

PERAN TERUMBU KARANG TERHADAP EKOSISTEM LAUT DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI *

Prof. Dr. Rizald Max Rompas**

Pendahuluan

Inisiatif Indonesia yang disampaikan pada KTT APEC ke 15 di Sidney adalah merupakan langkah yang tepat, sebab secara geografis perairan laut Indonesia terletak di daerah tropis yang kaya akan jenis hayati, termasuk terumbu karang (*coral reef*), dan kebetulan terletak di pusat terumbu karang dunia yang kita sebut sebagai *The Coral Triangle* yang memiliki keanekaragaman tertinggi di dunia. Di samping itu, Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki luas wilayah laut 5,8 juta Km², terdiri dari 3,1 juta Km² luas laut kedaulatan, 2,8 juta Km² wilayah Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI), panjang garis pantai diperkirakan 95,181 km. Secara keseluruhan wilayah laut Indonesia mencapai 75,3% dari total wilayah negara kesatuan Republik Indonesia. Di dalam wilayah laut ini terkandung potensi sumber daya yang sangat bervariasi baik hayati maupun nir-hayati.

Sepintas melihat karang terasa tidak ada manfaatnya bagi manusia, sesungguhnya dari sudut pandang ekologi, terumbu karang memiliki arti penting bagi keberlanjutan populasi ikan di laut, dan terumbu karang itu merupakan penghadang (*barrier*) dari gerakan ombak, arus bahkan *tsunami*. Kemudian dari segi lingkungan ekosistem terumbu karang mampu berperan juga sebagai pengendali variabilitas lingkungan, dan aspek ekonomi karang dapat juga sebagai bahan farmasetika laut, seperti obat anti kanker.

Ekosistem laut memiliki ciri khusus jika dibandingkan dengan di daerah terrestrial, ekosistem laut komponen lingkungan sangat kompleks dan interaksi antar komponen-komponennya unik pula. Seperti ekosistem terumbu karang interaksi mutualisme antar *zooxanthela* dengan karang sangat menentukan keberhasilan tumbuh-kembangnya terumbu karang. Komponen-komponen ekosistem laut meliputi fitoplankton, zooplankton, organisme benthos, terumbu karang, hutan bakau, padang lamun, ikan dan biota lainnya. Secara alamiah semua komponen di atas saling berinteraksi dan dapat mengatur sendiri kesetimbangan lingkungannya. Namun jika ada campur tangan manusia maka sering keseimbangan itu terganggu.

* Paper ini disajikan dalam Roundtable Discussion "Coral Triangle Initiative: Coral Reef, Fisheries and Food Security: Peluang dan Tantangan Bagi Indonesia", yang diselenggarakan oleh BPPK, Deplu, Jakarta, 14 Desember 2007

** Staf Ahli Menteri Kelautan dan Perikanan Bidang Ekologi dan Sumber Daya Laut

Ekosistem Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis, meskipun pada beberapa belahan dunia subtropis juga dijumpai adanya terumbu karang, namun di daerah tropis terumbu karang dapat berkembang dengan baik. Terumbu karang terbentuk dari endapan-endapan massif terutama dari kalsium karbonat (CaCO_3) yang dihasilkan oleh organisme karang (filum Snerdaria, Klas Anthozoa, orda Madreporaria dan Scleractinia), alga berkapur dan organisme-organisme lain yang menghasilkan endapan kalsium karbonat (Nybakken, 1992). Terjadinya terumbu karang adalah akibat adanya karang hermatifik yang merupakan komponen utama atau pembentuk struktur dasar terumbu (Birkeland, 1997). Hakekatnya, menurut Veron (1986), bahwa dalam hal kemampuan membentuk terumbu karang, kelompok karang dikenal dua kelompok, yakni karang *hermatifik* (karang yang mampu membangun terumbu karang) dan *ahermatifik* (karang yang tidak mampu membangun terumbu karang).

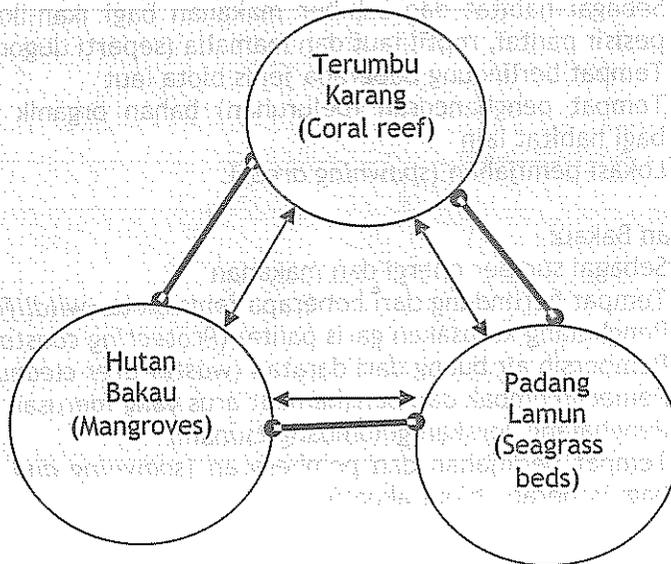
Secara ekologis terumbu karang berperan penting sebagai pendukung dan penyedia nutrisi bagi biota laut, bahkan karang dijadikan tempat berlindung yang teduh dari beberapa jenis ikan. Terumbu karang adalah salah satu habitat di wilayah pesisir yang memiliki hubungan erat dengan habitat hutan bakau dan habitat padang lamun.

Terumbu karang meliputi wilayah yang luas, yaitu sekitar 190.000.000 Km^2 di daerah tropis, dan khusus di Indonesia menurut Tomascik dkk (1997) ada seluas 85.707 Km^2 atau 16,5% dari luasan terumbu karang dunia. Umumnya hidup di perairan dangkal dengan kedalaman kurang dari 50 meter. Terumbu karang merupakan ekosistem yang unik di laut, yang pembentukannya berlangsung secara asosiasi biologis. Menurut Nybakken (1992) terumbu karang merupakan suatu ekosistem di perairan tropis yang di dalamnya terdapat keanekaragaman hayati yang tinggi.

Para ilmuwan telah mengelompokkan bentuk terumbu karang ke dalam 4 kelompok, yaitu terumbu karang tepian (*fringing reef*), terumbu karang penghalang (*barrier reef*), terumbu karang cincin atau atoll (*patch reef*) dan terumbu karang takat (*platform reef*). Terumbu karang tepian tipe yang paling umum di temukan di Indonesia.

Di samping terumbu karang berfungsi sebagai wisata yang menarik, juga sebagai pelindung pantai dari amukan ombak. Secara ekologis terumbu karang berperan penting sebagai pendukung dan penyedia nutrisi bagi biota laut, bahkan karang dijadikan tempat berlindung yang teduh dari beberapa jenis ikan. Terumbu karang adalah salah satu habitat di wilayah pesisir yang memiliki hubungan erat dengan habitat hutan bakau dan habitat

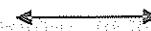
padang lamun. Ketiga habitat ini saling ketergantungan dalam proses perkembangannya. Secara garis besar dapat di lihat pada skema berikut ini:



Keterangan :

Fisik

Partikel Organik



Hubungan Antara Tiga Habitat Pesisir

Kehidupan terumbu karang sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat hutan bakau dan *seagrass beds*, baik secara fisik maupun penyediaan bahan organik. Ketiga habitat pesisir itu mempunyai fungsi yang penting menjaga ekosistem pesisir dan laut. Secara garis besar fungsi ketiga habitat pesisir, seperti berikut:

1. Fungsi Terumbu Karang :

- a. Penyedia dan asuhan biomassa hewan terbesar (diprakiraan 490-1,450 Kg/Ha)
- b. Habitat yang baik bagi organisme sessile dan mobile untuk “*breeding, spawning, nursery, feeding, foraging dan preying*”
- c. Pengendali kualitas perairan pantai
- d. Penghambat gerak ombak yang merusak garis pantai
- e. Penghasil pasir putih untuk pantai, dan pembentukan pulau kecil
- f. Penghalang gerakan gelombang tsunami.

2. Padang Lamun:
 - a. Menjaga kestabilan pantai
 - b. Penghalang arus dari laut
 - c. Sebagai filter buangan dari daratan
 - d. Sebagai habitat dan sumber makanan bagi ikan-ikan yang hidup di pesisir pantai, reptil laut dan mamalia (seperti dugong)
 - e. Tempat berlindung beberapa jenis biota laut
 - f. Tempat penghancuran (peluruhan) bahan organik sebagai nutrisi bagi habitat lain
 - g. Lokasi pemijahan (*spawning areas*).
3. Hutan Bakau:
 - a. Sebagai sumber energi dan makanan
 - b. Tempat berlindung dari beberapa jenis biota (*wildlife sanctuary*)
 - c. Penghalang kerusakan garis pantai (*Protecting coastal lines*)
 - d. Pembersih air buangan dari daratan (*wastewater cleanup*)
 - e. Pemecah ombak dan penghambat arus yang merusak pantai
 - f. Penghalang gerakan gelombang *tsunami*
 - g. Tempat pemijahan dan pembesaran (*spawning and nursery grounds*) bagi beberapa biota akuatik.

Kondisi Terumbu Karang di Indonesia

Satu dekade belakang ini, laju pemanfaatan sumber daya pesisir mulai intensif untuk memenuhi kebutuhan penduduk dan kebutuhan lahan pesisir untuk pemukiman mereka. Hampir semua kota besar di Indonesia berada di wilayah pesisir, yang berfungsi menjadi lokasi pemukiman, perdagangan, perhubungan, pengembangan industri, dan pelbagai sektor lainnya.

Pertumbuhan populasi penduduk di wilayah pesisir meningkat pesat yang disertai dengan berkembangnya kebutuhan akan sumber daya pesisir sehingga menimbulkan tekanan terhadap fungsi ekosistem pesisir. Diperkirakan 60% dari populasi penduduk, dan 80% dari lokasi industri berada di wilayah pesisir. Berkembangnya berbagai kepentingan tersebut membuat wilayah pesisir menanggung beban lingkungan yang berat akibat pemanfaatan yang tak terkontrol, tidak teratur, serta tidak mempertimbangkan penggunaan teknologi ramah lingkungan. Hal ini diperberat dengan kenyataan bahwa wilayah pesisir rentan terhadap perubahan lingkungan dan bencana alam karena pengaruh besar dari daratan dan lautan, seperti banjir, erosi dan pencemaran. Kejadian-kejadian tersebut dapat menimbulkan kerusakan ekosistem terumbu karang, dan di tempat-tempat tertentu telah mengkuatirkan.

Akibat tekanan lingkungan pesisir, maka ekosistem terumbu karang di Indonesia semakin rusak. Apalagi adanya tekanan krisis ekonomi di negara kita, perusakan karang makin hebat. Berdasarkan hasil penelitian P3O-LIPI

tahun 1995, dari luas keseluruhannya hanya tinggal 6,48% kondisinya masih sangat baik; 22,53% kondisinya baik; 28,39% sudah rusak dan 42,59% rusak berat. Kemudian hasil kajian lewat kegiatan proyek COREMAP (Coral Reef Rehabilitation Management Project) tahun 2000, ternyata terumbu karang yang kategori memuaskan adalah 6,10% (Tutupan karang hidup lebih dari 75%); kategori bagus 22,68%, sedang 31,46% dan buruk 39,76%. Dengan demikian terumbu karang di Indonesia yang telah rusak kurang lebih 70%. Menurut laporan terakhir dari COREMAP II tahun 2007, terumbu karang yang sangat memuaskan hanya 5% ini artinya sejak tahun 2000 telah mengalami degradasi kurang lebih 1.1%. Kondisi seperti ini sangat dikuatirkan sebab akan memberi dampak negatif bagi ekosistem laut.

Untuk mencegah semakin rusaknya sumber daya laut, khususnya ekosistem terumbu karang, disamping menerapkan peraturan dan perundang-undangan, pemerintah telah menetapkan kawasan konservasi laut dalam upaya penyelamatan ekosistem terumbu karang. Sampai saat ini kawasan konservasi laut yang telah dideklarasikan seluas lebih kurang 5,1 juta hektar, yang tersebar di 37 lokasi (17 provinsi) yaitu terdiri dari:

1. Cagar Alam Laut : 296.150,35 Ha (10 lokasi)
2. Suaka Margasatwa Laut : 607.620,00 Ha (6 lokasi)
3. Taman Nasional Laut : 3.649.949,00 Ha (7 lokasi)
4. Taman wisata Alam Laut : 597.436,46 Ha (14 lokasi)

Kemudian inisiasi Departemen Kelautan dan Perikanan, pemerintah daerah dan masyarakat telah berhasil dikembangkan 17 kawasan konservasi laut daerah (KKLD), 10 suaka perikanan dan lebih dari 20 daerah perlindungan laut (DPL). Disamping itu lewat program COREMAP II bersama dengan stakeholder telah berhasil dikembangkan hampir 1 juta ha Kawasan Konservasi Laut yang dideklarasikan melalui SK Bupati, dan lebih dari 50 lokasi daerah perlindungan laut dengan penetapan Perdes, sehingga sampai dengan saat ini telah berhasil dikembangkan seluas 8,2 juta ha kawasan konservasi perairan.

Kawasan konservasi laut yang telah dibuat rencana pengelolaannya dan telah dibuat tata batas perairannya lewat pemasangan *Mooring buoys* dan titik referensi di darat adalah:

1. Taman Nasional Bunaken (Manado)
2. Taman Nasional Wakatobi (Sulawesi Tenggara)
3. Taman Nasional Komodo (NTT): (Taman nasional darat dengan perluasan ke arah laut)
4. Taman Nasional Bali Barat (Taman nasional darat dengan perluasan ke arah laut).
5. Taman Nasional Kepulauan Seribu (Jakarta)
6. Taman Nasional Ujung Kulon (Jabar) (Taman nasional darat dengan perluasan ke arah laut)
7. Raja Ampat (Papua).

Korelasi Terumbu Karang dengan Sumber Daya Hayati di Laut

Terumbu karang tergolong salah satu komponen lingkungan di wilayah pesisir yang mempunyai andil besar terhadap kehidupan sumber daya ikan di laut. Seperti yang diuraikan di atas ketiga habitat pesisir mempunyai peranan penting dalam menopang sumber daya ikan di laut. Ekosistem terumbu karang selain berfungsi sebagai penahan dan pemecah ombak, tetapi memiliki kemampuan besar sebagai pemasok nutrisi dan pelindung bagi ikan-ikan kecil. Makin banyak ikan-ikan kecil di perairan mengindikasikan banyak makanan bagi ikan-ikan besar di laut.

Sifat sumber daya ikan di laut adalah bersifat mobile (migrasi), dan gerakan migrasi ikan tergantung pada potensi makanan yang tersedia, pola arus laut serta lingkungan yang menyenangkan. Artinya jika di wilayah pantai mengandung cukup banyak ikan-ikan kecil, maka daya tarik terhadap ikan-ikan besar ke daerah sekitarnya akan makin besar sehingga potensi sumber daya ikan menjadi besar di lokasi tersebut. Sebaliknya apabila ketersediaan makanan kurang di suatu tempat, maka jumlah ikan yang akan bermigrasi ke wilayah itu akan makin sedikit.

Perusakan terumbu karang dapat menyebabkan tekanan pada sumber daya ikan di laut, sebab antar kehidupan karang dengan sumber daya hayati laut lainnya memiliki hubungan korelasi positif. Artinya rusaknya karang di wilayah pantai akan berakibat buruk bagi kehidupan ikan di laut, baik jumlah jenis maupun jumlah populasi. Dengan demikian pengawasan dan pengendalian terhadap ekosistem terumbu karang di Indonesia perlu mendapat perhatian yang serius.

Cesar (1997) mencoba melakukan pengukuran tingkat kerusakan terumbu karang dari sisi pengelolaan sumber daya. Besarnya keuntungan/kerugian secara ekonomis yang ditimbulkan oleh bentuk-bentuk eksploitasi terhadap sumber daya ikan karang per km² seperti table berikut:

Manfaat bagi perusak US\$/Km ²		Kerugian dalam US\$/ Km ²				
		Perikanan	Perlindungan	Ekowisata	Lain-lain	Total
Penangkapan ikan dengan racun	33	40	0	3-436	nd	43-476
Penangkapan ikan dengan bom	15	86	9-193	3-482	nd	98-761
Pengambilan karang	12	94	12-260	3-482	>67	176-903

Sedimentasi	98	81	-	192	nd	273
Tangkapan berlebihan	39	109	-	nd	nd	109

Ket : Perhitungan berdasarkan *current value*, tingkat suku bunga 10% dalam periode 25 tahun

Semakin membaiknya ekosistem terumbu karang di Indonesia, maka semakin banyak pula daya tariknya kepada ekowisata. Sebab keindahan yang ada di dalam terumbu karang akan memberikan arti tersendiri bagi para ekowisatawan.

Jika habitat-habitat di wilayah pesisir telah hancur, maka berakibat besar terhadap pengelolaan sumber daya laut. Sebab potensi sumber daya ikan di laut sangat tergantung pada kondisi ketiga habitat di wilayah pesisir. Sebagai contoh, beberapa industri pengalengan ikan tuna dan cakalang (tongkol) di Bitung Sulawesi utara ditutup atau tidak beroperasi disebabkan bahan baku ikan cakalang dan tuna tidak tersedia cukup banyak. Kasus itu sebetulnya bukan disebabkan oleh adanya penangkapan berlebihan (*over fishing*), tetapi akibat perusakan hutan bakau dan terumbu karang di kawasan pesisir makin bertambah luas. Alhasil dari perusakan berdampak negatif pada kemampuan daya tarik bagi ikan-ikan di laut untuk bermigrasi ke perairan Indonesia, dan akhirnya ikan-ikan tersebut lebih menyukai bermigrasi ke wilayah perairan Filipina, Malaysia, Timor Leste, Papua New Guinea atau ke Kepulauan Solomon.

Ancaman terhadap Kehidupan Karang

Ekosistem terumbu karang mempunyai produktivitas organik yang sangat tinggi dibandingkan dengan ekosistem lainnya, demikian pula keanekaragaman hayatinya. Disamping mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrisi bagi biota akuatik, pelindung fisik, tempat pemijahan, tempat bermain dan asuhan bagi berbagai biota. Terumbu karang juga menghasilkan berbagai produk yang mempunyai nilai ekonomi penting seperti pelbagai jenis ikan karang, udang karang, alga dan teripang. Di beberapa tempat di Indonesia, karang batu (*hard coral*) dipergunakan untuk berbagai kepentingan seperti konstruksi jalan dan bangunan, bahan baku industri dan perhiasan. Adanya pemanfaatan karang yang tidak didasari pada kaidah konservasi maka akan mengancam ekosistem terumbu karang ke arah kepunahan.

Ekosistem terumbu karang beserta biota yang berasosiasi di dalamnya sangat sensitif terhadap berbagai hal misalnya aliran air tawar yang berlebihan yang dapat menurunkan nilai salinitas; beban sedimen dapat mengganggu biota yang mencari makan, dan dapat merusak pori-pori karang sehingga mematikan karang; suhu ekstrim, yakni suhu di luar batas toleransi kehidupan karang; polutan dari pelbagai sumber, seperti pestisida, TBT, dan

bahan toksik lainnya; adanya badai siklon; dan meletakan jangkar perahu diatas terumbu karang.

Kegiatan penambangan karang dapat menyebabkan peningkatan erosi pantai dan pelbagai kerusakan pantai lainnya. Hal ini disebabkan karena hilangnya fungsi terumbu karang sebagai penahan gelombang. Ancaman lain yang menyebabkan degradasi terumbu karang adalah akibat pengelolaan pantai dan daerah hulu yang kurang baik sehingga tingginya tingkat sedimentasi yang masuk ke perairan dan menutupi terumbu karang. Selain itu ada pula ancaman alami seperti badai dan pemangsa predator (*Acanthaster planci*). Sebagai contoh, terjadinya kerusakan karang oleh binatang laut pemakan karang di beberapa tempat di wilayah tropis pasifik.

Selain ancaman-ancaman di atas, potensi perusak terumbu karang dapat berasal dari: Pengerukan, penimbunan dan kegiatan pembangunan konstruksi yang dapat meningkatkan jumlah siltasi dan sedimentasi di perairan. Penangkapan ikan cara membom (bahan peledak) dan atau penggunaan bahan racun seperti sianida (CN). Penangkapan ikan dengan pukat trawl dan muroami. Pemasukan air tawar dengan volume yang sangat besar sebagai hasil pemindahan aliran sungai, dan pembuangan limbah cair. Pengambilan karang yang khas untuk dijual sebagai hiasan di akuarium.

Harapan "the Coral Triangle Initiatives"

Sebuah kawasan *Coral Triangle* (CT) di wilayah Indo-Pasifik yang memiliki lebih dari 600 jenis karang, tetapi yang baru teridentifikasi hanya 75% jenis. Menurut data World Resource Institute (2002) terumbu karang di kawasan Asia Tenggara sebanyak 51% dari total luasan dunia, dan 18% terumbu karang di dunia berada di wilayah perairan Indonesia. Indonesia memiliki andil besar terhadap kemampuan daya dukung lingkungan laut terhadap populasi ikan, baik yang menetap (*demersal*) maupun yang bermigrasi, seperti tuna.

Selain terumbu karang, Indonesia memiliki ± 3.000 jenis ikan, dan sebaran hutan bakau terluas di dunia (garis pantai Indonesia urutan ke 4 didunia) serta padang lamun cukup luas wilayahnya. Potensi ini, para ilmuwan mengatakan sebagai pusat keanekaragaman dan kelipahan kehidupan laut di planet bumi. Juga *coral triangle* menyediakan tempat pemijahan dan perkembangbiakan bagi ikan tuna yang menyediakan bahan baku bagi salah satu industri perikanan tuna terbesar di dunia. Kawasan yang berbentuk segitiga ini mencakup seluruh atau sebagian dari

Karena wilayah CTI lebih di dominasi oleh Indonesia, seharusnya Indonesia harus cepat-cepat membuat program penyelamatan terumbu karang dan habitat lainnya di pantai, dan Indonesia menjadi pemimpin dalam program dunia itu

wilayah zona ekonomi eksklusif enam negara: Indonesia (bagian tengah dan timur), Timor Leste, Philippines, Malaysia (Sabah), Papua New Guinea dan Kepulauan Solomon.

Karena wilayah CTI lebih di dominasi oleh Indonesia, seharusnya Indonesia harus cepat-cepat membuat program penyelamatan terumbu karang dan habitat lainnya di pantai, dan Indonesia menjadi pemimpin dalam program dunia itu. Karena penyelamatan terumbu karang akan menyelamatkan populasi ikan di laut, menjaga ketahanan pangan dan berperan mengendalikan siklus karbon di bumi kita. Oleh karena itu dalam deklarasi 21 APEC di Sydney, ada agenda berbunyi sebagai berikut: *Sustainable marine and coastal resources are an integral part of the carbon cycle. We therefore: " welcome the coral triangle initiative on coral reefs, fisheries and food security which aimed at enhancing the conservation of marine biological resources.*

Inisiatif ini merupakan "trigger" bagi kita dan negara-negara lain untuk melakukan deklarasi bersama dalam rangka konservasi dan pengelolaan lestari sumber daya laut dan pesisir. Program utama dalam deklarasi itu menyangkut:

1. penentuan bentang laut (*seascapes*) prioritas yang cukup luas untuk percontohan pengelolaan yang baik dan berkelanjutan di setiap negara;
2. pengembangan jejaring kawasan konservasi laut;
3. pengelolaan perikanan berbasis ekosistem dan pariwisata alam; dan
4. pengembangan pendanaan yang berkelanjutan, pembangunan kapasitas, dan pelibatan sektor swasta.

The Coral Triangle Initiative sejauh ini sudah menunjukkan kemajuan yang luar biasa. Tetapi yang lebih penting lagi adalah bagaimana menjadikan cita-cita tersebut menjadi sesuatu yang nyata.

DAFTAR ACUAN

- Birkeland, C., 1997, *Life and Death of Coral Reefs*, University of Guam, International Thomson Publishing, New York.
- Cesar, H., 1996, *Economic Analysis of Indonesia Coral Reefs*, Environment Departement, World Bank, Washington, DC, USA.
- Nybakken, J.W., 1992, *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*, Gramedia, Jakarta, 459 h.
- Tomascik, T. dkk., 1997, *Coral Reef Ecosystems, Environmental Management Guidelines, Marine and Resources Management*, EMDI.

