

**TUTUPAN DAN KONDISI TERUMBU KARANG PADA BEBERAPA  
LOKASI DAERAH PERLINDUNGAN LAUT COREMAP II  
KABUPATEN BIAK-NUMFOR**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**AIDIL SYAM**



**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

**TUTUPAN DAN KONDISI TERUMBU KARANG PADA BEBERAPA  
LOKASI DAERAH PERLINDUNGAN LAUT COREMAP II KABUPATEN  
BIAK-NUMFOR**

Oleh :  
AIDIL SYAM

**SKRIPSI**

*Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana*  
pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Tutupan dan Kondisi Terumbu Karang Pada Beberapa Daerah  
Perlindungan Laut *Coremap* II Kabupaten Biak-Numfor.

Nama Mahasiswa : Aidil Syam

NIM : L 111 05 042

Program Studi : Ilmu Kelautan

***Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:***

### Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

**Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si**

NIP. 196804021992022001

**Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si**

NIP. 196512091992021001

### Mengetahui

Dekan Fakultas  
Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program Studi  
Ilmu kelautan

**Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc**

NIP. 196007011986011001

**Dr. Ir. Amir Hamzah. M, M.Si**

NIP. 196311201993031002

Tanggal Lulus :

## RIWAYAT HIDUP



**Aidil Syam**, lahir di Parepare, Sulawesi Selatan pada tanggal 7 Juni 1986. Buah hati Drs. H. Syafruddin H dan Hj Mariani ini merupakan anak kedua dari lima bersaudara. Mulai masuk ke dunia pendidikan Taman kanak-kanak di TK Aisyah II Parepare, pada tahun 1992 di Sekolah Dasar Negeri 33 Parepare kemudian melanjutkan sekolahnya ke SLTP 1 Parepare pada tahun 1998 dan SMU 1 Parepare pada tahun 2001. Pada tahun 2005 penulis masuk keperguruan tinggi Universitas Hasanuddin Jurusan Ilmu Kelautan melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama kuliah penulis sering aktif dalam beberapa organisasi kampus, tahun 2008 sebagai anggota Departemen Pengkaderan Senat Ilmu Kelautan dan pada tahun 2009 sebagai koordinator peralatan Marine Science Diving Club Universitas Hasanuddin (MSDC-UH) dan penulis juga aktif dalam beberapa organisasi ekstra kampus sebagai Sekertaris di organisasi daerah pada tahun 2008. Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) tahun 2011 pada Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang, dan Kuliah Kerja Nyata Tematik Pemberantas Buta Aksara (KKN- PBA) di Kec. Pajukukang Kabupaten Bantaeng pada tahun 2010. Sebagai tugas akhir penulis melaksanakan penelitian tahun 2010 dengan judul penelitian Tutupan dan Kondisi Terumbu Karang Pada Beberapa Lokasi Daerah Perlindungan Laut *COREMAP* II Kabupaten Biak-Numfor.

## ABSTRAK

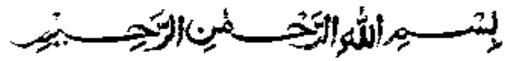
**AIDIL SYAM, L 111 05 042** (*Tutupan dan Kondisi Terumbu Karang Pada Beberapa Daerah Perlindungan Laut Coremap II Kabupaten Biak-Numfor*) di bawah bimbingan **Chair Rani** sebagai Pembimbing Utama dan **Abdul Haris**, sebagai Pembimbing Anggota.

---

Penelitian ini dilaksanakan di daerah perlindungan laut (DPL) *coremap II* kabupaten Biak-Numfor dari bulan Juni sampai Juli 2009. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tutupan dan kondisi terumbu karang serta pengevaluasiannya . Di beberapa daerah perlindungan laut *coremap II* kabupaten Biak-Numfor. Pendataan terumbu karang menggunakan metode Point Intercept Transeck (PIT) dan Line Intercept Transeck (LIT). pada metode Point Intercept Transeck (PIT) tutupan karang hidup di pulau yaitu pulau Nusi (24%), pulau Auki (33,5%), dan pulau Wundi (30%) pesisir Mokmer (17%) dan pesisir Soryer (14,5%), untuk Line Intercept Transeck (LIT) pada kedalaman 3M tutupan karang hidup di pulau yaitu pulau Nusi (30,86%), pulau Auki (42,61%) dan pulau Wundi (26,82%) dan pesisir yaitu pesisir Mokmer (13,42%) dan pesisir Soryer (15,74%) dan pada kedalaman 10M tutupan kondisi karang hidup di pulau yaitu pulau Nusi (52,4%), pulau Auki (48,46%) dan pulau Wundi (47,1%) dan pesisir yaitu pesisir Mokmer (15,21%) dan pesisir Soryer (14,33%), tutupan kondisi karang baik, sedang dan rusak, baik itu kedalaman 3m dan 10m.

**Kata Kunci :** *Terumbu Karang, Daerah Perlindungan Laut, Coremap II Biak-Numfor.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penelitian dan skripsi ini dapat terselesaikan. Salam dan shalawat kepada Rasulullah Muhammad SAW yang membuka jalan kebenaran kepada seluruh pengikutnya.

Banyak kendala yang ditemui oleh penulis dalam rangka penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Namun berkat motivasi, bimbingan, arahan serta petunjuk dari berbagai pihak akhirnya penulisan skripsi ini dapat terwujud. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan baik cara penulisan maupun substansinya, hal ini tidak terlepas dari fitrah manusia yang tak luput dari kesalahan, oleh karena itu saran konstruktif senantiasa penulis harapkan demi perbaikan di masa-masa mendatang.

Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam setiap proses penyelesaian tahap demi tahap dari awal sampai akhir penyusunan skripsi ini, semoga keikhlasan dan ketulusan hati tetap selalu menjadi prioritas.

Penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak **Drs. H. Syafruddin. H** dan Ibu **Hj. Mariani.** yang telah membesarkan, memberikan dukungan moril maupun materil dan senantiasa mendoakan penulis. Serta Saudariku Safriani, Sulfitri, Rapika dan Hafsiani terimah kasih atas dukungan besar dan kecil.

2. Pembimbing Utama **Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si** dan pembimbing kedua **Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si** yang telah meluangkan banyak waktu dan pikiran untuk membimbing, memotivasi, memberikan saran, ilmu dan perhatian selama penulis menyelesaikan laporan akhir.
3. Para dosen penguji Bapak **Dr. Mahatma, ST. M.Si.**, Ibu **Dr. Inayah Yasir, M.Sc.**, dan Bapak **Syafyuddin Yusuf, ST. M.Si.** yang telah meluangkan waktu dalam memberikan perhatian, kritik dan saran terhadap skripsi penulis.
4. Ibu **Dr. Ir. Rohani, A.R M.Si** sebagai penasehat Akademik yang senantiasa banyak membantu serta membimbing selama masa studi di Jurusan Ilmu Kelautan
5. Seluruh dan segenap keluarga besar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, MSDC, Senat Ilmu dan Teknologi Kelautan atas kebersamaannya selama ini..
6. Teman-teman angkatan 05 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah menemani penulis selama kuliah di jurusan ilmu kelautan. Terimakasih untuk semua bantuan, motivasi, kebersamaan, perhatian dan dukungannya.
7. Posko KKN PBA, terimakasih atas kebersamaannya selama 2 bulan.
8. Sahabatku Khaeruddin, Mahfud, Taufik, Taufik Arfah, Wahyu, dan Muh. Ridwan, terima kasih yang sedalam-dalamnya.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis mengharapkan skripsi ini dapat berguna bagi setiap pembaca.

Penulis

## DAFTAR ISI

No.	Teks	Halaman
	HALAMAN JUDUL .....	i
	HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
	RINGKASAN .....	iii
	KATA PENGANTAR .....	iv
	DAFTAR ISI.....	v
	DAFTAR TABEL.....	vi
	DAFTAR GAMBAR .....	vii
	I. PENDAHULUAN .....	1
	1.1 Latar Belakang .....	1
	1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	2
	1.3 Ruang Lingkup .....	3
	II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
	2.1 Pengertian Terumbu Karang dan Karang .....	4
	2.2 Ekosistem Terumbu Karang .....	5
	2.3 Bentuk Dan Zonasi Terumbu Karang .....	8
	2.4 Biologi Karang .....	12
	2.4.1 Pertumbuhan Karang .....	14
	2.4.2 Tipe Pertumbuhan Karang .....	15
	2.4.3 Faktor – Faktor Pembatas Terumbu Karang .....	16
	2.4.4 Penyebab Kerusakan Terumbu Karang .....	20
	2.4.5 Manfaat Terumbu Karang .....	22
	2.5 Daerah Perlindungan Laut .....	23
	III. METODE PENELITIAN .....	26
	3.1 Waktu dan Tempat .....	26
	3.2 Alat dan Bahan .....	27
	3.3 Prosedur Penelitian .....	27
	3.3.1 Persiapan .....	27
	3.3.2 Penentuan Stasiun dan Pemasangan Transek .....	28
	3.3.3 Pengambilan Data .....	28
	3.4 Data Oseanografi .....	32
	3.5 Analisis Data .....	33
	3.5.1 Penentuan Tutupan Dasar Terumbu Karang .....	32
	3.5.2 Penentuan Kondisi Terumbu Karang .....	33
	3.5.3 Evaluasi Kondisi Terumbu Karang.....	33

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	35
4.2 Kondisi Oseanografi Pada Stasiun Pengamatan .....	36
4.3 Persentase komponen tutupan dasar terumbu karang .....	37
4.3.1 Point Intercept Transek .....	37
4.3.2 Line Intercept Transek .....	40
4.4 Kondisi Terumbu Karang .....	43
4.5 Evaluasi Tutupan dan Kondisi Terumbu Karang.....	44
V. SIMPULAN DAN SARAN .....	49
5.1 Simpulan .....	49
5.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Posisi DPL di Kabupaten Biak Numfor .....	28
2.	Kategori lifeform LIT .....	29
3.	Kriteria penutupan kondisi terumbu karang .....	33
4.	Hasil pengukuran kondisi oseanografi .....	36
5.	Kondisi Terumbu Karang Di Padaido menggunakan metode LIT .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	<i>Anatomi polyp karang dan kerangka kapur</i> .....	13
2.	Peta lokasi Penelitian .....	26
3.	Bentuk Life Form Terumbu Karang .....	30
4.	Grafik Point Intercept Transek untuk di Pulau dan kampung .....	38
5.	Grafik Line Intercept Transek untuk di Pulau dan kampung pada kedalaman 3 m .....	40
6.	Grafik Line Intercept Transek untuk di Pulau dan kampung pada kedalaman 10 m .....	42
7.	Perbandingam persentase tutupan karang hidup pada Pulau dan pesisir pada kedalaman 3 m .....	45
8.	Perbandingam persentase tutupan karang hidup pada Pulau dan pesisir pada kedalaman 10 m .....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kepulauan Padaido merupakan gugusan pulau kecil yang berada di Samudera Pasifik pada sisi sebelah timur Pulau Biak. Kepulauan ini merupakan gugusan pulau-pulau karang yang memiliki keindahan pantai dan beragam habitat seperti atol, karang tepi, dan goa-goa bawah laut (Pemerintah Kabupaten Biak, 2005). Hamparan pulau-pulau kecil di Kepulauan Padaido memiliki potensi sumberdaya kelautan yang melimpah, dan merupakan penopang kehidupan masyarakat di kepulauan ini.

Kondisi terumbu karang dan jenis biota yang berasosiasi dengan terumbu karang di Kepulauan ini secara umum masih relatif baik dengan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi, yaitu ditemukan keanekaragaman karang sekitar 90 jenis yang tergolong dalam 41 genera dan 13 famili (Suharsono dan Leatemia, 1995)

Sebagai wilayah kepulauan dengan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang tinggi, Kepulauan Padaido tidak hanya berpotensi untuk pengembangan perikanan tetapi juga sangat prospektif untuk pengembangan pariwisata bahari. Oleh karena itu, terumbu karang merupakan ekosistem penting untuk menunjang pengembangan sektor kelautan dan perikanan karena perannya sebagai habitat untuk daerah asuhan (*nursery ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*) (Tomascik *et al.*, 1997).

Intervensi manusia berupa pemanfaatan sumberdaya tertentu seperti penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak (*blast fishing*) telah banyak dilaporkan menjadi penyebab kerusakan terumbu karang, bukan saja di Indonesia tetapi juga di Asia Tenggara (Briant *et al.*, 1998). Selain itu, pengambilan karang untuk bahan bangunan juga mengakibatkan degradasi terumbu karang di banyak lokasi.

Terumbu karang memiliki daya dukung (*carrying capacity*) tertentu dan merupakan ekosistem yang sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Jika terjadi perubahan lingkungan baik akibat peristiwa alamiah maupun karena aktivitas manusia, maka potensi sumberdaya perikanan akan menjadi berkurang atau bahkan punah (Supriharyono, 2007).

Upaya yang telah dilakukan untuk mengelola dan merehabilitasi ekosistem terumbu karang di Kepulauan Padaido telah dilakukan oleh pemerintah melalui program Rehabilitasi dan Pengelolaan Terumbu Karang (*Coral Reef Rehabilitation and Management Program, COREMAP*). Salah satu kegiatan pada program COREMAP II yaitu pembentukan Daerah Perlindungan Laut (DPL) pada beberapa desa atau kampung yang pengelolaannya berbasis masyarakat.

Untuk menilai keberhasilan pengelolaan DPL, maka perlu dievaluasi perubahannya berdasarkan tutupan karang hidupnya dengan membandingkan sebelum dibentuknya DPL dan setelah dibentuk dan dikelola.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui tutupan dan kondisi terumbu karang pada beberapa lokasi daerah perlindungan laut (DPL) di kabupaten Biak-Numfor

2. mengevaluasi perubahan tutupan karang hidup dalam daerah perlindungan laut selama beberapa tahun

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dalam upaya pengelolaan, konservasi dan pemanfaatan terumbu karang di Kabupaten Biak-Numfor dan sebagai bahan acuan bagi penelitian sejenis maupun penelitian yang dilakukan di daerah tersebut.

### **1.3 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi Daerah Perlindungan Laut (DPL) kepulauan Padaido kabupaten Biak-Numfor yang berada di daerah daratan utama yang mencakup Kampung Mokmer dan Soryar, sedangkan daerah Pulau meliputi Pulau Nusi, Auki, dan Pulau Wundi. Tutupan lifeform dan kondisi terumbu karang dengan menggunakan metode *Line Intercept Transect (LIT)* dan *Point Intercept Transect (PIT)* serta parameter oseanografi fisika seperti suhu, salinitas dan arus.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Terumbu Karang dan Karang**

Terumbu karang adalah struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat di laut yang dihasilkan terutama oleh hewan karang (Timotius, 2003). Lerman (1986) dalam Mawardi (2002) menyebutkan bahwa terumbu karang terdiri dari organisme yang hidup pada batuan kapur yang dihasilkan oleh beberapa organisme anggota komunitas tersebut, hal ini dianggap sebagai suatu keunikan terumbu karang, sedangkan menurut Nybakken (1992), bahwa terumbu karang merupakan keunikan di antara asosiasi atau komunitas lautan yang seluruhnya dibentuk oleh aktivitas biologis. Terumbu adalah endapan-endapan masif yang penting dari kalsium karbonat yang terutama dihasilkan oleh karang (Filum Cnidaria, Kelas Anthozoa, Ordo Madreporaria) dengan sedikit tambahan dari alga berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat.

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 (Timotius, 2003). Karang adalah anggota Filum Cnidaria, yang termasuk mempunyai bermacam-macam bentuk seperti ubur-ubur, hidroid, hydra air tawar dan anemon laut. Karang dan anemon laut adalah anggota taksonomi kelas yang sama yaitu Anthozoa. Perbedaan yang utama adalah terumbu karang menghasilkan kerangka luar kalsium karbonat (Nybakken, 1992).

## 2.2 Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan suatu ekosistem yang khas terdapat di dasar perairan laut dangkal terutama di daerah tropis, di susun oleh karang-karang jenis Anthozoa dari klas Scleratinia, ekosistem ini merupakan karang *hermatipik* atau jenis karang yang mampu membuat bangunan atau kerangka kapur dari kalsium karbonat (Vaughan dan Wells, 1943).

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

Terumbu karang adalah suatu ekosistem di laut tropis yang mempunyai produktivitas tinggi (Sukarno *et al.*, 1986). Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas di daerah tropis dan sering digunakan untuk menentukan batas lingkungan perairan laut tropis dengan laut sub tropis maupun kutub (Nontji, 1987 dan Nybakken, 1988). Ekosistem ini mempunyai sifat yang menonjol karena produktivitas dan keaneka- ragaman jenis biotanya yang tinggi. Longhurst dan Pauly (1987) menyatakan bahwa besarnya produktivitas yang dimiliki terumbu karang disebabkan oleh adanya pendauran ulang zat-zat hara melalui proses hayati.

Berdasarkan kepada kemampuan memproduksi kapur maka karang dibedakan menjadi dua kelompok yaitu karang hermatipik dan karang ahermatipik. Karang hermatifik adalah karang yang dapat membentuk bangunan karang yang dikenal menghasilkan terumbu dan penyebarannya hanya ditemukan di daerah tropis. Karang ahermatipik tidak menghasilkan terumbu dan ini merupakan kelompok yang tersebar luas diseluruh dunia. Perbedaan utama karang Hermatipik dan karang ahermatipik adalah adanya simbiosis mutualisme antara karang hermatipik dengan zooxanthellae, yaitu sejenis algae unisular (*Dinoflagellata unisular*), seperti *Gymnodinium microadriatum*, yang terdapat di jaringan-jaringan polip binatang karang dan melaksanakan fotosintesis. Hasil samping dari aktivitas ini adalah endapan kalsium karbonat yang struktur dan bentuk bangunannya khas. Ciri ini akhirnya digunakan untuk menentukan jenis atau spesies binatang karang. Karang hermatipik mempunyai sifat yang unik yaitu perpaduan antara sifat hewan dan tumbuhan sehingga arah pertumbuhannya selalu bersifat fototeopik positif. Umumnya jenis karang ini hidup di perairan pantai /laut yang cukup dangkal dimana penetrasi cahaya matahari masih sampai ke dasar perairan tersebut. Disamping itu untuk hidup binatang karang membutuhkan suhu air yang hangat berkisar antara 25-32 °C (Nybakken, 1982).

Hewan karang sebagai pembangun utama terumbu adalah organisme laut yang efisien karena mampu tumbuh subur dalam lingkungan sedikit nutrisi (oligotrofik). Menurut Sumich (1992) dan Burke *et al.* (2002) sebagian besar spesies karang melakukan simbiosis dengan alga simbiotik yaitu *zooxanthellae* yang hidup di dalam jaringannya. Dalam simbiosis, *zooxanthellae* menghasilkan oksigen dan senyawa organik melalui fotosintesis yang akan dimanfaatkan oleh karang,

sedangkan karang menghasilkan komponen inorganik berupa nitrat, fosfat dan karbon dioksida untuk keperluan hidup *zooxanthellae*.

Berdasarkan kemampuan karang untuk membentuk terumbu dan simbiosisnya dengan alga simbiotik, keseluruhan karang dapat dibagi oleh beberapa kelompok (Sorokin, 1993), yaitu :

- 1 Hermatipik-simbiotik; kelompok ini termasuk sebagian besar karang-karang Scleractinia pembentuk bangunan terumbu, Octocoral dan Hydrocoral.
- 2 Hermatipik-asimbiotik; kelompok ini memiliki pertumbuhan yang lambat dapat membentuk kerangka kapur masif tanpa pertolongan algae simbiotik, yang mana mereka mapu untuk hidup di lingkungan yang gelap di dalam gua, terowongan dan bagian terdalam dalam kontinental slope. Diantara mereka terdapat Scleractinia-Scleractinia asimbiotik *Tubastrea* dan *Dendrophyllia*, dan Hydrocoral *Stylaster rosacea*.
- 3 Ahermatipik-asimbiotik; di antara Scleractinia didapatkan bagian yang masuk ke dalam grup ini, sebagian kecil Fungiidae, seperti *Heteropsammia* dan *Diaseris*, dan juga karang *Leptoseris* (Famili Agaricidea), yang tetap sebagai satu polyp-polyp yang kecil atau koloni-koloni kecil, dan tidak dapat dimasukkan sebagai pembentuk bangunan karang. Kelompok ini juga termasuk sebagian besar Octocoral-Alcyonacea dan Gorgoniacea yang memiliki alga simbion tetapi tidak membentuk bangunan kapur masif.
- 4 Ahermatipik-asimbiotik; untuk kelompok ini termasuk beberapa Scleractinia, beberapa spesies dari genera *Dendrophyllia* dan *Tubastrea*, yang mempunyai polyp yang kecil. Ahermatipik-asimbiotik juga termasuk Hexacoral dari ordo Antiphataria dan Corallimorpharia, dan simbiotik Octocoral.

Diantara tiga struktur tersebut, terumbu karang yang paling umum dijumpai di perairan Indonesia adalah terumbu karang tepi (Nybakken, 1992). Penjelasan ketiga tipe terumbu karang sebagai berikut :

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

### **2.3 Bentuk dan Zonasi Terumbu Karang**

Ada tiga bentuk utama terumbu karang yaitu terumbu karang tepi, penghalang dan atol. Terumbu karang tepi terdapat di sepanjang pantai dan

mencapai kedalaman tidak lebih dari 40 m. Antara punggung terumbu dan pantai biasanya terdapat rataan terumbu. Terumbu karang penghalang berada jauh dari pantai, dipisahkan oleh laguna yang dalam sekitar 40-75 m. Atol merupakan terumbu karang yang bentuknya melingkar seperti cincin atau sabit yang mengitari laguna yang mempunyai dalam 40-100 m (Whitten, 1987; Boaden dan Seed 1985).

Menurut (Sorokin, 1993) Zona karang/terumbu karang meliputi:

a. Zona tebing (*Slope*), terdiri dari :

- zona tebing terumbu dengan kedalaman  $\pm 200 - 80$  m, biasanya terbentuk oleh tebing curam berbatu dari bagian dasar terumbu masa lampau, umumnya ditumbuhi oleh karang ahermatipik dan sponge.
- zona tebing terumbu dengan kedalaman 80-40 m, dibentuk oleh tebing curam berbatu dari bagian dasar terumbu masa lampau, ditumbuhi karang, sponge berkapur, polychaeta menetap dan alga berkapur.
- zona tebing terumbu dengan kedalaman 40-20 m, dibentuk oleh tebing curam berbatu dari bagian dasar terumbu masa lampau, ditumbuhi oleh karang, sponge berkapur, *bryozoa*, *gorgonacea* dan *hydroid* yang berlimpah.
- zona penopang (= *buttress*) dengan kedalaman 20-8 m, disini pertumbuhan karang sangat subur, dengan spesies karang yang keanekaragamannya tinggi, serta *gorgonacea*.
- zona campuran dengan kedalaman 8-6 m, ditumbuhi dengan subur oleh karang yang tumbuh pada kondisi tekanan ombak yang cukup besar yang mensuplai oksigen dan makanan serta membersihkan karang dari endapan sedimen.

- zona *frontal moat* dengan kedalaman 6-4 m, di zona ini pertumbuhan karang dihambat oleh sedimen dari ratahan terumbu, biasanya ditutupi oleh pasir dan patahan karang yang ditumbuhi oleh perifiton.
- zona pemecah ombak dengan kedalaman 0-2 m, pada terumbu Lautan Atlantik, zona ini biasanya ditumbuhi oleh ganggang berkapur.

## 2. Zona ratahan terumbu, terdiri dari :

- zona *algae ridge*, berada pada ujung terumbu (yang menghadap arah angin) dan dibangun oleh alga karang.
- zona *boulder ramparts* dibentuk oleh koloni karang dan alga karang.
- zona ratahan terumbu bagian dalam, konstruksi yang menutupinya tergantung pada permukaan laut dan pasang surut. Jika tersingkap pada saat surut, sebagian besar ditutupi oleh alga karang dan koloni karang dalam jumlah kecil. Jika tersingkap hanya sebagian pada saat surut, biasanya ditutupi oleh makrofita, karang bercabang, zoantharia, dan alga karang bercabang. Pada ratahan terumbu yang selalu berada dibawah permukaan air, komunitas karangnya berlimpah.
- zona ratahan terumbu bagian belakang dengan kedalaman 1-4 m, berada pada sisi belakang ratahan terumbu atau sepanjang tebing terumbu bagian dalam yang menghadap laguna. Tersusun dari karang dan alga karang.
- zona tebing terumbu laguna bagian dalam, dengan kedalaman 2-20 m, memperlihatkan tebing yang terdiri dari patahan karang dan pasir.
- zona laguna dengan kedalaman 5-40 m, laguna dangkal ditutupi oleh 50% pasir dan biasanya ditutupi oleh spot-spot karang.

Zona terumbu teduh (= *leeward*) dengan kedalaman 0-2 m, ditunjukkan oleh adanya bidang-bidang terumbu, mikroatol, bukit-bukit patahan karang dan karang mati.

Moberg and Folke (1999) *dalam* Cesar (2000) menyatakan bahwa fungsi ekosistem terumbu karang yang mengacu kepada habitat, biologis atau proses ekosistem sebagai penyumbang barang maupun jasa. Untuk barang merupakan yang terkait dengan sumberdaya pulih seperti bahan makanan yaitu ikan, rumput laut dan tambang seperti pasir. Sedangkan untuk jasa dari ekosistem terumbu karang dibedakan :

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

Terumbu karang menyediakan berbagai manfaat langsung maupun tidak langsung. Cesar (2000) menjelaskan bahwa ekosistem terumbu karang banyak menyumbangkan berbagai biota laut seperti ikan karang, mollusca, crustacean bagi masyarakat yang hidup dikawasan pesisir. Selain itu bersama dengan ekosistem pesisir lainnya menyediakan makanan dan merupakan tempat berpijah bagi berbagai jenis biota laut yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.

Menurut Munro dan William *dalam* Dahuri (1996) dari perairan yang terdapat ekosistem terumbu karang pada kedalaman 30 m setiap kilometer persegiya terkandung ikan sebanyak 15 ton. Sementara itu Supriharyono (2000) mengemukakan bahwa tingginya produktivitas primer di perairan terumbu karang, memungkinkan ekosistem ini dijadikan tempat pemijahan, pengasuhan, dan mencari

makan bagi banyak biota laut. Menurut Salm (1984) *dalam* Supriharyono (2000), bahwa 16% dari total hasil ekspor ikan Indonesia berasal dari daerah karang.

### 3.1 2.4 Biologi Karang

Karang termasuk ke dalam kelas Anthozoa, merupakan kelas organisme terbesar dari Phylum Cnidaria. Karang keras merupakan istilah untuk kelompok karang yang memiliki kerangka luar (eksoskeleton). Karang keras berdasarkan skeleton (kerangka karang) menurut Veron (1986) diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : Cnidaria

Kelas : Anthozoa

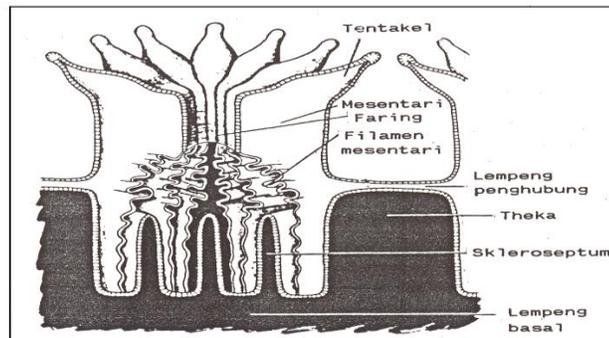
Sub Kelas : Hexacorallia

Ordo : Scleractinia

Karang merupakan binatang yang sederhana berbentuk tabung dengan mulut berada di atas yang juga berfungsi sebagai anus yang mampu mengeluarkan cnidosit (sel penyengat) (**Gambar 1**) serta mampu melakukan pengendapan. Di sekitar mulut dikelilingi oleh tentakel yang berfungsi sebagai penangkap makanan. Mulut karang berhubungan dengan tenggorokan yang pendek dengan rongga perut terletak di bawahnya. Rongga perut berisi usus yang disebut dengan mesenteric filamen yang berfungsi sebagai alat pencernaan, dan tempat perkembangan gonad. Selanjutnya dijelaskan bahwa karakteristik dari hewan tersebut ialah: bentuk tubuh simetris bilateral, bersifat sesil/sedentari, cara hidup berkoloni (kelompok), bereproduksi secara seksual dan aseksual, skeleton kompak yang terbuat dari bahan kapur, dengan jumlah tentakel enam atau kelipatannya (Suharsono, 1987,1996).

Karang tersusun dari jaringan yang lunak dan bagian yang keras yang berbentuk kerangka kapur (Veron, 1986; Suharsono, 1996). Bagian lunak hewan karang terdiri dari tiga bagian yaitu ektoderm, mesoglea dan gastroderm. Ektoderm merupakan jaringan terluar yang banyak mengandung silia, kantung mukus dan sejumlah nematosit. Mesoglea adalah jaringan homogen menyerupai jeli, terletak antara ektoderm dan gastroderm. Gastroderm merupakan jaringan paling dalam, sebagian besar terisi oleh *zooxanthellae* yang merupakan alga uniseluler yang hidup bersimbiosis dengan hewan karang.

Rangka karang terdiri dari kristal kalsium karbonat dan disekresikan oleh epidermis yang berada di pertengahan bawah polyp. Proses sekresi ini menghasilkan rangka cawan (*skeletal cup*), Tempat polyp koral menetap. Cawan tersebut dinamakan *calyx*, dinding yang mengelilingi cawan disebut theca dan lantai cawan disebut lempeng basal (*basal plate*). Pada bagian lantai terdapat dinding septa yang terbuat dari kapur tipis (*radiating calcareous septa*) (**Gambar 1**). Disamping memberikan tempat hidup bagi polyp karang, cangkang (terutama sklerosepta/septa) juga memberikan perlindungan. Bila berkontraksi, polyp menjadi kecil dan berada dalam cangkang sehingga menyulitkan predator yang akan memangsanya (Barnes, 1980).



Gambar 1. Anatomi polyp karang dan kerangka kapur (Barnes 1980; Nybakken 1993).

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 *dalam* Timotius, 2003). Sebagian ahli lagi mengatakan sumber makanan karang 75-99% berasal dari zooxanthellae (Tucket & Tucket 2002 *dalam* Timotius, 2003). 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.

#### **2.4.1 Pertumbuhan Karang**

Suatu jenis karang dari genus yang sama dapat mempunyai bentuk pertumbuhan yang berbeda-beda. Menurut English *et al.* (1994) bentuk pertumbuhan karang keras terbagi atas karang *Acropora* dan karang non-*Acropora*. Karang non-*Acropora* adalah karang yang tidak memiliki *axial coralit* terdiri atas:

- a. *Coral Branching* (CB), memiliki cabang lebih panjang daripada diameter yang dimiliki.
- b. *Coral massive* (CM), berbentuk seperti bola dengan ukuran yang bervariasi, permukaan karang halus dan padat. Dapat mencapai ukuran tinggi dan lebar sampai beberapa meter.
- c. *Coral encrusting* (CE), tumbuh menyerupai dasar terumbu dengan permukaan yang kasar dan keras serta berlubang-lubang kecil.
- d. *Coral submassive* (CS), cenderung untuk membentuk kolom kecil, *wedge-like*.

- e. *Coral foliose* (CF), tumbuh dalam bentuk lembaran-lembaran yang menonjol yang pada dasar terumbu, berukuran kecil dan membentuk lipatan atau melingkar .
- f. *Coral Mushroom* (CMR), berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit beralur dari tepi hingga pusat mulut.
- g. *Coral millepora*, (CME), yaitu karang api.
- h. *Coral heliopora* (CHL), yaitu karang biru.

Untuk karang jenis *Acropora* adalah karang yang adalah karang yang memiliki *axial coralit* dan *radial coralit*. English *et al.* (1994) menggolongkannya sebagai berikut:

- a. *Acropora branching* (ACB), berbentuk bercabang seperti ranting pohon.
- b. *Acropora encrusting* (ACE), bentuk mengerak, biasanya terjadi pada *Acropora* yang belum sempurna.
- c. *Acropora tabulate* (ACT), bentuk bercabang dengan arah mendatar dan rata seperti meja.
- d. *Acropora submassive* (ACS), percabangan bentuk gada/lempeng dan kokoh.
- e. *Acropora digitate*, (ACD), bentuk percabangan rapat dengan cabang seperti jari-jari tangan.

#### **2.4.2 Tipe Pertumbuhan Karang**

Karang mempunyai variasi bentuk pertumbuhan individu ataupun koloninya yang berkaitan erat dengan tata air dan pencahayaan dari sinar matahari pada

masing-masing lokasi. Menurut Dahl (1981) dalam Sadarun (1999), tipe pertumbuhan karang dapat dibedakan menjadi:

1. tipe bercabang (*branching*). Karang seperti ini memiliki cabang dengan ukuran cabang lebih panjang dibandingkan dengan ketebalan atau diameter yang dimilikinya.
2. tipe padat (*massive*). Karang ini memiliki koloni yang keras dan umumnya berbentuk bulat, permukaannya halus dan padat. Ukurannya bervariasi mulai dari sebesar telur sampai dengan sebesar ukuran rumah.
3. tipe kerak (*encrusting*). Karang ini tumbuh merambat dan menutupi permukaan dasar terumbu. Karang ini memiliki permukaan yang kasar dan keras serta lubang-lubang kecil.
4. tipe meja (*tabulate*). Karang ini berbentuk menyerupai meja dengan permukaan yang lebar dan datar serta ditopang oleh semacam tiang penyangga yang merupakan bagian dari koloni.
5. tipe daun (*foliose*). Karang ini tumbuh dengan membentuk lembaran-lembaran yang menonjol pada dasar terumbu, berukuran kecil dan membentuk lipatan melingkar.
6. tipe jamur (*mushroom*). Karang ini terdiri dari satu buah polyp yang berbentuk oval dan tampak seperti jamur, memiliki banyak tonjolan seperti punggung bukit yang beralur dari tepi hingga pusat.

### **2.4.3 Faktor – Faktor Pembatas Terumbu Karang**

Agar dapat memahami mengapa karang dapat hidup dengan kekayaan keanekaragaman biotanya, perlu diingat beberapa konsep sederhana berikut ini. Pertama, tumbuhan dan hewan harus memperoleh kebutuhan dasarnya agar dapat

hidup dan mempertahankan dirinya. Kedua, setiap jenis hewan yang terlihat di terumbu mempunyai gaya hidup tersendiri untuk dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya dengan caranya yang tersendiri pula. Ketiga, bentuk penampakan luar tumbuhan dan hewan menunjukkan dengan jelas bagaimana mereka mampu hidup beradaptasi dengan lingkungan habitatnya (Murdiyanto, 2003).

Kehidupan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh faktor – faktor pembatas yaitu: kedalaman, cahaya, suhu, salinitas, endapan dan sedimen, serta arus.

#### **a. Cahaya**

Pengaruh cahaya sangat penting bagi pertumbuhan terumbu karang dikarenakan pada terumbu karang hidup *zooxanthellae* yang melakukan fotosintesis dimana hewan karang memperoleh nutrisi dari hasil fotosintesis tersebut. Mengingat hewan karang (*hermatypic*) hidupnya bersimbiosis dengan alga tersebut. Titik kompensasi hewan karang terhadap cahaya antara 200-700 f.c (*foot candela*). Sedangkan intensitas cahaya di permukaan laut secara umum antara 2500-5000 f.c mengingat kebutuhan tersebut, maka hewan karang (*reef coral*) umumnya tersebar di daerah tropis (Supriharyono, 2000a).

#### **b. Kedalaman**

Berkaitan dengan pengaruh cahaya (*illumination*) terhadap pertumbuhan karang maka faktor kedalaman juga sangat membatasi keberadaan terumbu karang. Kebanyakan terumbu karang hidup di bawah 25 m. Hewan karang tidak dapat berkembang di perairan yang lebih dalam dari 50-70 m. Semakin dalam suatu lautan maka semakin berkurang cahaya yang dapat masuk ke dalam lautan tersebut, sehingga akan mempengaruhi laju fotosintesis. Sehingga terumbu karang hidup dengan baik pada kedalaman kurang dari 20 m (Nybakken, 1988).

Cahaya dan kedalaman berperan penting untuk kelangsungan proses fotosintesis oleh *zooxanthellae* yang terdapat di jaringan karang. Terumbu yang dibangun oleh karang hermatipik dapat hidup di perairan dengan kedalaman maksimal 50-70 meter, dan umumnya berkembang di kedalaman 25 meter atau kurang. Titik kompensasi untuk karang hermatipik berkembang menjadi terumbu adalah pada kedalaman dengan intensitas cahaya 15-20% dari intensitas di permukaan

### **c. Suhu**

Suhu mempengaruhi kecepatan metabolisme, reproduksi dan perombakan bentuk luar dari karang (Tomascik *et al.*, 1997). Perkembangan terumbu karang yang optimal terjadi di perairan yang rata-rata suhu tahunannya 25° C - 30° C (Sukarno, 1995 *dalam* Warmadewa, 2001). Naiknya suhu permukaan laut mempengaruhi kepekaan *zooxanthellae*, contohnya sinar yang diperlukan untuk fotosintesis malah merusak sel-selnya (Hoegh-Guldberg, 1999 *dalam* West *et al.*, 2001).

Hampir semua jenis karang, perkembangan terumbu karang terdapat pada daerah dengan suhu diatas 20° C, walau ada juga jenis karang yang terdapat pada suhu agak rendah yaitu 16° C (Naamin, 2001).

Kebiasaan makan hewan karang dipengaruhi oleh fluktuasi suhu. Kemampuan makannya menurun pada kondisi suhu ekstrim rendah dan tinggi (Rachmawati, 2001). Menurut Nybakken (1988), terumbu karang dapat mentolerir suhu sampai kira-kira 36° C - 40° C.

Pada suhu dibawah 18° C dapat menghambat pertumbuhan karang bahkan dapat mengakibatkan kematian. Pada suhu diatas 33° C dapat menyebabkan gejala

pemutihan (*bleaching*), yaitu keluarnya *zooxanthellae* dari polyp karang dan akibat selanjutnya dapat mematikan karang (Tomascik, 1991).

Diketahui bahwa sangat sedikit binatang karang yang dapat mentoleransi suhu dibawah 11° C dalam kondisi alami. *Oulastrea crispata* di Semenanjung Noto, Laut Jepang, dapat mentolerir suhu sampai dengan kira – kira 0° C (untuk jangka waktu yang tidak diketahui) dan rupanya *zooxanthellae* pada karang tersebut juga dapat melakukannya (Yajima *et al.*, M. Nishihira pers comm) dalam Veron (1995). *Siderastrea radians* (tempat tak diketahui) dicatat dapat mentoleransi suhu 4,5° C (Vaughan dan Wells, 1943).

#### **d. Salinitas**

Salinitas berfungsi sebagai pengatur tekanan osmose dan elektrolit tubuh organisme dan lingkungan sekitarnya. Kondisi salinitas yang baik bagi kehidupan karang berkisar antara 32-35 ‰ (Naamin, 2001). Sedangkan menurut Wibisono (2005), agar dapat mengalami pertumbuhan, karang memerlukan kondisi salinitas yang cukup yaitu 30-32 ‰. (Supriharyono, 2000) menyatakan bahwa binatang karang hidup subur pada kisaran salinitas sekitar 34-36 ‰.

Karang hermatipik adalah organisme lautan sejati dan hanya dapat hidup pada salinitas air laut yang normal (32-35 ‰) (Nybakken, 1988). Itulah sebabnya karang jarang ditemukan hidup pada daerah-daerah muara sungai besar, bercurah hujan tinggi, atau perairan dengan kadar garam tinggi. Menurut Nontji (2005), hewan karang batu mempunyai toleransi terhadap salinitas sekitar 27-40 ‰.

#### **e. Arus**

Bagian dari terumbu karang yang terekspose (berhadapan) dengan arus adalah yang pertama masuknya air dan bersamanya terbawa zat-zat hara, makanan yang bersifat planktonis, rekrutmen larva, endapan dan polutan (Naamin, 2001).

Menurut Nybakken (1988), arus memberi plankton yang baru untuk makanan koloni karang. Walaupun demikian ombak yang terlalu besar akan mempengaruhi pertumbuhan vertikal dari binatang karang, sehingga terumbu karang lebih banyak didominasi oleh jenis karang masif.

Arus, pergerakan massa air, dan gelombang diperlukan untuk transportasi zat hara, larva, bahan sedimen, dan oksigen serta mendatangkan makanan berupa plankton. Disamping itu juga, arus dan gelombang dapat membersihkan polyp dari kotoran yang menempel. Oleh karena itu pertumbuhan karang di tempat yang airnya selalu teraduk oleh arus dan ombak, lebih baik daripada di perairan yang tenang dan terlindung (Nontji, 2005).

#### **2.4.4 Penyebab Kerusakan Terumbu Karang**

Kegiatan-kegiatan yang merusak terumbu karang, menurut (Soedharma *et al.*, 1997) yaitu :

##### **1. Pengembangan wilayah pesisir**

Kegiatan pengerukan untuk mendapatkan lahan industri, perumahan, rekreasi, dan lapangan udara ataupun pengerukan untuk memperdalam alur pelayaran bagi pelabuhan ataupun marina memberikan dampak yang sangat besar karena menyebabkan kekeruhan air dan juga dapat mengubah pola sirkulasi air. Kekeruhan akibat sedimentasi dapat terbawa arus cukup jauh, tergantung dari besar

kecilnya partikel sedimen, sehingga dapat mengganggu kehidupan terumbu karang yang letaknya jauh dari lokasi aktivitas.

### *2. Penambangan karang batu*

Sejumlah besar karang batu dan pasir diambil setiap tahunnya untuk kebutuhan pembuatan kapur, bahan pembuatan jalan dan bangunan, dan juga untuk pembangunan pondasi rumah. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya erosi dan juga berpindahnya pasir ke lokasi lain sebagai akibat dari perubahan pola sirkulasi. Penambangan karang batu di Indonesia merupakan kegiatan yang penting untuk dikaji karena selain merupakan kegiatan yang dilarang juga menimbulkan dampak berat terhadap kawasan pesisir dan peruntukannya.

### *3. Cara penangkapan merusak*

Penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak ataupun bahan kimia beracun dinyatakan terlarang namun kegiatan penangkapan dengan cara ini masih terus berlangsung secara meluas di seluruh perairan Indonesia. Cara penangkapan dengan bahan kimia beracun dan bahan peledak merupakan kegiatan yang sangat merusak atau menghancurkan terumbu karang. Cara penangkapan ikan lainnya yang dikategorikan dapat merusak terumbu karang adalah pukut dasar (*trawl*) yang dioperasikan berdekatan dengan terumbu karang serta penangkapan dengan bubu di terumbu karang. Penangkapan dengan menggunakan tombak atau panah (*spearfishing*) juga banyak dilakukan dan dampaknya terhadap kelestarian terumbu karang masih banyak diperdebatkan (Iskandar, 2001)

### *4. Pemanfaatan rekreasi intensif*

Walaupun sekarang ini wisata bahari belum menyebar luas di Indonesia namun gejala-gejala peningkatan rekreasi ini menunjukkan peningkatan yang cukup

tajam. Wisata bahari merupakan salah satu rekreasi yang dapat menimbulkan kerusakan pada terumbu karang terutama berkenaan dengan aktivitas rekreasi penyelaman. Dampak negatif lainnya yang dapat ditimbulkan oleh wisata bahari antaranya kerusakan terumbu karang akibat membuang jangkar diatas terumbu, perahu mendaratkan wisatawan diatas terumbu, wisatawan berjalan diatas terumbu, limbah dari kemasan (plastik, kaleng minuman) dan pengambilan biota sebagai cinderamata.

Kerusakan yang diakibatkan oleh kegiatan wisata bahari pada umumnya bersifat lokal. Tampaknya dampak yang berat tidak berasal dari kegiatan di dalam airnya tetapi lebih sebagai akibat dari pengembangan wilayah pesisir untuk wisata dan pencemaran di wilayah-wilayah yang sempit berupa teluk-teluk kecil dengan sistem sirkulasi agak tertutup. Pemecah ombak atau dermaga dibangun untuk melindungi pantai namun hal ini menyebabkan berubahnya pola arus yang menyebabkan timbulnya erosi pantai. (Suyarso dan Djuwariah, 2008)

#### **2.4.5 Manfaat Terumbu Karang**

Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang beraneka ragam. Manfaatnya tidak hanya berhubungan dengan biota laut, sebagai tempat tinggalnya. Terumbu karang merupakan penunjang produksi perikanan, sumber makanan maupun industri, dan menjadi salah satu alternatif objek wisata bahari yang ditawarkan pada wisatawan baik domestik maupun mancanegara. Beberapa manfaat lain terumbu karang adalah : sebagai penahan ombak, budidaya sumber makanan, dan industri (Masyarakat Penulis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 2001).

Karang memberikan berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, seperti makanan, perlindungan, obat-obatan, tempat rekreasi dan pariwisata. Habitat karang menghasilkan berbagai jenis ikan yang dapat dikonsumsi sebagai makanan atau dijadikan ikan hias. Dalam keadaan yang sehat terumbu karang dapat menghasilkan 15-36 ton ikan per km<sup>2</sup> per tahunnya. Sebagai daerah wisata bahari, terumbu karang merupakan tempat yang sangat menawan untuk kegiatan selam dan sebagai panorama dalam laut. Di tempat-tempat dengan kondisi terumbu karang yang sehat dan bagus industri pariwisata dapat berkembang pesat dan menghidupi masyarakat pesisir dengan berbagai lapangan pekerjaan (pemandu wisata, kursus renang-selam, tamasya laut dan sebagainya) (Murdiyanto, 2003).

## **2.5 Daerah Perlindungan Laut**

Daerah Perlindungan Laut (DPL) atau marine sanctuary adalah suatu kawasan laut yang terdiri atas berbagai habitat, seperti terumbu karang, lamun, dan hutan bakau, dan lainnya baik sebagian atau seluruhnya, yang dikelola dan dilindungi secara hukum yang bertujuan untuk melindungi keunikan, keindahan, dan produktivitas atau rehabilitasi suatu kawasan atau kedua-duanya. Kawasan ini dilindungi secara tetap/permanen dari berbagai kegiatan pemanfaatan, kecuali kegiatan penelitian, pendidikan, dan wisata terbatas (*snorkeling dan diving*). (Suyarso dan Djuwariah, 2008)

Daerah Perlindungan Laut merupakan kawasan laut yang ditetapkan dan diatur sebagai daerah “larang ambil”, secara permanen tertutup bagi berbagai aktivitas pemanfaatan yang bersifat ekstraktif. Urgensi keberadaan Daerah Perlindungan Laut (DPL) adalah untuk menjaga dan memperbaiki keanekaragaman hayati pesisir dan laut, seperti keanekaragaman terumbu karang, ikan, tumbuhan

dan organisme laut lainnya, serta lebih lanjut dapat meningkatkan dan mempertahankan produksi perikanan. (Suyarso dan Djuwariah, 2008)

Dengan demikian DPL diyakini sebagai salah satu upaya yang efektif dalam mengurangi kerusakan ekosistem pesisir, yaitu dengan melindungi habitat penting di wilayah pesisir, khususnya ekosistem terumbu karang. Selain itu DPL juga penting bagi masyarakat setempat sebagai salah satu cara meningkatkan produksi perikanan (terutama ikan yang berasosiasi dengan terumbu karang), memperoleh pendapatan tambahan melalui kegiatan penyelaman wisata bahari, dan pemberdayaan pada masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan sumberdaya mereka.

Selain itu berbagai masalah lingkungan yang terjadi di wilayah pesisir Lampung seperti; pencemaran lingkungan, penangkapan ikan tidak ramah lingkungan, pengambilan terumbu karang, atau berbagai bentuk degradasi habitat pesisir lainnya memerlukan tindakan-tindakan yang pemulihan dan pencegahan agar tidak berdampak pada menurunnya produksi perikanan secara langsung atau tidak langsung serta menjaga kelangsungan sumber daya perikanan secara optimal dan berkelanjutan. (Suyarso dan Djuwariah, 2008)

Sementara itu, program pengelolaan pesisir tingkat pusat maupun lokal harus mencakup mekanisme yang menjamin adanya keikutsertaan masyarakat secara tepat dan efektif dalam pengambilan keputusan pengelolaan pesisir, sehingga kerjasama pengelolaan sumberdaya pesisir dapat tercapai secara efektif. Dengan demikian, sebagai suatu bagian dari langkah-langkah pengelolaan dan perlindungan sumber daya laut, pengembangan dan pengelolaan DPL sebaiknya disesuaikan dengan potensi sumber daya lokal dan ramah lingkungan dengan

“konsep pemberdayaan masyarakat”. Keterlibatan aktif masyarakat secara luas merupakan inti penting dalam sistem pengelolaan dalam sumber daya laut. Untuk itu, masyarakat yang kehidupannya tergantung dengan sumber daya ini perlu diberdayakan baik pada level perencanaan, pelaksanaan maupun pengawasannya. (Suyarso dan Djuwariah, 2008).

Untuk Metode Point Intercept Transect (PIT) dan Line Intercept Transect (LIT) sebagai berikut : Metode PIT, merupakan salah satu metode yang dikembangkan untuk memantau karang dan biota pendukung lainnya di suatu lokasi terumbu karang dengan cara yang mudah dan dalam waktu yang cepat (Hill & Wilkinson, 2004). Metode ini dapat digunakan untuk tujuan pengelolaan.

Suatu daerah yang ingin mengelola terumbu karangnya tentu ingin mengetahui terumbu karangnya yang rusak, dan terumbu karangnya yang masih sehat untuk kepentingan pengelolaannya. Metode ini dapat memperkirakan kondisi terumbu karang di daerah berdasarkan persen tutupan karang batu hidup dengan mudah dan cepat. Secara teknis, metode Point Intercept Transect (PIT) adalah cara menghitung persen tutupan (% cover) substrat dasar secara acak, dengan menggunakan tali bertanda di setiap jarak 0,5 meter atau juga dengan pita berskala (roll meter). Sedangkan untuk Line Intercept Transect (LIT) adalah metode pengukuran kondisi terumbu karang yang menggunakan jarak atau panjang koloni substrat yang di konversi menjadi persen tutupan.