

**KEANEKARAGAMAN HAYATI
DAN DEGRADASI EKOSISTEM TERUMBU KARANG**

Karya Ilmiah

Disusun oleh :

**SUNARTO
NIP. 132086360**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN
2006**

DAFTAR ISI

I.	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Tujuan	2
II.	TINJAUAN PUSTAKA	3
	2.1. Peran Keanekaragaman Hayati dalam Ekosistem	3
	2.2. Keanekaragaman Spesies Terumbu Karang	4
	2.2.1. Komunitas Karang	8
	2.2.2. Diversitas Heawan dan Tumbuhan yang Berasosiasi dengan Terumbu Karang	10
	2.2.3. Produktivitas Ekosistem Terumbu Karang	15
III.	STATUS DAN TINGKAT DEGRADASI TERUMBU KARANG	17
	3.1. Status Terumbu Karang Dunia dan Indonesia	17
	3.2. Degradasi Keanekaragaman Karang	18
	3.2.1. Ancaman Antropogenik	19
	3.2.2. Ancaman Alami	22
IV.	KESIMPULAN	25
DAFTAR PUSTAKA		28

KATA PENGANTAR

Karunia yang besar yang diberikan kepada Bangsa Indonesia antara lain adalah dimilikinya laut yang sangat luas yang di dalamnya terdapat keanekaragaman ekologis dan biologis yang tinggi. Di laut Indonesia terdapat ekosistem unik yang dihuni oleh berbagai makhluk hidup yang juga unik. Ekosistem terumbu karang Indonesia memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi serta dihuni oleh makhluk hidup yang sangat beragam pula. Segala puji bagi Allah SWT yang atas rahmat dan karuniaNya kepada bangsa Indonesia.

Tulisan ini mencoba memberikan pemahaman tentang keanekaragaman terumbu karang dan peranannya dalam menyediakan ruang hidup bagi berbagai jenis ikan karang. Dalam tulisan ini juga dibahas mengenai degradasi ekosistem terumbu karang dan faktor-faktor yang menyebabkannya termasuk kegiatan penangkapan ikan karang.

Penulis berharap semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua kalangan sebagai sumber informasi maupun referensi dalam kajian-kajian ilmiah.

Akhirnya penulis memohon maaf apabila ada kajian dan penyajian yang kurang baik dalam tulisan ini dan untuk itu penulis membuka diri untuk menerima saran dan kritik konstruktif bagi perbaikan tulisan ini.

Jatinangor, Maret 2006

PENULIS

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ekosistem pantai merupakan ekosistem yang unik karena merupakan wilayah peralihan antara ekosistem daratan (terrestrial) dan ekosistem laut (oseanik). Pengaruh kedua ekosistem tersebut membentuk karakteristik baru yang unik, yang berbeda dari kedua ekosistem yang mempengaruhinya. Ekosistem pantai tropis biasanya terdiri dari beberapa ekosistem pendukung di dalamnya yang saling terkait. Ekosistem tersebut adalah ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun. Ekosistem terumbu karang menempati barisan terdepan, disusul ekosistem lamun dan mangrove. Ekosistem terumbu karang memiliki karakteristik yang spesifik dan sangat bergantung pada kondisi perairan disekitarnya. Terumbu karang membutuhkan perairan dengan kecerahan tinggi dan intensitas cahaya yang memadai, yang biasanya berada pada daerah paparan yang dangkal. Wilayah Indonesia memiliki perairan pantai sepanjang lebih dari 81.000 km. Perairan ini sebagian besar merupakan perairan dangkal yang sangat potensial bagi berkembangnya ekosistem terumbu karang. Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas di daerah tropis. Menurut Nybakken (1988), perairan pantai yang dangkal didominasi oleh terumbu karang yang merupakan ciri khas daerah tropis.

Keanekaragaman terumbu karang memiliki potensi yang besar baik secara ekonomis maupun ekologis. Ekosistem terumbu karang dihuni oleh beranekaragam biota baik hewan maupun tumbuhan laut. Keanekaragaman terumbu karang dengan warna-warni dari berbagai jenis karang merupakan objek yang menarik yang dapat dimanfaatkan sebagai daerah wisata. Terumbu karang merupakan habitat bagi

berbagai jenis ikan dan tumbuhan karang. Peran ekologis yang dimainkan terumbu karang adalah sebagai daerah penyedia makanan, daerah asuhan, daerah pertumbuhan dan daerah perlindungan bagi biota-biota yang berasosiasi dengan terumbu karang.

1.2. Tujuan

Tulisan ini bertujuan memaparkan tentang kondisi keanekaragaman terumbu karang dan biota yang berasosiasi serta mengetahui kondisi aktual terumbu karang Indonesia sehubungan dengan terjadinya degradasi akibat aktivitas manusia maupun pengaruh alami.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peran Keanekaragaman Hayati dalam Ekosistem

Sebagai suatu ekosistem terumbu karang memiliki komponen-komponen sebagaimana ekosistem lain yaitu komponen biotik dan abiotik. Secara umum, pada ekosistem perairan komponen biotik yang berperan adalah tumbuhan hijau (produser), bermacam-macam kelompok hewan (konsumen dan bakteri (dekomposer). Pada ekosistem terumbu karang, komponen produser utama adalah algae dari kelas dinophyceae yang disebut *zooxanthellae* yang hidup bersimbiosis dengan binatang karang, disamping beberapa jenis algae yang hidup berasosiasi dengan terumbu karang. Sangat banyak komponen biotik yang menempati ekosistem terumbu karang terutama adalah hewan karang itu sendiri yang sangat banyak jumlah dan jenisnya. Selain itu, banyak jenis hewan yang berasosiasi dengan ekosistem ini antara lain ikan-ikan karang, Moluska, sponge, berbagai jenis echinodermata, dan berbagai jenis algae.

Komponen abiotik meliputi unsur dan senyawa baik organik maupun anorganik dan parameter lingkungan berupa temperatur, oksigen, nutrien dan faktor fisik lain yang membatasi kondisi kehidupan. Komponen-komponen tersebut saling mempengaruhi satu sama lain. Keterkaitan antar komponen-komponen tersebut sangat erat sehingga perubahan salah satu komponen tersebut dapat berakibat pada berubahnya kondisi ekosistem. Keseimbangan ekosistem akan selalu terjaga bila komponen-komponen tersebut tetap berada pada kondisi stabil dan dinamis. Indikator kesetabilan itu dapat dilihat berdasarkan besarnya keanekaragaman hayati (*biodiversity*) yang merupakan unsur biotik dalam suatu ekosistem.

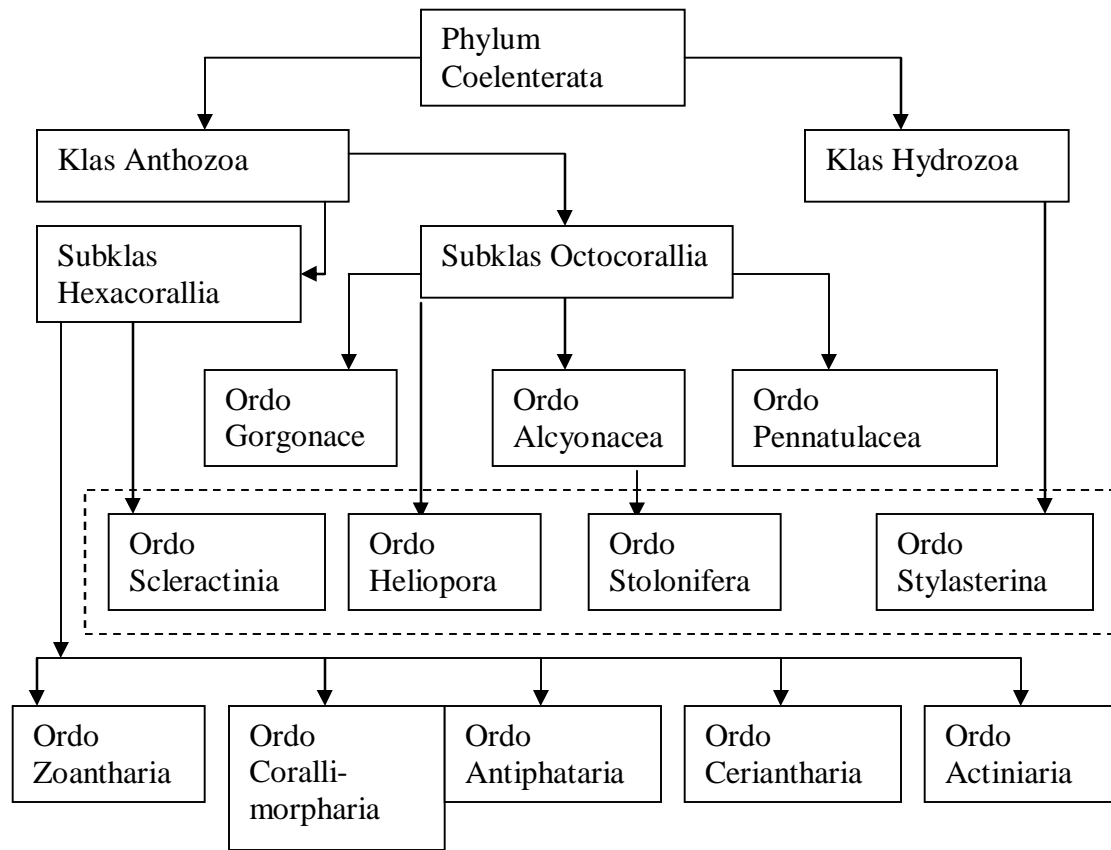
Menurut Konvensi tentang Keanekaragaman Hayati (*Convention on Biological Diversity*), keanekaragaman hayati (biodiversity) didefinisikan sebagai variabilitas makhluk hidup dari semua sumber termasuk di antaranya ekosistem daratan, lautan dan ekosistem perairan lain, serta kompleks-kompleks ekologis yang merupakan bagian dari keanekaragamannya.

Dalam ekosistem perairan yang telah mantap terjadi interaksi yang konsisten antar spesies maupun populasi yang mendiaminya. Dengan kata lain telah terjadi pola yang mantap dalam jaring makanan. Berkurang atau punahnya salah satu spesies dalam salah satu komponen biotik dapat berakibat terjadinya alur tropik dalam jaring makanan yang tidak konsisten sehingga memicu terjadinya kelabilan ekosistem. Adanya rantai makanan yang terputus (*missing link*) dapat memicu munculnya spesies-spesies asing (*exotic species*) atau terjadinya perubahan pada struktur komunitas spesies-spesies tertentu. Biodiversitas yang tinggi dapat mengindikasikan adanya kesetimbangan ekosistem yang mantap dan memiliki tingkat elastisitas (*resilience*) yang tinggi terhadap guncangan ekosistem sedangkan biodiversitas yang rendah menunjukkan adanya tekanan atau penurunan mutu suatu ekosistem.

2.2. Keanekaragaman Spesies Terumbu Karang

Sebagian besar terumbu karang masuk dalam kelas Anthozoa (Gambar 1). Hanya dua familinya yang berkaitan dengan kelas lain dari coelenterata: Hydrozoa: Milleporidae dan Stylasteridae. Kelas Anthozoa meliputi dua subkelas Hexacorallia (atau Zoantharia) dan Octocorallia, yang berbeda asalnya, demikian pula dalam morfologi dan fisiologinya. Fungsi bangunan terumbu sebagian besar dibentuk

oleh karang pembangun terumbu (hermatypic), yang membentuk endapan kapur (aragonit) massif. Kelompok karang hermatypic diwakili sebagian besar oleh ordo Scleractinia (Subklas Hexacorallia). Dua spesies dalam kelompok ini termasuk dalam ordo Octocorallia (*Tubipora musica* dan *Heliopora coerulea*), dan beberapa spesies kedalam kelas Hydrozoa (hydrocoral *Millepora* sp. dan *Stylaster roseus*). Karang hermatypik mengandung lga simbion zooxanthellae yang sangat mempercepat proses calcifikasi, dengan demikian memungkinkan karang inangnya membangun koloni massif. Hexacoral dari ordo-ordo lain dari subklas Hexacorallia: Corallimorpharia, Anthipatharia, dan Ceriantharia, termasuk beberapa spesies dari ordo zoantheida seperti sebagian besar octocoral dari subklas octocorallia, menjadi hewan-hewan yang berkoloni, juga memproduksi skeleton keras atau ellemen keras dari skeleton yang lembutnya dari materi cacareus dan dengan demikian berperan dalam memproduksi materi kapur remah. Menurut Anonimus (2003a) ada 12 family dan 47 genera karang.



Gambar 1. Karang dalam system phylum Coelenterata; taxa hermatypic karang pembangun terumbu ditempatkan di dalam kotak garis putus-putus.

Menurut Ongkosongo (1988) terdapat enam bentuk pertumbuhan karang batu yaitu (1) Tipe bercabang (*branching*), (2) tipe padat (*massive*), (3) tipe kerak (*encrusting*), tipe meja (*tabulate*), (5) tipe daun (*foliose*), dan (6) tipe jamur (*mushroom*).

Sesuai dengan fungsinya dalam bangunan karang (hermatypik-ahermatypik) dan kepemilikannya atas alga simbiosis (symbiotic-asymbiotic), karang dapat dibagi lagi dalam kelompok berikut: (Sorokin, 1993)

1. *Hermatypic-symbiont*. Kelompok ini meliputi sebagian besar karang scleractinia pembangun terumbu.
2. *Hermatypic-asympiont*. Karangkarang yang tumbuh lambat ini dapat membangun skeleton kapur massif tanpa pertolongan zooxanthellae, dimana mereka dapat hidup pada lingkungan gelap, dalam gua, terowongan, dan bagian yang dalam dari kontinental slope. Diantara mereka adalah scleractinia asymbiotic Tubastrea dan Dendrophyllia, dan hydrocoral Stylaster rosacea.
3. *Ahermatypic-symbionts*. Diantara Scleractinian ada yang termasuk dalam kelompok fungiid kecil ini, seperti *Heteropsammia* dan *Diaseris*, dan juga karang *Leptoseris* (family Agaricidae), yang ada sebagai polyp tunggal atau sebagai koloni kecil, dan karenanya tidak dapat dimasukkan dalam pembangun terumbu. Kelompok ini juga hampir seluruhnya merupakan octocorallalcyonaceans dangorgonacean yang memiliki alga simbiosis tetapi tidak membangun koloni kapur massif.
4. *Ahermatypic-asympionts*. Untuk kelompok ini ada diantara beberapa spesies scleractinia dari genera Dendrophyllia dan Tubastrea yang memiliki polyp kecil. Termasuk juga hexacoral dari ordo Antipatharia dan Corallimorpharia, dan asymbiotic octocoral.

Sebagian besar karang pembangun terumbu (hermatypic) adalah bersimbiosis. Oleh karena itu pada literatur istilah hermatypic diterima sebagai sinonim dari symbiotic. Kadang-kadang tidak tepat benar, karena ada satu kelompok symbiotic tetapi merupakan karang ahermatypic. Akan tetapi sudah lazim menggunakan istilah-istilah ini sebagai sinonimnya.

2.2.1. Komunitas Karang

Komunitas karang terdiri dari karang pembuat terumbu (hermatypic) maupun karang yang tidak membuat terumbu (ahermatypic). Sebagian besar karang pembuat terumbu yang paling dominan adalah ordo Scleractinia.

Komunitas scleractinian yang menempati terumbu karang laut dunia sangat beragam. Jumlah total dari taxa-nya mendekati 800 spesies yang masuk dalam 110 genera (Sorokin 1993). Mereka hidup dalam perairan hangat pada daerah dimana suhu air tidak kurang dari 18-19 °C pada musim dingin dan pada kedalaman 80-100m, dibatasi oleh cahaya yang mereka butuhkan sebagai hewan simbiosis. Komposisi fauna scleractinia dan juga tingkat diversitasnya bervariasi dalam area dan wilayah yang berbeda. Total jumlah generanya mencapai maksimum pada wilayah Indonesia, Philipina-Australia Utara, dimana lebih dari 70, dengan total jumlah spesies 250-350. Dahuri (2003) menyebutkan bahwa sampai tahun 1998 jumlah spesies karang Scleractinian yang telah tercatat di seluruh perairan Indonesia diperkirakan sebanyak 364 spesies dari 76 genera. Sedangkan menurut Bord-Best dkk (1989) dalam Supriharyono (2000) jenis terumbu karang yang ditemukan di perairan Indonesia Timur hasil Ekspedisi Snellius pada tahun 1984 adalah 76 genera dengan 362 spesies. Menurut Burke et al (2002) lebih dari 480 spesies kerang batu (Scleractinian) yang telah didata di Indonesia timur merupakan 60% spesies scleractinian dunia. Veron (2002b) menyatakan bahwa sebanyak 490 spesies telah diketahui dari perairan timur Indonesia dan sebanyak 581 spesies tercatat berada diseluruh Indonesia. Veron (2002a) menyatakan bahwa sebanyak 456 spesies dari 77 genera berhasil ditemukan selama survei RAP di Kepulauan Raja Ampat Papua.

Selain itu terdapat 9 spesies yang belum diketahui nama spesiesnya..Menurut Tomascik dkk. (1997a) jumlah genera karang pembuat terumbu berjumlah 80 dengan jenis spesies 452 (Tabel 1).

Tabel 1 . Family karang pembuat terumbu (hermatypic) Scleractinia yang ditemukan di Kepulauan Indonesia hubungannya dengan jumlah spesies dan genera.

Family	Jumlah Genera	Jumlah Spesies
Astrocoeniidae	1	2
Pocilloporidae	5	12
Acroporidae	5	156
Portidae	4	48
Siderastreidae	3	13
Agariciidae	5	24
Pectiniidae	5	12
Oculinidae	2	14
Fungiidae	10	40
Mussidae	8	19
Faviidae	16	77
Trachyphylliidae	1	2
Merulinidae	5	11
Caryophylliidae	6	15
Dendrophyllidae	4	17
TOTAL	80	452

Fauna scleractinia yang rendah menempati terumbu di Atlantik yang meliputi hanya 20 genera. Ketidakrataan distribusi ini adalah konsekwensi dari asal kelompok karang yang relatif baru. Satu bukti dari pernyataan ini adalah terpisahnya fauna kedalam *Indo-Pasifik* dan *Atlantik basin*. Fauna Scleractinia Samudera Atlantik yang muda adalah tiga atau empat kali lebih miskin dibandingkan fauna yang ada di Indo-pasifik. Hanya 6 genera dari 60-70 spesies yang terahir ditemukan di terumbu Atlantik yaitu: *Acropora*, *Cladocora*, *Favia*, *Madracis*, *Porites*, *Siderastrea* (Sorokin, 1993).

Diantara varietas besar dari taxa modern scleractinian hermatypic, dapat dibedakan tiga kelompok. Dua yang pertama memiliki strategi hidup yang berlawanan yaitu *r-strategy* dan *k-strategy*. Dan kelompok ketiga adalah tengah-tengah antara kedua kelompok itu. Kelompok pertama adalah karang (*r-strategy*) yang hidup oportunistik (mengembara) dalam ukuran koloni kecil atau sedang, memiliki pertumbuhan terbatas, mencapai kematangan seksual lebih awal, dan menghabiskan sebagian besar energinya untuk breeding (menambah keturunan). Sebagian besar dari kelompok ini memiliki siklus penggandaan seksual bulanan. Mereka mempunyai durasi hidup yang pendek dan laju pertumbuhan yang tinggi. Keberhasilan kelangsungan hidupnya ditingkatkan melalui breeding yang intensif, yang melalui rekruitmennya menambah kesempatannya untuk berkompetisi dalam substrat yang keras. Untuk maksud itu mereka juga mengembangkan perkembangbiakan vegetatif melalui pemecahan cabang. Karang oportunistik dapat hidup pada berbagai jenis tekanan seperti exposure (terbuka), tekanan salinitas rendah, polusi, dan perairan panas dan keruh pada perairan terumbu yang dangkal. Diantara karang oportunistik yang umum di terumbu Indo-pasifik adalah *Stylophora pistillata*, *Psammocora contigua*, *Pocillopora damicornis*, *Seriatipora histrix*, dan beberapa spesies dari genera *Montipora*, *Acropora*, dan *Pavona*.

Kelompok karang konservatif (*k-strategy*) menggunakan sebagian besar energinya untuk pertumbuhan dan metabolisme. Pertumbuhannya tak terbatas. Koloni yang tua dapat mencapai diameter 1-3 m. Sehubungan dengan itu mereka menggunakan sebagian kecil energi untuk perkembangbiakan dan mengatasi kerasnya substrat yang ada pada seluruh formasi koloni besar dan memiliki umur yang

panjang. Mereka dapat hidup selama puluhan atau ratusan tahun. Siklus perkembangbiakannya memiliki periode tahunan. Sebagai contoh tipe *k-strategy* dapat disebutkan karang massif *Porites* dan *Montastrea*.

Sebagian besar karang yang lainnya termasuk dalam kelompok ketiga dengan strategi hidup diantara kedua tipe yang kontras. Hal ini memberikan kelabihan yang memungkinkan mereka untuk mengenali dengan sendirinya perbedaan jenis lingkungan dan bermacam-macam tipe substrat keras. Secara fenotif, mereka labil, terbentuk dalam berbagai lingkungan terumbu dengan adaptasi ecomorfologi yang banyak. Diantara mereka adalah sebagian besar spesies dari genus *Acropora*, sebagian besar faviid, genera *Pavona*, *Hydranophora*, *Galaxea*, dan *Goniopora*.

Selain ordo Scleractinian terdapat famili lain yang menghasilkan terumbu yaitu Alcyoniina (Tabel 2)

Tabel 2 . Daftar Alcyoniina (Family,genera dan Spesies) dari perairan Indonesia berdasarkan koleksi ekspedisi Snellius dan *Siboga*, dan Survai terakhir yang dilakukan selama ekspedisi Rumphius Biohistorical Expedition ke Ambon (1990).

Tabel 2. (Lanjutan)

Selain karang pembuat terumbu (hermatypic) ditemukan pula karang *ahermatypic*. Menurut Tomascik (1997a) berdasarkan ekspedisi *Siboga* di Indonesia ditemukan sebanyak 70 spesies dan 27 genera karang *ahermatypic*. Cairn dan Zibrowins (1997) dalam Moosa (1999) membuat daftar 173 spesies karang *ahermatypic* yang terdapat diperairan Indonesia dan menambahkan 21 spesies baru dan ekspedisi Karubar (1991) juga menambahkan 15 spesies (Moosa, 1999)

2.2.2. Diversitas hewan dan tumbuhan yang berasosiasi dengan terumbu karang

Reaka-Kudla (1994) dalam Paulay (1997) menduga bahwa 3.000-60.000 spesies hewan dan tumbuhan hidup menempati terumbu. Menurut Paulay (1997) setidaknya ada 30 filum hewan yang berasosiasi dengan terumbu karang (Tabel 3).

Tabel 3 Filum hewan di terumbu karang

Dikenal dari Terumbu karang		Tdk dikenal dari Terumbu karang
Porifera	Placozoa	Onychopora (nonmarine)
Cnidaria	Ctenophora	Orthonectida (3genera 2 monospecific)
Dicyemida	Platyhelminthes	Pogonophora (largely deep sea)
Gnathostomulida	Gastrotricha	Cycliophora (monospecific)
Nematoda	Nematomorpha	Total : 4
Kinorhyncha	Priapula	
Loricifera	Acanthocephala	
Rotifera	Entoprocta	
Tardigrada	Nemertea	
Echiura	Sipuncula	
Mollusca	Annelida	
Arthropoda	Phoronida	
Bryozoa	Branchiopoda	
Chaetognatha	Echinodermata	
Hemichordata	Chordata	
Total : 30		

Jenis algae yang berasosiasi dengan terumbu karang sangat banyak jumlahnya. Di Indonesia timur tercatat sebanyak 765 spesies rumput laut yang terdiri dari 179 spesies algae hijau, 134 spesies algae coklat dan 452 spesies alga merah (Nontji, 1987). Untuk jenis moluska disebutkan oleh Wells (2002) bahwa di perairan terumbu karang Raja Ampat Papua ditemukan sejumlah 699 spesies moluska. Jumlah spesies sponge yang ada di perairan Indonesia disebutkan oleh Tanaka *et al* (2002) dalam Dahuri (2003) sebanyak 700 spesies. Jumlah ini lebih rendah dari yang dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2001), Van Soest (1989) dan Moosa (1999) yang menyebutkan jumlah 850 spesies sponge. Tomascik *dkk* (1997) menyebutkan jumlah spesies sponge sebanyak 3000 spesies berdasarkan ekspedisi Siboga dan 1500 spesies hasil ekspedisi Snellius II.

Jenis ikan karang yang ada di Indonesia diperkirakan sebanyak 592 spesies (Dahuri, 2003). Angka yang dikemukakan Tomascik *dkk* (1997b) sejumlah 736 spesies ikan karang dari 254 genera di temukan di perairan Pulau Komodo. Sementara itu Allen (2002) menyatakan bahwa di Kepulauan Raja Ampat terdapat kekayaan keanekaragaman spesies ikan karang tertinggi di dunia dan sedikitnya terdapat 970 spesies.

2.2.3. Produktivitas Ekosistem Terumbu Karang

Simbiosis mutualisme yang unik antara karang (coral) hermatipik(scleractinian) dengan zooxanthella merupakan tenaga penggerak dibelakang keberadaan, pertumbuhan dan produktivitas terumbu karang (*coral reef*) ([Levinton, 1995](#)). Zooxanthella memberikan makanan bagi coral yang dibentuk

melalui proses fotosintesis, sebaliknya coral memberikan perlindungan dan akses terhadap cahaya kepada zooxanthella.

Selama fotosintesis berlangsung, zooxanthella memfiksasi sejumlah besar karbon yang dilewatkan pada polip inangnya. Karbon ini sebagian besar dalam bentuk gliserol termasuk didalamnya glukosa dan alanin. Produk kimia ini digunakan oleh polyp untuk menjalankan fungsi metaboliknya atau sebagai pembangun blok-blok dalam rangkaian protein, lemak dan karbohidrat. Zooxanthella juga meningkatkan kemampuan coral dalam menghasilkan kalsium karbonat (Lalli dan Parsons, 1995).

Fiksasi karbon (produktivitas Primer) pada terumbu karang menempatkan ekosistem ini sebagai ekosistem paling produktif (*reef flats* menghasilkan sekitar 3.5 kgC/m²/tahun, dibandingkan dengan *seagrass beds* dan hutan hujan tropis 2 kgC/m²/tahun dan hutan gugur di daerah temperate 1 kgC/m²/tahun)(Anonimus, 2003 a)

Menurut Dahuri (2003) produktivitas primer bersih terumbu karang berkisar antara 300 – 5000 g C/cm²/tahun. Menurut Gordon dan Kelly (1962) dalam Supriharyono (2000) di perairan tepi Hawaii pernah ditemukan produktivitas ekosistem terumbu karang mencapai 11.680 g C/cm²/tahun.

III. STATUS DAN TINGKAT DEGRADASI TERUMBU KARANG

3.1 Status Terumbu Karang Dunia dan Indonesia

Menurut Tomascik dkk (1997a) terumbu karang dunia diduga memiliki luas 617, 000 km² (Tabel 4).

Tabel 4 . Dugaan luas total terumbu karang dunia

Lokasi Geografi	Total Area
Barat dan Tengah Samudera Pasifik	335,000
Samudera India	185,000
Atlantik dan timur Samudera Pasifik	87,000
TOTAL	617,000

Luas Terumbu karang di perairan Indonesia diperkirakan sekkitar 85. 707 km² yang terdiri dari 50.223 km² barrier reef, 19.540 km² atoll, 14.542 km² fringing reef (terumbu tepi) dan 1.402 km² oceanic fatform reef (Tomascck, dkk. 1997a). Sedangkan menurut Cesar (1996, 1997) *dalam* Moosa (1999) seluas 75.000 km².

Wilkinson (1993) menduga bahwa sekitar 10 % dari terumbu kaang dunia telah hancur dan saat ini kondisi terumbu karang dunia dapat diklasifikasikan dalam 3 (tiga) katagori :

1. **Kritis** (critical). Sekitar 30 % dari terumbu karang berada pada tingkat kritis dan akan hilang dalam waktu 100 tahun kemudian jika tekanan antropogenik tidak berkurang atau dihilangkan
2. **Terancam** (threatened). Sekitar 30% tumbu karang dikategorikan terancam dan akan tampak pada 20-40 tahun, jika populasi dan tekanan yang ditimbulkannya terus bertambah
3. **Stabil** (stable). Hanya sekitar 30 % dari terumbu karang dunia berada dalam kondisi stabil dan diharapkan akan bertahan dalam waktu yang sangat lama.

Terumbu dalam kondisi stabil berperan sebagai reservoir bagi larva terumbu karang

Wilkinson (1993) menempatkan terumbu karang Indonesia dalam katagori kritis dan terancam.

Berdasarkan persentase penutupan karang, ekosistem terumbu karang digolongkan menjadi 4 (empat) kondisi yaitu :

1. **Sangat Baik** (Excellent), penutupan karang hidup sebanyak 75% -100%
2. **Baik** (good), penutupan karang hidup sebanyak 50% -57%
3. **Sedang** (Fair), penutupan karang hidup sebanyak 25% -50%
4. **Miskin** (poor), penutupan karang hidup sebanyak 0% -25%

Hasil penelitian Suharsono (1995) dalam Tomascik (1997a) pada 325 stasiun yang tersebar diseluruh Indonesia diperoleh bahwa hanya 7 % terumbu karang Indonesia dalam kondisi sangat baik (excellent). Sebanyak 22% dalam kondisi baik, 28% dalam kondisi sedang dan 43 % dalam kondisi miskin.

3.2. Degradasi Keanekaragaman Karang

Karang dan terumbu karang sangat sensitive bahkan dikatakan sebagai ekosistem yang rentan (*fragile/robust*). Perubahan yang kecil saja pada lingkungan terumbu karang mungkin dapat menyebabkan kerusakan atau gangguan kesehatan bagi seluruh koloni koral. Gangguan ini dapat disebabkan oleh banyak factor namun secara umum terdapat dua kategori yaitu gangguan alami dan gangguan antropogenik. Gangguan terhadap ekosistem terumbu karang dapat berakibat berkurangnya luas terumbu karang.

Tekanan jumlah penduduk, kegiatan manusia dan tekanan alam mengakibatkan ekosistem terumbu karang mengalami degradasi. Degradasi ekosistem ini mengancam keberadaan spesies-spesies terumbu karang dan dapat menurunkan keanekaragamannya. Ancaman terhadap keanekaragaman terumbu karang dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu ancaman antropogenik dan ancaman alami.

3.2.1. Ancaman Antropogenik

Kegiatan manusia merupakan ancaman yang paling dominan dengan sangat berpotensi merusak ekosistem sekaligus berpotensi menghilangkan keanekaragaman terumbu karang. Kegiatan manusia yang dilakukan baik pada ekosistem terumbu karang maupun diluar terumbu karang yang berpotensi merusak terumbu karang antara lain:

- **Eksplorasi karang dan batu**

Karang dan batu karang memiliki bentuk yang indah dan unik, oleh karena itu karang banyak dikoleksi sebagai hiasan. Hal ini akan menjadi masalah yang serius yang akan mengancam keberadaan karang apabila tidak dilakukan pembatasan. Pengambilan karang dalam jumlah besar seperti dilakukan para ekportir bunga karang sangat membahayakan ekosistem terumbu karang dan sangat berpotensi menghilangkan atau menurunkan keanekaragaman spesies karang. Sebagian masyarakat pesisir juga melakukan pengambilan batu karang sebagai bahan bangunan yang akan mengganggu fungsi ekologis dari ekosistem terumbu karang, selain dapat mengancam diversitas karang.

- **Sedimentasi**

Dampak bertambahnya sedimentasi akibat kegiatan antropogenik mungkin paling umum dan serius yang mempengaruhi terumbu karang. Tekanan sedimen dapat disebabkan oleh aktivitas yang terjadi secara langsung pada daerah terumbu, terutama penggalian dan pengeboman untuk pembangunan pelabuhan, atau melalui akibat sekunder yang dihasilkan dari perubahan fisik terumbu.

Penambahan sedimen dapat terjadi dari hasil aktivitas didarat yang menambah erosi runoff. Dampak secara tidak langsung terhadap terumbu tampak sangat penting dinegara berkembang seperti Filipina, Malaysia, Indonesia dan Kenya, dimana penebangan, pertanian dan urbanisasi menyebabkan sedimentasi substansial pada ekosistem terumbu karang (Grigg dan Dollar, 1990). Di Hawaii, 29 % dari terumbu karang di Teluk Kaneohe, Hawaii, hilang oleh aktivitas penggalian pada tahun 1939. Di Indonesia tidak ada data kuantitatif hasil penelitian yang mengetahui besarnya sedimentasi yang dibawa aliran masuk sungai Ciliwung yang mengakibatkan rusaknya terumbu karang di Kepulauan Seribu.

Penambahan sedimentasi dapat memiliki pengaruh merusak terhadap karang (khususnya ketika karang terpendam seluruhnya), data kuantitatif ruang dan waktu umumnya tidak/belum tersedia.. Karena sedimen tersuspensi melalui proses alami pada lingkungan terumbu, sebagian besar karang dapat bertahan pada suplai sedimen yang rendah pada permukaannya. Beberapa spesies memiliki kemampuan untuk menghilangkan sedimen dari jaringannya melalui pengelembungan coenosarc dengan air atau melalui gerakan ciliary yang dapat menghapus pengaruh mematikan dari sedimentasi.

- **Limbah dan Eutropikasi**

Parameter penting dari tekanan sampah di lingkungan laut tampak dari penurunan kandungan oksigen, jumlah kontaminan beracun dan tingkat penanganan limbah. Limbah dapat mengandung sejumlah penting bahan toksik atau produk ikutan dari pestisida, herbisida, klorin, atau logam berat. Nilai BOD yang tinggi dari limbah, kemungkinan berpasangan dengan turunan hydrogen sulfida, mungkin juga menimbulkan pengaruh toksik.

Selain limbah toksik, masuknya unsur hara (nutrien) yang berlebihan (eutropikasi) dari daratan juga mengakibatkan kerusakan pada terumbu karang. Dua contoh pengaruh eutropikasi terhadap terumbu karang telah di gambarkan di Barbados dan Kaneohe Bay Hawaii (Brown, 1997) Di Barbados tekanan merupakan kombinasi dari pengkayaan nutrien, penambahan sedimentasi dan masuknya bahan beracun. Dan di Kaneohe Bay tekanan meliputi sedimentasi, limbah rumah tangga dan runoff dari daerah pertanian.

- **Perikanan Terumbu Karang**

Tingginya harga ikan-ikan karang memicu masyarakat untuk melakukan penangkapan terhadap ikan-ikan karang. Aktivitas penangkapan ikan pada daerah terumbu karang sangat besar pengaruhnya terhadap kerusakan terumbu karang. Saat ini masyarakat banyak menggunakan cara-cara penangkapan yang sangat merusak ekosistem terumbu karang seperti pengeboman dan penggunaan racun cianida.

3.2.2 Ancaman alami :

Selain ancaman kegiatan antropogenik, ekosistem terumbu karang juga mendapat tekanan secara alami, tekanan itu antara lain berupa :

- **Penyakit**

Laporan pertama tentang penyakit yang menyerang karang scleractinia muncul pada pertengahan 1970-an (Peters, 1997). Penyakit Black-band Disease (BBD) pertama dilaporkan dari terumbu karang di Belize dan Bermuda, tetapi kemudian ditemukan juga di Caribia dan Indo-Pasifik. BBD ditemukan pada milleporinids (karang api) dan gorgonacean. Tidak semua karang rentan terhadap penyakit ini. Karang otak masif (*Diploria* spp., *Colpophyllia* spp.) dan karang bintang (*Montastraea* spp.) umumnya paling banyak diseang anggota family Faviidae, sementara elkhorn coral, staghorn coral, dan pillar coral tahan terhadap infeksi.

Menurut Richmond (1993), ada empat kondisi karang yang telah diidentifikasi sebagai penyakit yaitu : white band disease (WBD), Black band disease (BBD), infeksi bacterial dan *shut down reaction*. BBD dan WBD mampu membunuh jaringan karang. Namun, Edmunds (1991) menyatakan bahwa BBD, yang disebabkan oleh cyanophyta *Phormidium corallyticum*, dapat memiliki suatu peran dalam menjaga diversitas karang karena paling umum dalam spesies karang yang membentuk koloni besar dan membentuk struktur kerja bagi terumbu. Ketika BBD membunuh bagian dari koloni-koloni ini, skeleton tersedia untuk dikolonisasi oleh spesies koral yang lain. Tetapi setelah 25 bulan tidak ada rekriutmen karang diantara karang yang terinfeksi BBD.

- **Acanthaster**

Acanthaster planci adalah sejenis bintang laut besar yang sering disebut mahkota duri (*crown of thorns*). Di New Caledonia dikenal dengan "step-mother's pin-cushion". Organisme ini dikenal bukan karena keindahan atau nilai komersialnya akan tetapi potensinya yang merusak bagi karang karena hewan ini memakan polyp karang (corallivorous). Seekor acanthaster dapat menghancurkan 5 – 6 m² karang per tahun (Anonimus, 2003a). Dalam jumlah yang banyak dapat menghancurkan beberapa km² per tahun.

Beberapa bukti kerusakan karang akibat acanthaster telah di laporkan antara lain rusaknya 90% koral di sepanjang 38 km pantai Guam, 80% di Green Island (Australia) yang mencapai kedalaman 40 m. Di Hawaii hanya menyebabkan kerusakan yang kecil (Anonim, 2003a). Kerusakan bervariasi antara satu tempat ke tempat lain. Koral di tempat yang dangkal dengan air yang berolak sedikit terserang acanthaster dibandingkan tempat lain. Tingkat kerusakan juga bergantung pada spesies karang, *Porites* dan *Pocillopora* yang membentuk blok paling massif sedikit mendapat serangan.

- **Coral Bleaching**

Coral bleaching adalah proses dimana koloni koral kehilangan pigmen-pigmen karena 'lepasnya' zooxanthellae yang hidup bersimbiosis dengan organisme inangnya (polyp coral), atau karena zooxanthella telah keluar dari polyp (Quod, 2003). Meskipun bleaching koral umumnya terjadi pada bagian yang dangkal dari terumbu, pada sebagian besar kasus serius dapat mempengaruhi koloni yang berlokasi hampir 40 m.

Menurut Muller-Parker dan D'Elia, (1997) Fenomena *coral bleaching* mungkin merupakan suatu mekanisme pemberian kesempatan bagi coral dewasa untuk menukar zooxanthella dengan yang ada dilingkungan. Hal ini sesuai pendapat Buddemeier dan Fautin (1993) dalam Veron (1995) yang menduga bahwa *bleaching* lebih merupakan adaptasi dibanding sebagai bentuk penyakit. Pada kenyataannya, tampak bahwa *bleaching* adalah suatu proses yang kontinyu yang terjadi ketika ada tekanan terhadap lingkungan. Tingkat pengusiran yang rendah dari simbiosis-simbiosis mungkin terjadi relatif teratur, memungkinkan pergantian terus-menerus populasi simbiosis dalam coral inang.

- **Global climate changes (Perubahan Iklim Global)**

Menurut Smith dan Buddemeier (1992) dalam Brown (1997), faktor-faktor kunci yang dapat mempengaruhi terumbu karang selama periode perubahan iklim adalah naiknya permukaan laut (*sea-level rise*), penambahan temperatur air laut, perubahan kelarutan mineral karbonat, bertambahnya radiasi ultra violet dan kemungkinan menguatnya aktivitas badai dan arus.

IV. KESIMPULAN

1. Keanekaragaman Hayati yang tinggi pada suatu ekosistem dapat menjadi indikasi kesetabian ekosistem tersebut.
2. Terumbu karang yang merupakan ekosistem yang memiliki produktivitas yang sangat tinggi merupakan habitat yang baik bagi ikan-ikan karang.
3. Di Indonesia hanya 7% terumbu karang dalam keadaan sangat baik (*excellent*), 22% dalam kondisi baik, 28% dalam kondisi sedang dan 43% dalam kondisi miskin.
4. Sumberdaya ikan karang merupakan komoditas yang bernilai ekonomis penting akan tetapi masih terdapat praktik perikanan yang tergolong dalam *illegal fishing* dengan menggunakan bom dan racun.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R. 2002. Reef Fishes of the Raja Ampat Island, Papua Province, Indonesia. *In* A Marine Rapid Assessment of Raja Ampat Island, Papua Province, Indonesia. Eds. By. S.A. Mc. Kkenne, G.R. Allen and S. Suryadi. Rapid Assessment Program (RAP). Short Version Report in Bahasa Indonesia. Online.Internet. http://www.conservation.or.id/papua/news/page3/report_Raja_4pdf. (Down load: Oktober 2003)
- Anonimus. 2003a <http://www.com.univ-mrs.fr/IRD/Atoll/ecorecat/ecorec.htm>.
- Brown, B.E., 1997. Disturbances to Reefs in Recent Times. *In*. Life and Death of Coral Reefs. Charles Birkeland (Ed.). Chapman &Hall. New York. Hal..354-379.
- Burke, L., E. Selig, dan M. Spalding. 2002. Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara. Ringkasan Untuk Indonesia. Terjemahan dari Reefs at Risk in Southeast Asia. Kerjasama antara WRI, UNEP, WCMC, ICLARM dan ICRAN. 40 hal.
- Convention on Biological Diversity (1994).
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lalli, C.M., and T. Parsons. 1995. *Biological Oceanography: An Introduction*. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd.
- Levinton, J. S. 1995. *Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology*. New York: Oxford University Press.
- Moosa, M.K., 1999. Sumberdaya Laut Nusantara: Keanekaragaman Hayati Laut dan Pelestariannya. Makalah Lokkarya Keanekaragaman Hayati Lat, Pemanfaatan Secara Lestari dihandasi Penelitian dan Penyelamatan. LIPI Jakarta.
- Muller-Parker, G dan C.F. D'Elia. 1997. Interaction Between Corals and Their Symbiotic Algae. *In*. Life and Death of Coral Reefs. Charles Birkeland (Ed.). Chapman &Hall. New York. Hal..96-113.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Jambatan. Jakarta.
- Paulay, G. 1997. Diversity and Distribution of Reef Organisms *In*. Life and Death Coral. Ed. By. Charles Birkeland. Chapman & Hall . P.298-353.
- Peters, E.C. 1997. Diseases of Coral-Reef Organism. *In*. Life and Death Coral. Ed. By. Charles Birkeland. Chapman & Hall . P.114-139.

- Quod, [Jean-Pascal](#), 2003. Coral bleaching <http://www2.univ-reunion.fr/~coraux/blanc/>
- Romimohtarto, K., dan S. Juwana., 2001. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Sorokin, I. 1993. Coral Reef Ecology. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg.
- Supriharyono, 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam di Wiayah Pesisir Tropis. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 246 Hal
- Tomascik, T., A.J. Mah., A. Nortji, dan M.K. Moosa., 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part One. The Ecology of Indonesia Series Vol.VII
- Tomascik, T., A.J. Mah., A. Nortji, dan M.K. Moosa., 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part Two. The Ecology of Indonesia Series Vol.VIII
- van Soest, R.W.M. 1989. The Indonesian sponge fauna: A Status Report. Netherland Journal of Sea Research, 23(2):223-230.
- Veron, J.E.N. 1995. Corals in Space and Time. The Biogeography and Evolution of the Scleractinia. UNSW Press.
- Veron, J.E.N. 2002a. Reef Corals of Raja Ampat Island, Papua Province, Indonesia. Part I: Overview of Scleractinia. . *In* A Marine Rapid Assessment of Raja Ampat Island, Papua Province, Indonesia. Eds. By. S.A. Mc. Kkenne, G.R. Allen and S. Suryadi. Rapid Assessment Program (RAP). Short Version Report in Bahasa Indonesia. Online. Internet.
http://www.conservation.or.id/papua/news/page3/report_Raja_4.pdf (Download: Oktober 2003)
- Veron, J.E.N. 2002b. Checklist of Coral of Eastern Indonesia and the Raja Ampat Islands. Appendix I: . *In* A Marine Rapid Assessment of Raja Ampat Island, Papua Province, Indonesia. Eds. By. S.A. Mc. Kkenne, G.R. Allen and S. Suryadi. Rapid Assessment Program (RAP). Short Version Report in Bahasa Indonesia. Online. Internet.
http://www.conservation.or.id/papua/news/page3/report_Raja_4.pdf. (Download: Oktober 2003)

