sebanyak 43 ikan ditemukan pada kedalaman 5 m dalam bentuk *schooling* atau bergerombol. Jumlah dan jenis ikan karang yang berada di Pulau Noko dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 14. Jenis dan Jumlah Ikan Karang di Pulau Noko

No	Family	Species	Kedalaman		Total
			5 m	10 m	
1	Serranidae	<i>Chepalopholis miniata</i>	2	2	4
2		<i>Chepalopholis urodeta</i>	4	0	4
3		<i>Epineohelus tauvina</i>	1	0	1
4		<i>Plectropormus areolatus</i>	1	0	1
5		<i>Plectropormus maculatus</i>	1	0	1
6	Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	4	4	8
7		<i>Lutjanus decussatus</i>	43	0	43
8	Chaetodontidae	<i>Chaetodon auriga</i>	0	2	2
9		<i>Chaetodon baronessa</i>	2	0	2
10		<i>Chaetodon octofasciatus</i>	0	9	9
11		<i>Heniochus monoceros</i>	2	0	2
12		<i>Heniochus varius</i>	2	1	3
13	Acanthuridae	<i>Acanthurus albipectoralis</i>	7	14	21
14		<i>Acanthurus lineatus</i>	6	8	14
15		<i>Ctenochaetus striatus</i>	7	0	7
16	Caesionidae	<i>Caesio teres</i>	0	4	4
17	Labridae	<i>Coris gaimard</i>	2	8	10
18		<i>Halichoeres biocelatus</i>	1	4	5
19		<i>Halichoeres scapularis</i>	3	5	8
20		<i>Labricththys unilineatus</i>	6	1	7
21		<i>Thalassoma amblycephalum</i>	1	5	6
22		<i>Thalassoma hardwicke</i>	2	8	10
23		<i>Thalassoma janseni</i>	4	2	6
24		<i>Thalassoma lunare</i>	10	17	27
25		<i>Thalassoma quinquevittatum</i>	1	0	1
26	Pomacentridae	<i>Abudefduf septemfasciatus</i>	10	14	24
27		<i>Abudefduf sexfasciatus</i>	33	22	55
28		<i>Cheiloprion labiatus</i>	5	16	21
29		<i>Chromis analis</i>	4	5	9
30		<i>Chromis alpha</i>	9	14	23

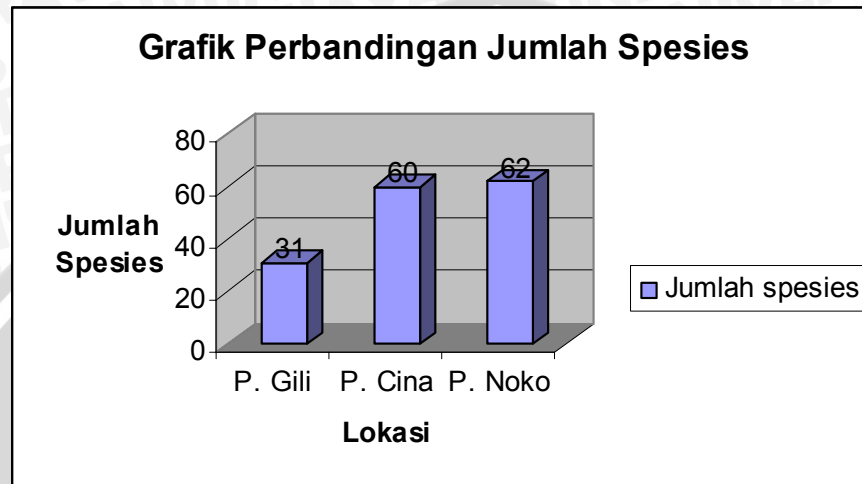
31		<i>Chromis atripectoris</i>	43	22	65
32		<i>Chromis cinerascens</i>	8	17	25
33		<i>Chromis viridis</i>	2	16	18
34		<i>Chrysiptera rollandi</i>	8	12	20
35		<i>Dascyllus trimaculatus</i>	14	28	42
36		<i>Dischitodus chrysopoecilus</i>	2	5	7
37		<i>Dischitodus fasciatus</i>	8	22	30
38		<i>Hemiglyphidodon plagiometopon</i>	9	0	9
39		<i>Neoglyphidodon melas</i>	34	0	34
40		<i>Neoglyphidodon nigroris</i>	4	18	22
41		<i>Neopomacentrus filamentosus</i>	9	5	14
42		<i>Pomacentrus brachialis</i>	25	3	28
43		<i>Pomacentrus coelestis</i>	2	0	2
44		<i>Pomacentrus moluccensis</i>	12	10	22
45	Scaridae	<i>Chlorurus bleekeri</i>	5	0	5
46		<i>Chlorurus frontalis</i>	11	0	11
47		<i>Scarus chameleon</i>	12	4	16
48		<i>Scarus globiceps</i>	10	0	10
49		<i>Scarus niger</i>	26	18	44
50		<i>Scarus oviceps</i>	12	2	14
51		<i>Scarus psittatus</i>	8	0	8
52		<i>Scarus rubroviolaceus</i>	10	0	10
53		<i>Scarus tricolor</i>	11	0	11
54	Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	53	0	53
55		<i>Siganus doliatus</i>	4	0	4
56		<i>Siganus vulpinus</i>	7	0	7
57	Pomacanthidae	<i>Centropyge multifasciatus</i>	8	16	24
58		<i>Centropyge vroliki</i>	2	5	7
59		<i>Pomacanthus imperator</i>	2	3	5
60	Holocentridae	<i>Sargocentron cornutum</i>	15	0	15
61	Nemipteridae	<i>Scolopsis lineatus</i>	33	21	54
62		<i>Scolopsis trilineatus</i>	9	0	9
Total			591	392	983

5.2.2 Perbandingan Jenis dan Jumlah Ikan Karang Masing-masing Stasiun

5.2.2.1 Perbandingan Jumlah Spesies Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun dan Kedalaman (5m dan 10 m)

Ikan karang memiliki perbedaan jenis dan jumlah baik pada masing-masing kedalaman maupun di setiap stasiun pengamatan. Secara akumulatif dari segi jumlah spesies yang ada, ikan karang di Pulau Noko memiliki jumlah spesies ikan karang yang

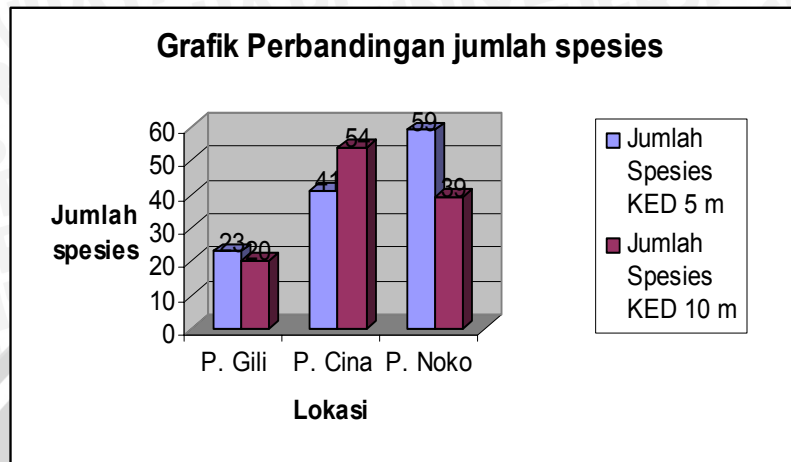
paling besar diantara stasiun pengamatan yang lain, masing masing yaitu Pulau Noko sejumlah 62 spesies, Pulau Cina sejumlah 60 spesies dan Pulau Gili sejumlah 31 spesies.



Gambar 31. Grafik Perbandingan Jumlah Spesies (Keanekaragaman) Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Perbedaan kedalaman dalam penelitian ini mempengaruhi jumlah spesies yang ditemukan pada masing-masing kedalaman, pada kedalaman 5 m Pulau Noko tetap memiliki jumlah spesies ikan karang terbanyak yaitu sejumlah 59 spesies. Jumlah spesies ikan karang terbanyak kedua terdapat di Pulau Cina yaitu sejumlah 41 spesies, dan yang paling sedikit adalah Pulau Gili dengan jumlah spesies ikan karang 23 spesies. Sedangkan pada kedalaman 10 m jumlah spesies ikan karang terbanyak terdapat di Pulau Cina yang, jumlah spesies ikan karang terbanayak kedua adalah Pulau Noko dan yang paling sedikit adalah Pulau Gili, jumlah spesies ikan karang pada kedalaman 10 m berturut-turut yaitu Pulau Cina 54 spesies, Pulau Noko 39 spesies dan Pulau Gili 20 spesies. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.7 dan 5.8 terdapat perbedaan jumlah spesies baik dari perbedaan lokasi maupun pada perbedaan kedalaman dari perbedaan

tersebut jenis spesies dari masing-masing lokasi dan kedalaman juga tidak sepenuhnya sama.

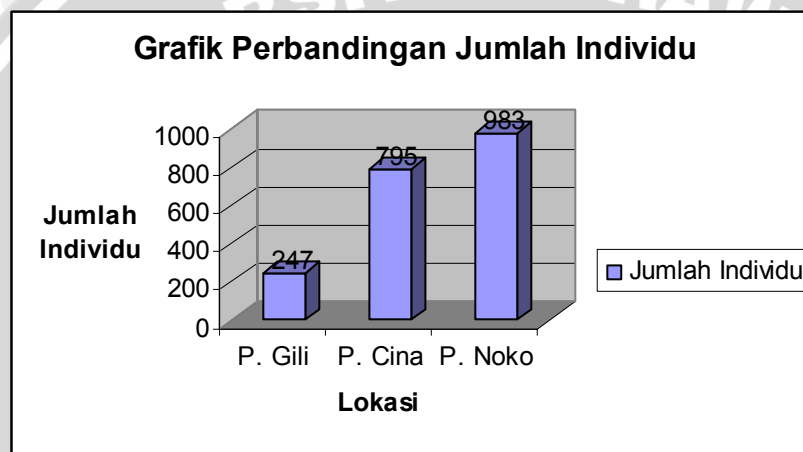


Gambar 32. Grafik Perbandingan Jumlah Spesies (Keanekaragaman) Ikan Karang Di Masing-masing Stasiun Pengamatan Pada Kedalaman 5m dan 10 m.

5.2.2.2 Perbandingan Jumlah Individu Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun dan Kedalaman (5m dan 10 m)

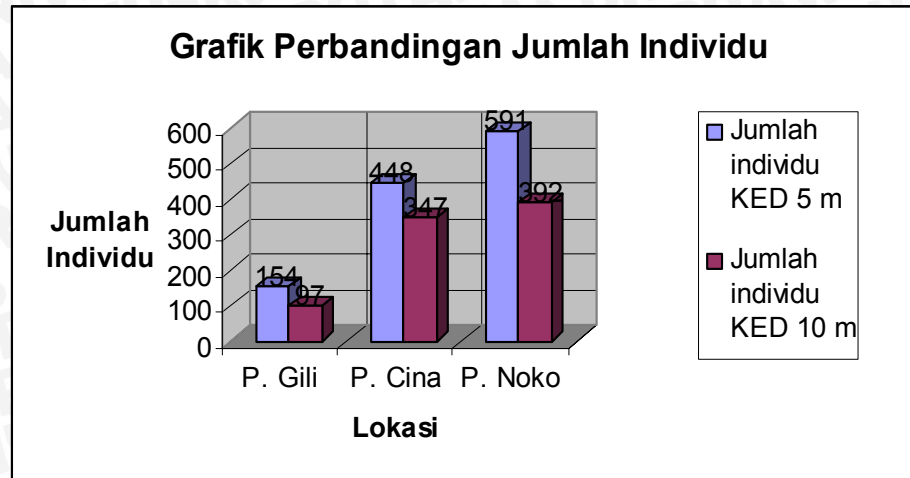
Jumlah individu ikan karang memiliki perbedaan pada masing-masing stasiun pengamatan. Di stasiun 1 (Pulau Gili) jumlah individu ikan karang di daerah ini berjumlah 247 ikan dari 31 spesies, jumlah ini adalah jumlah yang paling sedikit dibandingkan dengan Lokasi penelitian yang lain yaitu stasiun 2 (Pulau Cina) sejumlah 795 ikan dari 60 spesies dan di stasiun 3 (Pulau Noko) sebanyak 983 ikan dari 62 spesies. Terdapat perbedaan jumlah yang mencolok antara stasiun 1 dengan stasiun 2 dan stasiun 3, perbedaan ini disebabkan di stasiun 1 (Pulau Gili) telah mengalami kerusakan ekosistem terumbu karang yang cukup parah. Walaupun statusutupan terumbu karang di Pulau Gili persentasenya paling tinggi tetapi tidak sebanding dengan kerusakan ekosistem terumbu karang yang ada di daerah ini, sehingga hal ini

menyebabkan kurang tersedianya tempat bagi ikan-ikan karang untuk berlindung, mencari makan dan memijah. Dibandingkan dengan lokasi yang lain tutupan karang di Pulau Gili di dominasi oleh jenis Akropora bercabang atau ACB (*Acropora Branching*). Sehingga hanya beberapa jenis ikan karang saja yang di temui terkonsentrasi di karang ini seperti ikan karang family Chaetodontidae dan Pomacentridae. Untuk lebih jelas mengenai perbandingan jumlah ikan (Kelimpahan ikan) pada masing-masing lokasi penelitian, dapat dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 33. Grafik Perbandingan Jumlah Individu Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Pada masing-masing stasiun pengamatan pada kedalaman 5 m dan 10 m Pulau Noko adalah daerah yang memiliki jumlah individu ikan yang paling banyak dibandingkan Pulau Cina dan Pulau Gili berturut-turut jumlah individu ikan pada kedalaman 5 m tersebut adalah Pulau Noko 591 ikan, Pulau Cina 448 ikan dan Pulau Cina sebanyak 154 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m di Pulau Noko kelimpahan ikan karang diketahui sebanyak 392 ikan, Pulau Cina sebanyak 347 ikan dan di Pulau Gili sebanyak 97 ikan. Untuk lebih jelasnya jumlah individu ikan yang terdapat di masing-masing lokasi pada kedalaman 5 m dan 10 m dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 34. Grafik Perbandingan Jumlah Individu Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Pada kedalaman 5 m dan 10 m

5.3 Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean

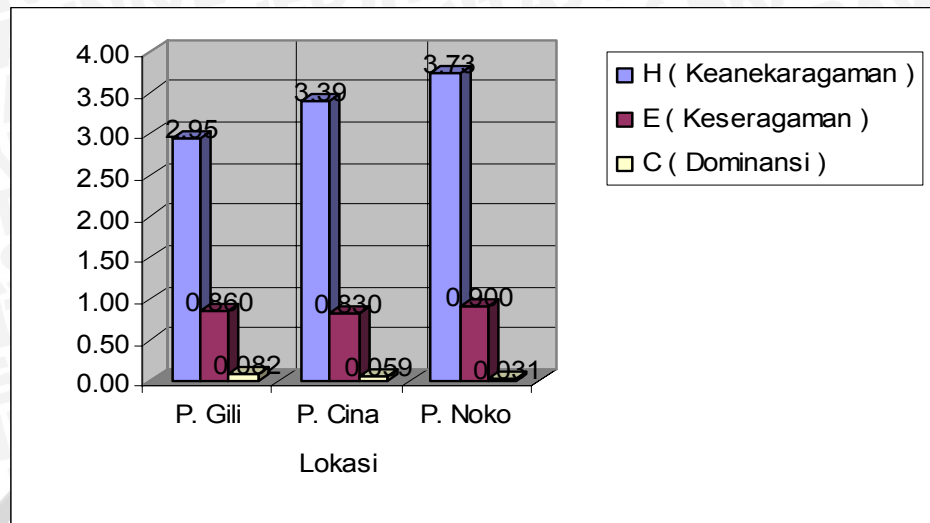
5.3.1 Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

Data yang telah diperoleh setelah di lakukan analisa secara umum, maka di dapatkan nilai keaneekaragaman (H), keseragaman (E) dan Dominansi (C) ikan karang pada 3 stasiun pengambilan data penelitian yang ada di Pulau Bawean. Di Pulau Gili di dapatkan nilai indeks keaneekaragaman sebesar 2,95, nilai keseragaman sebesar 0,85 dan nilai dominansi sebesar 0,082. Untuk Pulau Cina nilai keaneekaragamannya sebesar 3,39, nilai keseragaman sebesar 0,83 dan nilai dominansi sebesar 0,059. Sedangkan untuk Pulau Noko diperoleh nilai indeks keaneekaragaman sebesar 3,74 nilai keseragaman sebesar 0,90 dan nilai dominansi sebesar 0,031. Untuk nilai indeks keaneekaragaman, keseragaman dan dominansi ikan karang pada masing-masing stasiun pengambilan data penelitian di Pulau Bawean dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan Gambar 5.11.

Dari masing-masing nilai keanekaragaman, keseragaman dan dominansi yang diperoleh dapat dilihat bahwa Pulau Gili memiliki nilai keanekaragaman ikan karang yang "sedang" , sedangkan di Pulau Cina dan Pulau Noko Memiliki nilai keanekaragaman ikan karang yang "tinggi". Untuk nilai keseragaman berdasarkan nilai indeks keseragaman yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan yang sama bahwa kondisi dari ke 3 lokasi tersebut memiliki komunitas ikan karang yang "stabil". Kondisi Komunitas ikan karang yang stabil tentu saja juga didukung oleh dominansi dari tiap spesies ikan karang "rendah" sehingga secara umum dapat dikatakan bahwa kondisi ikan karang di Pulau Bawean masih sehat.

Tabel 15. Nilai indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang Pada Masing-masing lokasi penelitian di Pulau Bawean

No	Lokasi	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
1	P. Gili	2.95	0.85	0.082
2	P. Cina	3.39	0.83	0.059
3	P. Noko	3.74	0.90	0.031



Gambar 35. Grafik Perbandingan Nilai Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Pada Masing-masing Stasiun Pengamatan

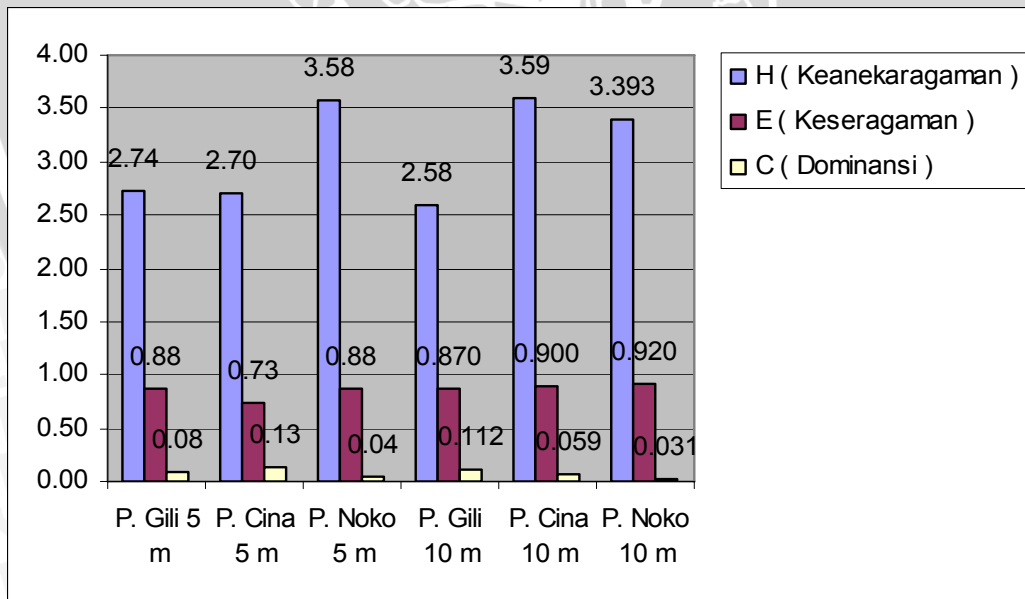
5.3.2 Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang di Pulau Bawean pada Masing-masing Stasiun di Kedalaman 5 m dan 10 m

Berdasarkan analisa keaneekaragaman, keseragaman dan dominansi maka di dapatkan data perbandingan antara ikan pada kedalaman 5 m dan ikan pada kedalaman 10 m yang disajikan pada Tabel 5.10 dan Gambar 5.11. Dari tabel dan Gambar Tersebut nilai indeks keaneekaragaman, keseragaman dan dominansi pada setiap stasiun dan kedalaman berbeda kondisinya. Dilihat dari nilai indeks keaneekaragaman ikan karang di Pulau Bawean pada masing-masing stasiun pengambilan data di kedalaman yang berbeda yaitu 5 m dan 10 m cenderung memiliki tingkat keaneekaragaman yang "tinggi" kecuali pada Pulau Gili di kedalaman 5 m dan 10 m serta pada Pulau Cina di Kedalaman 5 m, pada lokasi tersebut memiliki nilai indeks keaneekaragaman yang "sedang". Dari indeks keseragaman masing-masing stasiun dapat didefinisikan bahwa keseimbangan ekosistem di tiap lokasi pada kedalaman 5 m dan 10 m dari segi penyebaran individu

antar spesies ikan karang berada dalam kondisi yang ”stabil” kecuali pada Pulau Cina kedalaman 5 m nilai indeks keseragamannya berada pada kondisi ”labil”. Dari indeks dominansi spesies ikan karang tertentu di tiap stasiun berada pada tingkat yang ”rendah”.

Tabel 16. Nilai indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Ikan Karang Pada Masing-masing Stasiun Penelitian di Pulau Bawean Kedalaman 5 m dan 10 m

No	Lokasi	Kedalaman 5 m			Kedalaman 10 m		
		(H')	(E)	(c)	(H')	(E)	(c)
1	Pulau Gili	2.74	0.88	0.08	2.58	0.87	0.112
2	Pulau Cina	2.70	0.73	0.13	3.59	0.90	0.059
3	Pulau Noko	3.58	0.88	0.04	3.39	0.92	0.031



Gambar 36. Grafik Perbandingan Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Di Masing-masing Stasiun Pada kedalaman 5m dan 10 m

5.4 Analisa Hubungan Percent Cover Dengan Keanekaragaman Ikan Karang di Masing-masing Stasiun Pada Kedalaman 5 m dan 10 m

Analisa statistik untuk mengetahui besar persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*) dan jenis ikan karang, serta hubungan antara besar persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*) di stasiun pengambilan data penelitian (Pulau gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) pada kedalaman 5 m dan 10 m adalah menggunakan ANOVA (*Analisis Of Varians*). Menurut Sukadji, (2000), ANOVA digunakan untuk menentukan perbedaan antara dua *mean* atau lebih, pada tingkat probabilitas yang telah ditentukan. Data yang akan dianalisa menggunakan uji ANOVA meliputi, besar persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*), jenis ikan karang yang ditemukan serta kelas antara tutupan karang (*percent cover*) dengan jenis ikan karang yang ditemukan pada kelas tersebut.

5.4.1 Analisa Besar Persentase Tutupan Karang Pada Kedalaman 5 m

Deskripsi data statistik besar persentase tutupan karang (*coral reef percent cover*) di 3 stasiun pengambilan data pada kedalaman 5 m didasarkan pada nilai rata-rata, standar deviasi dan standar error.

Tabel 17. Deskripsi Data Statistik Persentase Tutupan Karang Hidup (*Coral Reef Percent Cover*) Pada Kedalaman 5 m

Descriptives

Cover	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1.00	4		
2.00	4	56.8500	13.19678	6.59839	35.8510	77.8490	39.35	71.30
3.00	4	24.7625	7.69798	3.84899	12.5133	37.0117	13.90	30.45
Total	12	56.1333	27.67745	7.98979	38.5479	73.7187	13.90	90.05

Dari Tabel 5.11 diketahui bahwa pada kedalaman 5 m di stasiun 1 (Pulau Gili) menunjukkan persentase tutupan karang terbesar dengan nilai rata-rata sebesar 86,7875 %, kemudian berturut-turut pada stasiun 2 dan 3 (Pulau Cina dan Pulau Noko) dengan nilai rata-rata sebesar 56,8500 % dan 24,7625 %. Sedangkan untuk standar deviasi dan standar errornya diketahui pada stasiun 1 (Pulau Gili) sebesar 3,10520 dan 1,55260, pada stasiun 2 (Pulau Cina) sebesar 13,19678 dan pada stasiun 3 (Pulau Cina) standar deviasi dan standar errornya diketahui sebesar 7,69798 dan 3,84899.

Setelah mendapatkan deskripsi data statistik besar persentase tutupan karang hidup dari ke 3 stasiun pengambilan data penelitian maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Dari nilai uji homogenitas diketahui nilai signifikansi sebesar 0,302. Nilai 0,302 lebih besar dari 0,05 yang berarti data yang diperoleh sudah homogen. Data yang homogen menunjukkan data yang diambil sudah mewakili persentase karang pada setiap stasiun, sehingga analisa dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas Data Persentase Tutupan Karang pada kedalaman 5 m

Test of Homogeneity of Variances			
Cover			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.371	2	9	.302

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan nilai sebesar 47,503 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000, sehingga diketahui bahwa nilai F hitung lebih besar dari pada F tabel yang artinya besar persentase tutupan karang hidup (*Coral Reef Percent Cover*) pada kedalaman 5 m diantara tiap stasiun (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) berbeda sangat nyata. Artinya bahwa Pulau Gili berbeda dengan Pulau Cina dan Pulau

Noko, Pulau Cina Berbeda dengan Pulau Gili dan Pulau Cina serta Pulau Noko berbeda dengan Pulau Gili dan Pulau Cina. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.14. dan Gambar 5.12.

Tabel 19. Hasil Uji ANOVA

ANOVA					
Cover					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7697.283	2	3848.641	47.503	.000
Within Groups	729.169	9	81.019		
Total	8426.452	11			

Tabel 20. Perbandingan Besar Tutupan Karang Hidup Masing-masing Stasiun Pada Kedalaman 5 m

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Cover						
Tukey HSD						
(I) Lokasi_ Kedalaman	(J) Lokasi_ Kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	29.93750*	6.36470	.003	12.1672	47.7078
	3.00	62.02500*	6.36470	.000	44.2547	79.7953
2.00	1.00	-29.93750*	6.36470	.003	-47.7078	12.1672
	3.00	32.08750*	6.36470	.002	14.3172	49.8578
3.00	1.00	-62.02500*	6.36470	.000	-79.7953	44.2547
	2.00	-32.08750*	6.36470	.002	-49.8578	14.3172

*. The mean difference is significant at the .05 level.

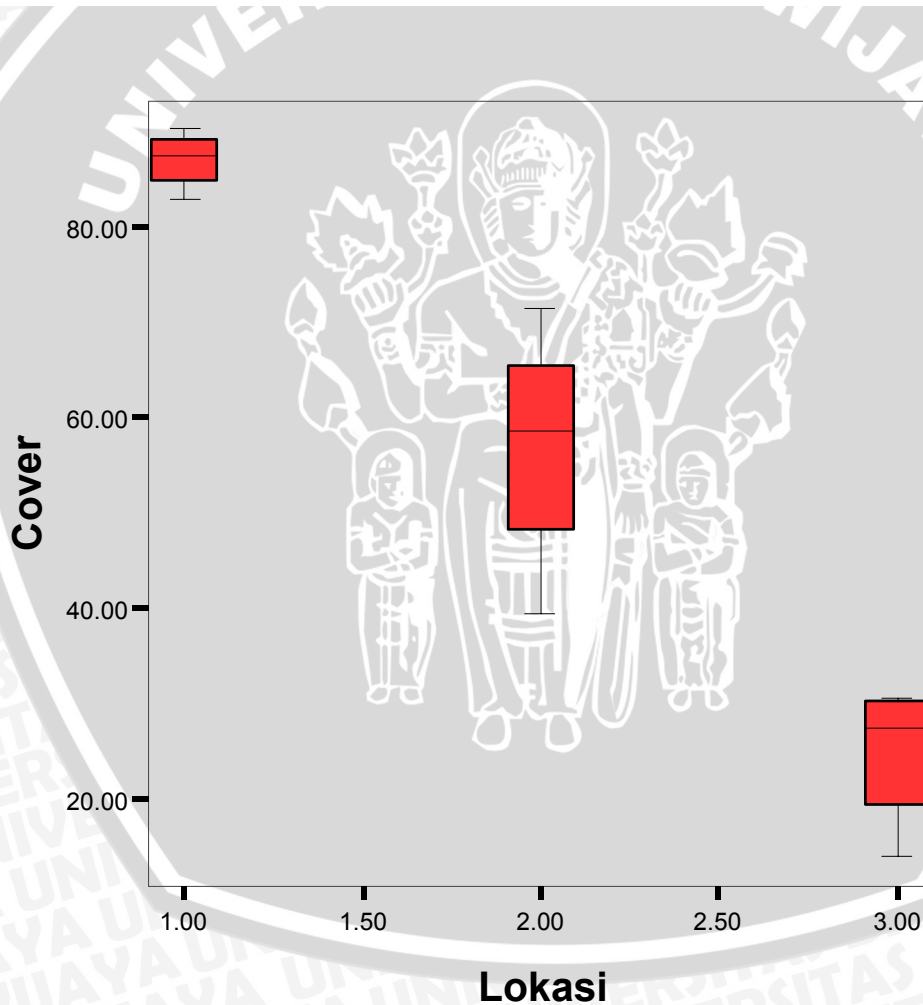
Cover

Tukey HSD^a

Lokasi_Kedalaman	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3.00	4	24.7625		
2.00	4		56.8500	
1.00	4			86.7875
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.



Gambar 37. Grafik Subsets Besar Rata-rata Persentase Tutupan Karang Masing-masing Stasiun Pada Kedalaman 5 m

5.4.2 Analisa Besar Persentase Tutupan Karang Pada Kedalaman 10 m

Dari Tabel 5.15 Diketahui nilai rata-rata persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 10 m untuk Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko berturut-turut sebesar 35,38 %, 34,16 % dan 45,08 %. Sedangkan untuk nilai standar deviasi dan standar error untuk Pulau Gili sebesar 13,011 dan 6,50565, Pulau Cina sebesar 9,04326 dan 4,52163 dan Pulau Noko sebesar 29,86284 dan 14,931.

Tabel 21. Deskripsi Data Statistik Persentase Tutupan Karang Hidup (*Coral Reef Percent Cover*) Pada Kedalaman 10 m

Descriptives								
Cover	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1.00	4		
2.00	4	34.16	9.04326	4.52163	19.7726	48.5524	25.75	46.35
3.00	4	45.08	29.86284	14.931	-2.4434	92.5934	3.45	74.45
Total	12	38.20	18.37682	5.30493	26.5281	49.8802	3.45	74.45

Uji homogenitas data yang diperoleh yaitu, nilai signifikansi sebesar 0,230, lebih besar dari 0,05 artinya bahwa data yang diambil sudah homogen. Data yang homogen menunjukkan data yang diambil sudah mewakili persentase tutupan karang pada setiap lokasi dan dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 22. Hasil Uji Homogenitas Data Persentase Tutupan Karang Pada kedalaman 5 m

Test of Homogeneity of Variances				
Cover	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	1.737	2	9	.230

Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan nilai F hitung sebesar 0,376 dengan nilai signifikansi sebesar 0,697, sehingga diketahui bahwa nilai F hitung lebih kecil dari pada F tabel yang artinya besar persentase tutupan karang hidup (*Coral Reef Percent Cover*) di kedalaman 10 m pada setiap stasiun (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) tidak berbeda nyata.

Tabel 23. Hasil Uji ANOVA

ANOVA					
Cover					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	286.190	2	143.095	.376	.697
Within Groups	3428.592	9	380.955		
Total	3714.782	11			

Tabel 24. Perbandingan Persentase Tutupan Karang Di Setiap Stasiun Pada Kedalaman 10 m

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Cover						
Tukey HSD						
(I) Lokasi	(J) Lokasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	1.21250	13.80135	.996	-37.3210	39.7460
	3.00	-9.70000	13.80135	.768	-48.2335	28.8335
2.00	1.00	-1.21250	13.80135	.996	-39.7460	37.3210
	3.00	-10.91250	13.80135	.718	-49.4460	27.6210
3.00	1.00	9.70000	13.80135	.768	-28.8335	48.2335
	2.00	10.91250	13.80135	.718	-27.6210	49.4460

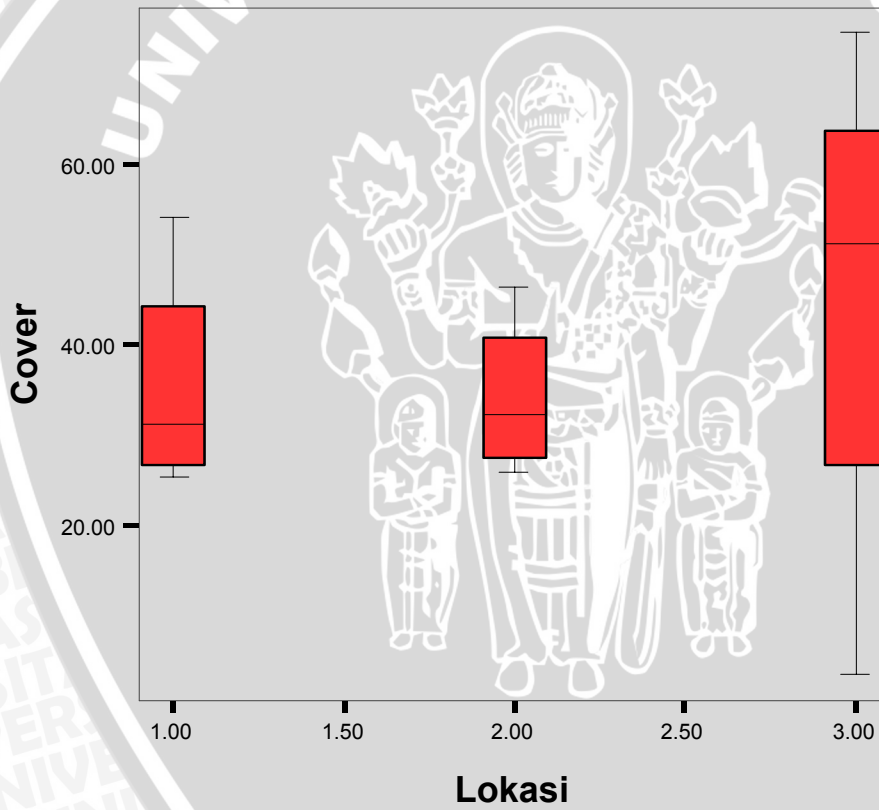
Cover

Tukey HSD ^a

Lokasi	N	Subset for alpha = .05
		1
2.00	4	34.1625
1.00	4	35.3750
3.00	4	45.0750
Sig.		.718

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.



Gambar 38. Grafik Subsets Besar Rata-rata Persentase Tutupan Karang di Masing-masing Stasiun Pada Kedalaman 10 m

5.4.3 Analisa Keanekaragaman Ikan Karang Pada Kedalaman 5 m

Deskripsi data statistik spesies ikan karang di 3 stasiun pengambilan data (Pulau Gili, Pulau Noko dan Pulau Cina) pada kedalaman 5 m didasarkan pada nilai rata-rata, standar deviasi dan standar error spesies ikan karang yang ditemukan di masing-masing stasiun tersebut pada kedalaman 5 m. Dari Tabel 5.19 tersebut diketahui bahwa pada stasiun 3 (Pulau Noko) menunjukkan jumlah spesies yang paling banyak ditemukan dengan nilai rata-rata sebesar 32,3 kemudian pada stasiun 1 dan 2 (Pulau Gili dan Pulau Cina) nilai rata-ratanya sebesar 10,8 dan 16,0. Untuk nilai standar deviasi dan standar error dari 3 stasiun tersebut diatas diperoleh nilai stasiun 1 (Pulau Gili) sebesar 4,03113 dan 2,0156, stasiun 2 (Pulau Cina) sebesar 3,55903 dan 1,7795 serta stasiun 3 (Pulau Noko) dengan nilai standar deviasi dan standar error sebesar 6,60177 dan 3,3009.

Tabel 25. Deskripsi Statistik Jumlah Spesies Ikan Karang Pada Kedalaman 5 m
Jenis ikan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	4	10.8	4.03113	2.0156	4.3356	17.1644	5.00	14.00
2.00	4	16.0	3.55903	1.7795	10.3368	21.6632	13.00	21.00
3.00	4	32.3	6.60177	3.3009	21.7451	42.7549	25.00	40.00
Total	12	19.7	10.54284	3.0435	12.9681	26.3653	5.00	40.00

Setelah deskripsi data statistik spesies ikan karang pada kedalaman 5 m diperoleh maka di lanjutkan untuk menguji homogenitas data yang diperoleh dengan nilai signifikansi sebesar 0,249 yang lebih besar dari pada 0,05. Dengan demikian maka data yang diperoleh sudah homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 26. Hasil Uji Homogenitas Data Spesies Ikan Karang Pada Kedalaman 5 m

Test of Homogeneity of Variances

Jenis_ikan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.628	2	9	.249

Tabel 27. Hasil Uji ANOVA Data Spesies Ikan Karang Pada Kedalaman 5 m

ANOVA

Jenis_ikan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1005.167	2	502.583	20.797	.000
Within Groups	217.500	9	24.167		
Total	1222.667	11			

Dari Tabel hasil uji ANOVA diketahui hasil dari pada F hitung sebesar 20,709 dengan nilai signifikansi 0,000. Dari nilai F hitung sebesar 20,797 dapat dinyatakan bahwa nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel, yang artinya jumlah jenis atau spesies ikan karang diantara stasiun 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) pada kedalaman 5 m terdapat perbedaan yang nyata. Stasiun yang memiliki perbedaan yang nyata terhadap jumlah jenis ikan dapat dilihat pada Tabel. 5.22.

Tabel 28. Perbandingan Jumlah Spesies Ikan Karang Di Masing-masing Lokasi Pada Kedalaman 5 m

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jenis_ikan

Tukey HSD

(I) Lokasi_kedalaman	(J) Lokasi_kedalaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-5.25000	3.4761	.331	-14.9553	4.4553
	3.00	-21.500*	3.4761	.000	-31.2053	-11.7947
2.00	1.00	5.25000	3.4761	.331	-4.4553	14.9553
	3.00	-16.250*	3.4761	.003	-25.9553	-6.5447
3.00	1.00	21.5000*	3.4761	.000	11.7947	31.2053
	2.00	16.2500*	3.4761	.003	6.5447	25.9553

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Jenis_ikan

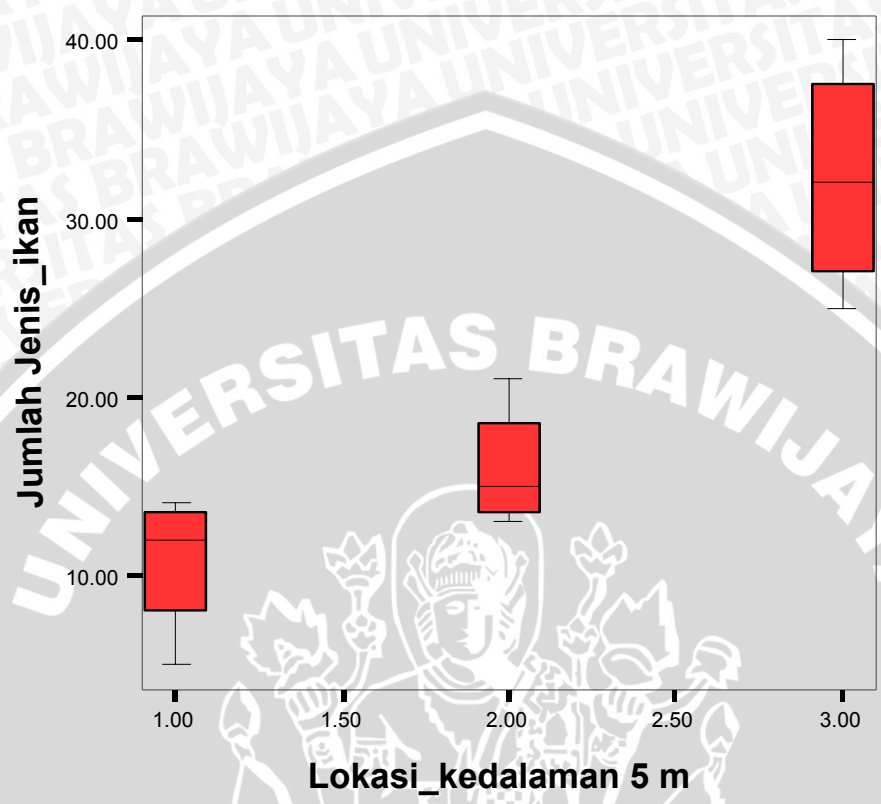
Tukey HSD ^a

Lokasi_kedalaman	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	4	10.7500	
2.00	4	16.0000	
3.00	4		
Sig.		.331	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Dari subset dan grafik perbandingan jumlah spesies ikan karang yang diketahui dapat dijelaskan bahwa pada subset 1 menunjukkan bahwa di kedalaman 5 m pada stasiun 1 dan stasiun 2 (Pulau Gili dan Pulau Cina) jumlah spesies ikan karangnya tidak berbeda nyata. Sedangkan pada subset 2 diketahui pada stasiun 3 (Pulau Noko) jumlah spesies ikan karangnya berbeda nyata dengan stasiun 1 dan 2 (Pulau Gili dan Pulau Noko).



Gambar 39. Grafik Subsets Jumlah Spesies Ikan Karang Di Masing-masing Lokasi Pada Kedalaman 5 m



5.4.4 Analisa Keanekaragaman Ikan Karang Pada Kedalaman 10 m

Deskripsi data statistik spesies ikan karang di 3 stasiun pengambilan data (Pulau Gili, Pulau Noko dan Pulau Cina) pada kedalaman 10 m didasarkan pada nilai rata-rata, standar deviasi dan standar error spesies ikan karang yang ditemukan di masing-masing stasiun tersebut pada kedalaman 5 m. Dari Tabel 5.19 tersebut diketahui bahwa pada stasiun 2 (Pulau Cina) menunjukkan spesies yang paling banyak ditemukan dengan nilai rata-rata sebesar 22,0 kemudian pada stasiun 1 dan 3 (Pulau Gili dan Pulau Noko) nilai rata-ratanya sebesar 9.5 dan 19,0. Untuk nilai standar deviasi dan standar error dari ke-3 stasiun tersebut diatas diperoleh nilai stasiun 1 (Pulau Gili) sebesar 1,29099 dan 0,64550, stasiun 2 (Pulau Cina) sebesar 3,91578 dan 1,958 serta stasiun 3 (Pulau Noko) dengan nilai standar deviasi dan standar error sebesar 6,00000 dan 3,000.

Tabel 29. Deskripsi Statistik Jumlah Spesies Ikan Karang pada Kedalaman 10 m

Descriptives

Ikan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	4	9.5000	1.29099	.64550	7.4457	11.5543	8.00	11.00
2.00	4	22.000	3.91578	1.958	15.7691	28.2309	18.00	27.00
3.00	4	19.000	6.00000	3.000	9.4527	28.5473	10.00	22.00
Total	12	16.833	6.73975	1.946	12.5511	21.1156	8.00	27.00

Setelah deskripsi data statistik dari kelas percent cover diketahui selanjutnya di lanjutkan dengan uji homogenitas data. Dari uji homogenitas data diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,105, nilai signifikansi 0,105 lebih besar dari pada 0,05. Dengan demikian maka data yang diperoleh sudah homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 30. Hasil Uji Homogenitas Data Jumlah Spesies Ikan Karang Kedalaman 10 m

Test of Homogeneity of Variances			
Ikan			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.921	2	9	.105

Tabel 31. Hasil Uji ANOVA Jumlah Spesies Ikan Karang Pada Kedalaman 10 m

ANOVA					
Ikan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	340.667	2	170.333	9.642	.006
Within Groups	159.000	9	17.667		
Total	499.667	11			

Dari Tabel hasil uji ANOVA diketahui hasil dari pada F hitung sebesar 9,642 dengan nilai signifikansi 0,006. Dari nilai F hitung sebesar 9,642 dapat dinyatakan bahwa nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel, yang artinya jumlah jenis atau spesies ikan karang diantara stasiun 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) pada kedalaman 10 m terdapat perbedaan yang nyata. Lokasi yang memiliki perbedaan yang nyata terhadap jumlah jenis ikan pada kedalaman 10 m dapat dilihat pada Tabel. 5.26.

Tabel 32. Perbandingan Jumlah Spesies Ikan Karang Di Masing-masing Lokasi Pada kedalaman 10 m

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ikan

Tukey HSD

(I) Kedalaman_ Lokasi	(J) Kedalaman_ Lokasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	-12.5000*	2.972	.006	-20.7981	-4.2019
	3.00	-9.5000*	2.972	.027	-17.7981	-1.2019
2.00	1.00	12.5000*	2.972	.006	4.2019	20.7981
	3.00	3.00000	2.972	.590	-5.2981	11.2981
3.00	1.00	9.5000*	2.972	.027	1.2019	17.7981
	2.00	-3.00000	2.972	.590	-11.2981	5.2981

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Ikan

Tukey HSD ^a

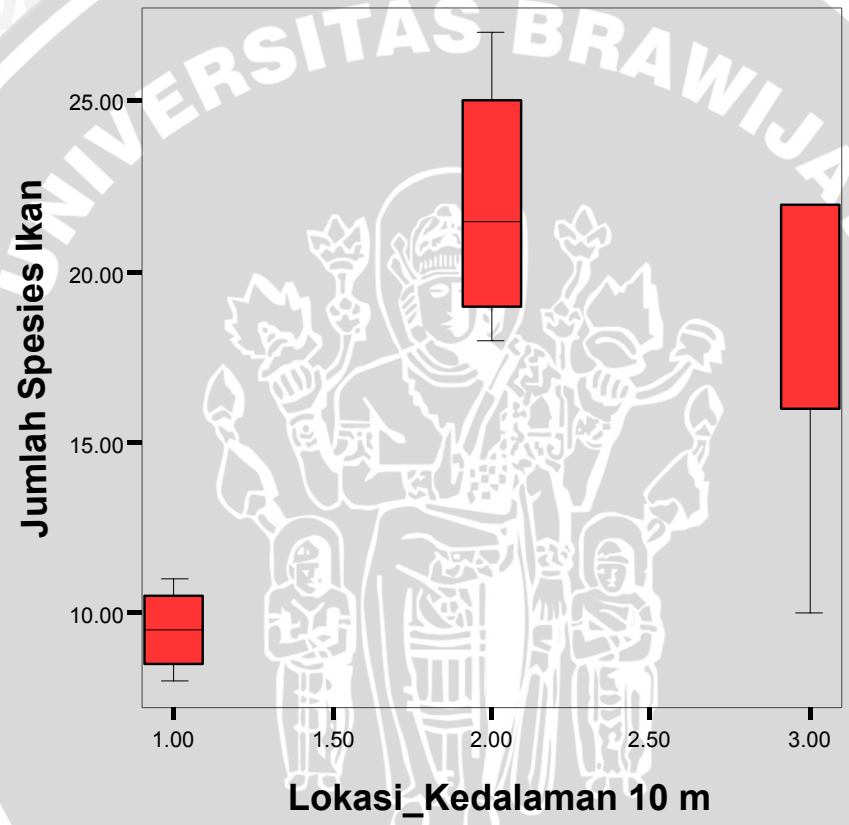
Kedalaman_Lokasi	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1.00	4	9.5000	
3.00	4		19.0000
2.00	4		22.0000
Sig.		1.000	.590

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Dari subset dan grafik perbandingan jumlah spesies ikan karang yang diketahui dapat dijelaskan bahwa pada subset 1 menunjukkan bahwa di kedalaman 10 m pada stasiun 1 (Pulau Gili) jumlah spesies ikan karangnya berbeda nyata dengan stasiun 2 dan stasiun 3 (Pulau Cina dan Pulau Noko). Sedangkan pada subset 2 diketahui pada stasiun 3 dan stasiun 2 (Pulau Noko dan Pulau Cina) jumlah spesies ikan karangnya tidak berbeda nyata. Sehingga diketahui bahwa keanekaragaman jumlah spesies ikan

karang tertinggi di kedalaman 10 m ditemukan pada stasiun 2 (Pulau Cina), keanekaragaman jumlah spesies ikan karang tertinggi ke 2 ditemukan pada stasiun 3 (Pulau Noko) dan keanekaragaman jumlah spesies ikan karang terendah pada stasiun 1 (Pulau Gili).



Gambar 40. Grafik Subsets Jumlah Spesies Ikan Karang Pada Kedalaman 10 m

5.4.5 Analisa Hubungan Besar Persentase Tutupan Karang Dengan Keanekaragaman Ikan karang

Hubungan besar persentase tutupan karang yang dalam penelitian ini adalah tutupan karang keras hidup dengan jumlah spesies ikan karang, ditentukan dengan menggunakan kelas dari besar persentase tutupan karang dengan jumlah spesies ikan karang yang ditemukan pada kelas tersebut. Kelas dari percent cover di tentukan dengan menghitung panjang kelas interval (P), panjang kelas ditentukan terlebih dahulu dengan mencari jarak rentangan (R) yaitu data tertinggi dikurangi dengan data terendah. Data persentase tutupan karang tertinggi di ketahui sebesar 90,05 % dan data persentase tutupan karang terendah sebesar 3,45 %, kemudian panjang kelas interval (P) ditentukan dengan menggunakan jarak rentangan (R) dibagi dengan jumlah kelas (K) yang diinginkan. Dalam penelitian ini jumlah kelas yang diinginkan adalah 4 kelas. Rumus yang digunakan untuk mencari panjang kelas interval adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Rentangan}(R)}{\text{Jumlah Kelas}(K)}$$

Dari rumus untuk mencari panjang kelas interval (P) didapatkan hasil sebagai berikut :

$$P = \frac{90,05 - 3,45}{4} = \frac{86,6}{4}$$

$$P = 21,65 = 22$$

Setelah panjang kelas interval diketahui selanjutnya adalah menentukan batas kelas interval yaitu :

$$(3,45 + 22) = 25,45 - 1 = 24,45 \rightarrow 3,45 - 24,45 \text{ (Kelas I)}$$

$$(25,45 + 22) = 47,45 - 1 = 46,45 \rightarrow 25,45 - 46,45 \text{ (Kelas II)}$$

$$(47,45 + 22) = 69,45 - 1 = 68,45 \rightarrow 47,45 - 68,45 \text{ (Kelas III)}$$

$$(69,45 + 22) = 91,45 - 1 = 90,45 \rightarrow 69,45 - 90,45 \text{ (Kelas IV)}$$

Dari batas kelas interval yang di ketahui dari 4 kelas tersebut didapatkan kelompok percent cover dan jumlah spesies ikan karang yang ditemukan pada percent cover tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.27.

Tabel 33. Kelas Persentase Tutupan Karang Dan Jumlah Spesies Ikan Karang

No	I		II		III		IV	
	% Cov	Sp. Ikan	% Cov	Sp. Ikan	% Cov	Sp. Ikan	% Cov	Sp. Ikan
1	25.35	9	34.1	8	54.1	10	82.65	11
2	25.75	27	27.95	11	59.55	21	87.85	14
3	3.45	22	35.35	23	57.2	13	86.6	13
4	13.9	30	46.35	19	52.75	22	90.05	5
5	24.7	25	29.2	18	49.65	10	71.3	14

Data kelas interval yang terbagi menjadi 4 kelas selanjutnya dianalisa dengan uji ANOVA dimana langkah pertama untuk melakukan uji ANOVA yaitu dengan mendeskripsikan data statistik 4 kelas besar persentase tutupan karang dengan jumlah spesies ikan yang ditemukan pada kelas tersebut yang didasarkan pada nilai rata-rata atau mean, nilai standar deviasi dan nilai standar error. Hasil deskripsi statistik ditunjukkan dalam Tabel 5.28.

Tabel 34. Deskripsi Statistik Kelas Interval Percent Cover Dengan Jumlah Spesies Ikan Karang

Descriptives								
Cover								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	5	22.60	8.14248	3.6414	12.4898	32.7102	9.00	30.00
2.00	5	15.80	6.14003	2.7459	8.1761	23.4239	8.00	23.00
3.00	5	15.20	5.89067	2.6344	7.8858	22.5142	10.00	22.00
4.00	5	11.40	3.78153	1.6912	6.7046	16.0954	5.00	14.00
Total	20	16.25	7.02533	1.5709	12.9620	19.5380	5.00	30.00

Setelah deskripsi data statistik dari kelas percent cover diketahui selanjutnya di lanjutkan dengan uji homogenitas data. Dari uji homogenitas data diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,487, nilai signifikansi 0,487 lebih besar dari pada 0,05. Dengan demikian maka data yang diperoleh sudah homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.

Tabel 35. Hasil Uji Homogenitas
Test of Homogeneity of Variances

Cover			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.849	3	16	.487

Tabel 36. Hasil Uji ANOVA Kelas Percent Cover Dengan Jumlah Spesies Ikan Karang

ANOVA					
Cover					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	325.750	3	108.583	2.839	.071
Within Groups	612.000	16	38.250		
Total	937.750	19			

Dari Tabel hasil uji ANOVA diketahui hasil dari pada F hitung sebesar 2,839 dengan nilai signifikansi 0,071. Dari nilai F hitung sebesar 2,839 dapat dinyatakan bahwa nilai F hitung lebih besar dari nilai F tabel, yang artinya jumlah jenis atau spesies ikan karang diantara Kelas 1, 2, 3 dan 4 terdapat perbedaan yang nyata. Kelas yang memiliki perbedaan yang nyata terhadap jumlah spesies ikan karang dapat dilihat pada Tabel. 5.31.

Tabel 37. Perbandingan Masing-masing Kelas Percent Cover Dengan Jumlah Spesies Ikan Karang

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Cover						
Tukey HSD						
(I) Klas	(J) Klas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	6.80000	3.91152	.337	-4.3909	17.9909
	3.00	7.40000	3.91152	.270	-3.7909	18.5909
	4.00	11.20000*	3.91152	.050	.0091	22.3909
2.00	1.00	-6.80000	3.91152	.337	-17.9909	4.3909
	3.00	.60000	3.91152	.999	-10.5909	11.7909
	4.00	4.40000	3.91152	.680	-6.7909	15.5909
3.00	1.00	-7.40000	3.91152	.270	-18.5909	3.7909
	2.00	-.60000	3.91152	.999	-11.7909	10.5909
	4.00	3.80000	3.91152	.767	-7.3909	14.9909
4.00	1.00	-11.20000*	3.91152	.050	-22.3909	-.0091
	2.00	-4.40000	3.91152	.680	-15.5909	6.7909
	3.00	-3.80000	3.91152	.767	-14.9909	7.3909

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Cover

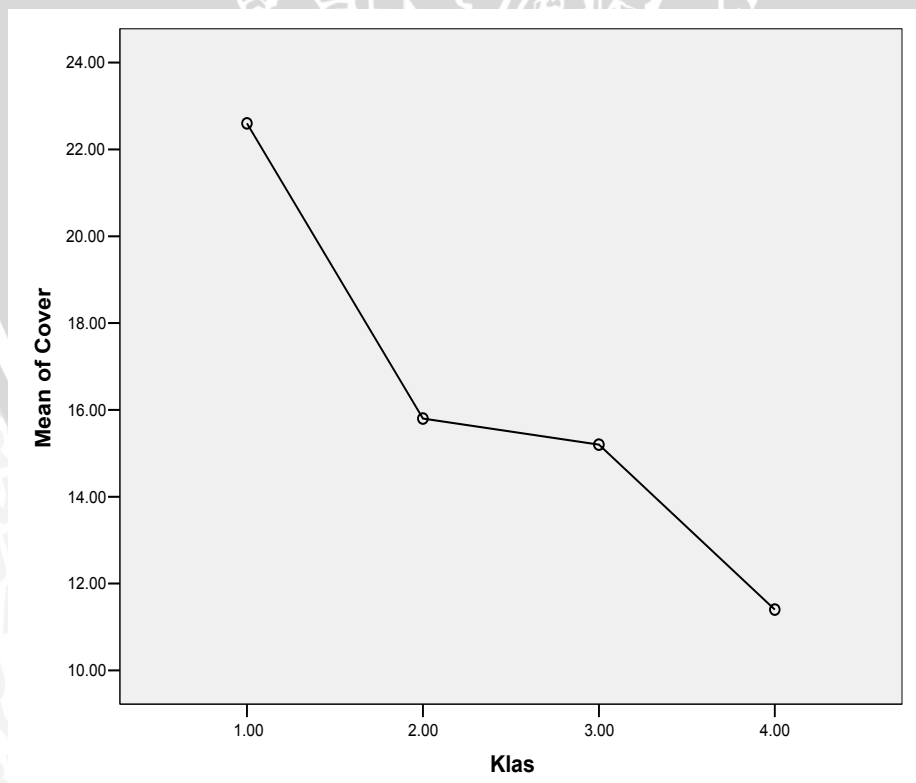
Tukey HSD ^a

Klas	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
4.00	5	11.4000	
3.00	5	15.2000	15.2000
2.00	5	15.8000	15.8000
1.00	5		22.6000
Sig.		.680	.270

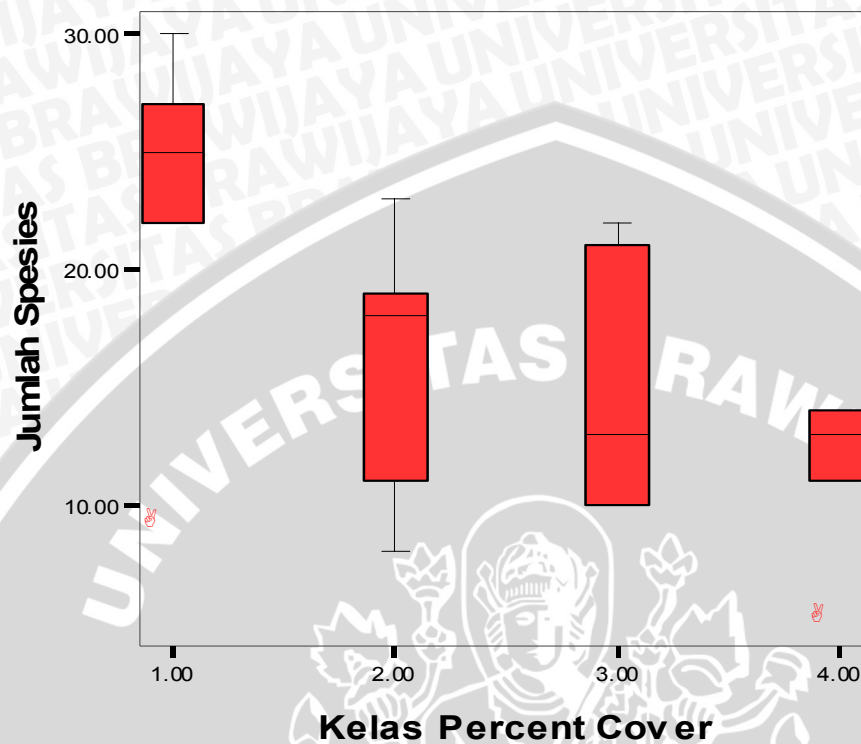
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Dari subset dan grafik perbandingan jumlah spesies ikan karang yang ditemukan dapat dijelaskan pada subset 1 menunjukkan bahwa pada kelas 2, 3, dan 4 jumlah spesies ikan karangnya tidak berbeda nyata. Sedangkan pada subset 2 diketahui pada kelas 1, 2, dan 3 jumlah spesies ikan karangnya juga tidak berbeda nyata. Perbedaan yang nyata mengenai jumlah spesies ikan karang diketahui pada kelas 1 dan 4, sehingga pada kelas 1 dan 4 jumlah spesies ikan karangnya berbeda nyata.



Gambar 41. Grafik Rata-rata Kelas Percent Cover Dengan Jumlah Speies Ikan Karang



Gambar 42. Grafik Subsets Kelas Percent Cover Dengan Jumlah Spesies Ikan Karang

Dari analisa hubungan besar persentase tutupan terumbu karang dengan keanekaragaman jumlah spesies ikan karang menunjukkan bahwa, tidak terdapat hubungan antara besar persentase tutupan karang dengan keanekaragaman jumlah spesies ikan karang yang ditemukan. Tidak adanya hubungan besar persentase tutupan karang dengan keanekaragaman jumlah spesies ikan karang di sebabkan oleh 2 faktor yaitu dari faktor tampilan analisa data yang diperoleh dan dari faktor kondisi ekosistem terumbu karang yang ada pada saat pengambilan data penelitian. Dari faktor tampilan data yang diperoleh menunjukkan tidak adanya hubungan antara besar persentase tutupan karang dengan keanekaragaman jumlah spesies ikan karang karena dari analisa

yang dihasilkan pada Gambar 5.16. menunjukkan semakin besar persentase tutupan karang hidup jumlah keanekaragaman spesies ikan karangnya justru semakin sedikit. Untuk mengetahui indikasi rendahnya keanekaragaman jumlah spesies ikan karang yang ditemukan pada persentase tutupan karang yang besar diketahui dari data persentase tutupan terumbu karang yang besar ternyata banyak di dominasi oleh kategori karang keras hidup jenis akropora bercabang/ *Acropora Branching (ACB)*, sehingga untuk keanekaragaman dari karang itu sendiri juga rendah. Dijelaskan pula dalam Sale (1994), bahwa keanekaragaman karang menentukan spesies ikan karang yang hidup di daerah itu karena banyak dari ikan-ikan karang yang ada di terumbu karang mengikuti pola atau struktur bentuk terumbu karang. Sedangkan dari faktor kondisi ekosistem terumbu karang sendiri menunjukkan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang sehingga pertumbuhan karang pada masing-masing lokasi pengambilan data terdapat perbedaan. Terdapat 2 faktor yang mempengaruhi ekosistem terumbu karang terutama yang mempengaruhi pertumbuhan karang yaitu, faktor alam dan faktor manusia.

5.4.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang di Perairan Pulau Bawean

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karang di perairan Pulau Bawean antara lain :

- Suhu

Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan karang adalah 25 – 32 °C, pada suhu tersebut karang dapat tumbuh dengan baik. Suhu perairan pada masing-masing stasiun (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) baik pada kedalaman 5 m

maupun 10 m rata-rata mempunyai suhu perairan yang sama yaitu 30°C pada permukaan perairan dan 29°C di dasar perairan.

- **Kecerahan**

Kecerahan perairan berhubungan dengan berapa besar penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan, karena cahaya matahari dapat membantu karang untuk dapat tumbuh dengan baik. Kecerahan pada stasiun 1 (pulau Gili) di kedalaman 10 m memiliki perairan dengan kecerahan yang rendah dari pada di lokasi yang lain yaitu 3,775 m. Hal ini disebabkan banyak karang yang mengalami kerusakan serta tingkat kekeruhan perairan yang tinggi, sedangkan di lokasi yang lain pada kedalaman 10 mempunyai kecerahan yang baik.

- **Salinitas**

Salinitas perairan dapat mempengaruhi keanekaragaman dan bentuk pertumbuhan karang. Pada pengukuran salinitas menggunakan refraktometer, menunjukkan di stasiun 1 (Pulau Gili) pada kedalaman 5 m dan 10 m memiliki salinitas yang rendah yaitu 32 ‰. Sedangkan di stasiun 2 dan 3 (Pulau Cina dan Pulau Noko) baik pada kedalaman 5 m dan 10 m salinitasnya sebesar 35 ‰.

- **Kecepatan Arus**

Arus di perairan disebabkan oleh pergerakan dari masa air, pergerakan masa air yang tenang akan membawa nutien-nutrien makanan yang di butuhkan bagi karang. Kecepatan arus pada stasiun 1 (Pulau Gili) rata-rata sebesar 0,25 m/s, pada stasiun 2 (Pulau Cina) rata-rata 0,25 m/s sampai 0,1 m/s dan kecepatan arus pada stasiun 3 (Pulau Noko) adalah 0,09 m/s.

- Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen yang terlarut dalam perairan mengindikasikan bahwa terdapatnya oksigen terlarut menyebabkan perairan menjadi subur dan produktif untuk menghasilkan nutrisi. Pada pengukuran oksigen terlarut (DO) di stasiun 1 (Pulau Gili) pada kedalaman 5 m dan 10 m sebesar 5,16 mg/l dan 13,3 mg/l, di stasiun 2 (Pulau Cina) pada kedalaman 5 m dan 10 m sebesar 5,16 mg/l dan 6,39 mg/l sedangkan di stasiun 3 (Pulau Noko) pada kedalaman 5 m dan 10 m oksigen terlarutnya sebesar 6,39 mg/l.

Tabel 38. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang

Lokasi		Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Karang					
		Kecerahan	Suhu	Salinitas	pH	Arus	DO
Pulau Gili	5 m	3,775 m	T : 30 °C	T : 32 ‰	T : 8	0,25 m/s	5,16 mg/l
			B : 29 °C	B : 32 ‰	B : 9		
	10 m	3,775 m	T : 30 °C	T : 32 ‰	T : 8	0,25 m/s	13,3 mg/l
			B : 29 °C	B : 32 ‰	B : 9		
Pulau Cina	5 m	3,82 m	T : 30 °C	T : 35 ‰	T : 8	0,1 m/s	5,16 mg/l
			B : 29 °C	B : 35 ‰	B : 8		
	10 m	8,58 m	T : 30 °C	T : 35 ‰	T : 9	0,09 m/s	6,39 mg/l
			B : 29 °C	B : 35 ‰	B : 9		
Pulau Noko	5 m	3,88 m	T : 30 °C	T : 35 ‰	T : 9	0,09 m/s	6,39 mg/l
			B : 29 °C	B : 35 ‰	B : 9		
	10 m	8,54 m	T : 30 °C	T : 35 ‰	T : 9	0,09 m/s	5,83 mg/l
			B : 29 °C	B : 35 ‰	B : 9		

5.4.7 Faktor-faktor yang Merusak Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Bawean

Kondisi keanekaragaman dan pertumbuhan karang sangat tergantung pada kondisi lingkungan yang mendukung ekosistem terumbu karang tersebut. Kondisi ini tidak tetap, karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada ekosistem terumbu karang. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada ekosistem terumbu karang dapat berupa faktor yang berasal dari alam dan faktor yang berasal dari aktifitas manusia.

5.4.7.1 Faktor Alam

Faktor alam yang dapat menyebabkan kerusakan ekosistem terumbu karang dapat berupa faktor Biologi dan faktor fisika-kimia. Faktor biologi dapat berupa pemangsa yang merupakan hewan pemakan karang, seperti *Acanthaster planci*/ bintang laut berduri. Di perairan Pulau Bawean pada masing-masing stasiun pengambilan data tidak ditemukan adanya hewan ini sehingga perairan ini termasuk perairan yang masih sehat. Sedangkan yang termasuk faktor fisika-kimia seperti cahaya matahari, suhu perairan serta arus dan gelombang. Berkurangnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan menyebabkan kecerahan perairan menjadi berkurang, sehingga pertumbuhan karang akan terganggu. Sedikitnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan dapat disebabkan karena tingginya tingkat kekeruhan perairan yang menghalangi cahaya matahari untuk sampai ke dasar perairan. Suhu perairan yang sesuai untuk pertumbuhan karang adalah 25 – 32 °C, perubahan suhu yang meningkat seperti terjadinya "global warming" menyebabkan karang mengalami pemutihan (*bleaching*). Pergerakan masa air atau arus yang tenang dapat membawa nutrien-nutrien yang dibutuhkan oleh karang,

untuk menunjang pertumbuhan, tetapi arus yang kencang dan menimbulkan gelombang yang besar dapat menyebabkan karang banyak yang patah dan mati.

5.4.7.2 Faktor Aktifitas Manusia

Banyaknya aktifitas manusia yang dilakukan di ekosistem terumbu karang menyebabkan terjadinya kerusakan pada ekosistem tersebut. Penangkapan ikan karang dengan menggunakan bom dan potassium, penangkapan lobster dan kima dengan mencongkel dan mematahkan karang serta aktifitas pariwisata yang tidak mempertimbangkan kelangsungan ekosistem terumbu karang adalah penyebab utama kerusakan ekosistem terumbu karang yang disebabkan oleh aktifitas manusia di perairan Pulau Bawean. Di ketahui kerusakan karang dengan ciri-ciri banyak pecahan-pecahan karang dan bekas ledakan bom di temukan di Pulau Gili, sisa-sisa jaring nelayan yang tersangkut pada cabang-cabang karang di temukan di Pulau Cina serta banyaknya patahan-patahan karang karena terinjak oleh wisatawan dan terkena jangkar perahu di temukan di Pulau Noko.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Status tutupan karang di perairan Pulau Bawean yang ditemukan di Pulau Gili, Pulau Noko dan Pulau Cina pada kedalaman 5 m dan 10 m yaitu stasiun 1 (Pulau Gili) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi sangat baik (86,79%) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang. Status tutupan karang di stasiun 2 (Pulau Cina) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi baik (56,85 %) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang (34,17 %). Status tutupan karang di stasiun 3 (Pulau Noko) pada kedalaman 5 m berada pada kondisi rusak (24,27 %) dan pada kedalaman 10 m berada pada kondisi sedang (45,08 %).
2. Ikan karang yang ditemukan di perairan pulau Bawean pada lokasi 1 (Pulau Gili) pada kedalaman 5 m terdiri dari 7 family dan 23 spesies dan jumlah total individu sebanyak 154 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 9 family dan 20 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 97 ikan. Pada lokasi 2 (Pulau Cina) pada kedalaman 5 m terdiri dari 9 family dan 41 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 448 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 11 family dan 54 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 347 ikan. Pada lokasi 3 (Pulau Noko) pada kedalaman 5 m terdiri dari 11 family dan 59 spesies dengan jumlah total individu

sebanyak 591 ikan. Sedangkan pada kedalaman 10 m terdapat 10 family dan 39 spesies dengan jumlah total individu sebanyak 392 ikan.

3. Tingkat keanekaragaman ikan karang “tertinggi” di perairan Pulau Bawean pada kedalaman 5 m terdapat di Pulau Noko, sedangkan di Pulau Gili dan pulau Cina tingkat keanekaragaman ikan karangnya berada pada kondisi “sedang”. Pada kedalaman 10 m tingkat keanekaragaman ikan karang “tertinggi” terdapat di Pulau Cina dan Pulau Noko, sedangkan di Pulau Gili tingkat keanekaragamannya berada pada kondisi “sedang”. Indeks Keseragaman menunjukkan bahwa pada masing-masing lokasi baik pada kedalaman 5 m maupun kedalaman 10 m berada dalam kondisi “stabil”, kecuali di Pulau Cina pada kedalaman 5 m berada dalam kondisi “labil”. Secara keseluruhan pada masing-masing lokasi baik di kedalaman 5 m maupun di kedalaman 10 m tingkat dominansi suatu spesies ikan berada dalam kondisi “rendah”.
4. Berdasarkan uji ANOVA dengan software SPSS 13.0. for Windows, untuk persentase tutupan karang didapatkan hasil besar persentase tutupan karang pada kedalaman 5 m di lokasi 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) berbeda nyata, sedangkan pada kedalaman 10 m di lokasi 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) tidak berbeda nyata. Untuk jenis spesies ikan karang pada kedalaman 5 m di lokasi 1, 2 dan 3 (Pulau Gili, Pulau Cina dan Pulau Noko) berbeda nyata antara lokasi 1,2 (Pulau Gili dan Pulau Cina) dengan Lokasi 3 (Pulau Noko) sedangkan Lokasi 1 (Pulau Gili) tidak berbeda nyata dengan Lokasi 2 (Pulau Cina). Pada kedalaman 10 m perbedaan yang nyata terdapat antara lokasi 1 (Pulau Gili) dengan

Lokasi 2 dan 3 (Pulau Cina dan Pulau Noko) sedangkan Lokasi 2 (Pulau Cina) tidak berbeda nyata dengan Lokasi 3 (Pulau Noko). Untuk Kelas Percent Cover dengan Jumlah spesies ikan karang antara kelas 1 dan kelas 4 berbeda nyata, sedangkan antara kelas 1, 2 , 3 dan antara kelas 2, 3, 4 tidak berbeda nyata.

5. Besar persentase tutupan karang tidak berpengaruh terhadap keanekaragaman ikan karang.

6.2 Saran

1. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui keanekaragaman karang yang berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis ikan karang.
2. Penelitian lebih dispesifikasikan untuk jenis ikan karang tertentu seperti Ikan family Serranidae, Chaetodontidae dan Scaridae.
3. Penggunaan alat bantu penelitian yang lebih mendukung untuk pengambilan data penelitian menggunakan *Video Camera Under Water*.
4. Pengelolaan kawasan konservasi laut pada lokasi ekosistem terumbu karang yang terdapat di Pulau Bawean mencegah terjadinya degradasi ekosistem terumbu karang lebih lanjut.
5. Rehabilitasi karang pada ekosistem terumbu karang yang rusak dengan “Transplantasi terumbu Karang”.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 2001. *Petunjuk Pelaksanaan Transplantasi Karang*. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Direktorat Konservasi dan Taman Laut Nasional Laut. Jakarta.
- _____. 2004. *Panduan Praktis Praktikum Pengantar Oceanografi*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2004. *Panduan Dasar Untuk Pengenalan Ikan Karang Secara Visual Indonesia*. Terangi. Jakarta
- _____. 2005. *Kajian Pengembangan Pulau Bawean Sebagai Kawasan Wisata Bahari*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Sekretariat Jendral SATKER Pengelolaan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur. PT. Bangun Persada Selaras. Malang
- _____. 2007. *Pengenalan Bentuk Pertumbuhan Karang dan Struktur Rangka Kapur Karang*. Tidak diterbitkan.
- Allen, Gerald R. 2004. *Handy Pocket Guide To The Tropical Reef Fishes*. Periplus Edition. Hongkong
- Al Irsad, F. 2008. *Sketsa Bawean*. Yayasan Amal Ilmu dan Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi V. Cetakan Keduabelas. Rineka Cipta. Jakarta
- Burke L; Selig E; Spalding M. 2002. *Reefs at Risk in Southeast Asia*. World Resources Institute. Washington DC: 40 hlm
- Cesar H, Burke L, Pet-Soede L. 2003. *The economics of worldwide coral reefs degradation*. WWF-Netherland.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. Australian International Development Assistance Bureau (AIDAB). Australia. 368 pp.
- Daget, J. 1976. *Les Modeles Mathematique en Ecologie*. Collection d'Ecologie 8. Masson. Paris. 172 p.

- Donnelly, R dan Mous, JP. 2005. *Laporan Survei Kaji Ilmiah Ekologi Cara Cepat di Kepulauan Raja Ampat, Papua, Indonesia dilaksanakan pada tanggal 30 Oktober – 22 November, 2002*. Penerjemah: Universitas Negeri Papua. The Nature Conservancy. Bali.
- English *et. al.* 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville.
- Frymantoko, I. 2004. *Kajian Pendugaan Kelimpahan Biota Pada Wilayah Terumbu Karang Buatan (Artificial Reef) di Perairan Gelung, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur*. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Tidak diterbitkan
- Hodgson, Gregor. *et. .al.* 2006. *Instruction Manual A Guide to Reef Check Coral Reef Monitoring*. Reef Check Foundation 17575. Pacific Coast Highway. USA.
- Holmlund, Cecilia M.1999. *Analysis Ecosystem Services Generated By Fish Populations*. Ecological Economics 29. Elsevier, New York, pp. 253–268
- Johan MSi, O. 2003. *Metode Survei Terumbu Karang Indonesia*. Makalah pada *Training Course: Karakteristik Biologi Karang di Jakarta*, 7-12 Juli 2003. 8 hal.
- Marzuki. 1989. *Metodologi Riset*. Prasetya Widya Pratama. Yogyakarta.
- Mawardi, W. 2003. *Ekosistem Terumbu Karang Peranan Kondisi dan Konservasinya*. Makalah Falsafah Sains: Program Pasca Sarjana/ S3, Desember 2002. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- McAllister, D and A. Ansula, 2005. *Selamatkan Terumbu Karang Indonesia: Buku Panduan Pelestarian Terumbu Karang*. Alih Bahasa: Razak, T.B dan K.L.M.A Simatupang. Yayasan Terangi. Jakarta.
- Muller-Parker, G. dan C.F. D'Elia. 2001. *Interaction Betw een Corals and Their Symbiotic Algae*. Dalam: Birkeland, C. (ed.) 2001. *Life and Death of Coral Reefs*. Chapman & Hall, New York: 96-113.
- Nazir, M. 1988. *Metode Penelitian*. PT. Galia Indonesia. Jakarta
- Nelson, J.S. 1994. *Fishes of the World*. Wiley. New York.
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Djambatan. Jakarta
- Nybakken, J.W, 1988. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. Cetakan I, Gramedia. Jakarta

- Odum, H.T. 1992. *Ekologi Sistem Suatu Pengantar*. Penerjemah: Supriharyono, dkk. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecology (3th edition)*. W. B. Saunders Company. Philadelphia. xiv + 574 p.
- Romimohtarto, K. 2001. *Biota Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta
- Sale, P.F. 1991. *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. Academic Press, Inc. San Diego. California
- Subana, M dan Sudrajat 2005. *Dasar-dasar Penelitian Ilmiah*. Pustaka Setia. Bandung
- Suharsono, 1996. *Jenis-jenis Karang yang Umum Dijumpai Di Perairan Indonesia*. Proyek Penelitian dan Pengembangan Daerah Pantai. LIPI. Jakarta
- Supriharyono, 2000. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Djambatan. Jakarta
- _____. 2002. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 2007. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Edisi Revisi, Djambatan. Jakarta
- Tackett, D.N. & L. Tackett. 2002. *Reef Life: Natural History and Behaviors of Marine Fishes and Invertebrates*. T.F.H. Publications, Inc., New Jersey
- Timotius, S. 2003. *Biologi Terumbu Karang*. Makalah Training Course: Karakteristik Biologi Karang, 7-12 Juli 2003. yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI). Jakarta
- Veron, J. E. N. 2000. *Corals of the World. Volume I*. Australian Institute of Marine Science and CCR Qld Pty Ltd. Townsville, Australia.
- Wahyono, T. 2002. *Jam Belajar Komputer Analisis Data Statistik Dengan SPSS 14*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- White, A.T. 1987. *Coral Reefs Valuable Resources of South East Asia ICLARM Education Series I*. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila. Philipina