

© 2003 Wazir Mawardi
Makalah Falsafah Sains (PPs 702)
Program Pasca Sarjana / S3
Institut Pertanian Bogor
December 2002

Posted: 3 January 2003

Dosen:
Prof Dr Ir Rudy C Tarumingkeng (Penanggung Jawab)
Prof Dr Ir Zahrial Coto
Dr Bambang Purwantara

EKOSISTEM TERUMBU KARANG PERANAN, KONDISI DAN KONSERVASINYA

Oleh :

WAZIR MAWARDI

PS. TKL C.561020021

e-mail : zir_diver@yahoo.com

Pendahuluan

Terumbu karang merupakan ekosistem perairan dangkal yang banyak dijumpai di sepanjang garis pantai daerah tropis. Keberadaannya dibatasi oleh parameter suhu, salinitas, intensitas cahaya matahari dan kecerahan suatu perairan.

Kawasan terumbu karang Indonesia memiliki potensi sumberdaya yang sangat besar dilihat dari produktifitas, keanekaragaman biota dan estetikanya. Sumberdaya ini dapat dimanfaatkan bagi sebesar-besar kemakmuran rakyat dengan tetap memperhatikan keberlanjutannya dan kelestariannya. Upaya pemanfaatan yang optimal perlu dilakukan agar dapat menunjang pembangunan secara berkelanjutan, dan menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat dan negara.

Kondisi terumbu karang di Indonesia saat ini terancam rusak dan sebagian besar bahkan sudah rusak karena operasi penangkapan ikan yang tidak berwawasan lingkungan, pemanenan yang berlebihan, Limbah cair, sampah, pengendapan lumpur dari sungai, budidaya pertanian, pertambangan dan polusi industri, aktivitas tourism, konstruksi pantai dan pemanasan global.

Dewasa ini dalam kegiatan yang disebut sebagai perbaikan ekosistem terumbu karang, banyak dilakukan dengan cara transplantasi terumbu karang dan pembuatan terumbu buatan (artificial reef) yang oleh masyarakat awam lebih dikenal sebagai “rumpon”.

Tujuan Penulisan

Tujuan tulisan ini adalah memberikan pengertian tentang arti penting terumbu karang dan cara konservasinya.

PENGERTIAN

Terumbu karang adalah endapan-endapan masif penting kalsium karbonat yang terutama dihasilkan oleh karang Scleractinia dengan sedikit tambahan alga berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat (Nybakken, 1992). Karang scleractinia termasuk kedalam filum Cnidaria. Karang ini menerima sumber energi dan nutrisi dengan cara menangkap larva planktonik dengan menggunakan tentakelnya atau dengan memanfaatkan simbiosis yang hidup di dalam jaringan tubuhnya yaitu *zooxanthellae*.

Lerman (1986) 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.

- **Klasifikasi**

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
Subkelas; Hexacorallia
Ordo: Sclerectinia
Coenothecalia
Kelas : Hydrozoa
Ordo ; Milleoporina
Styllasterina

Karang lunak atau Alcyonaria merupakan jenis coelenterata yang tidak kalah penting peranannya dalam pembentukan terumbu karang. Jika ditinjau dari jumlah jenis dan ukuran koloninya menempati urutan kedua setelah karang keras.

- **Biologi Karang**

Menurut Suharsono (1996) karang termasuk binatang yang mempunyai sengat atau lebih dikenal sebagai cnida (cnida=jelata) yang dapat menghasilkan kerangka kapur didalam jaringan tubuhnya. Karang hidup berkoloni atau sendiri, tetapi hampir semua karang hermatipik hidup berkoloni dengan berbagai individu hewan karang atau polyp (Nybakken, 1992)

Terbentuknya terumbu karang merupakan proses yang lama dan kompleks. Proses diawali dengan terbentuknya endapan masif kalsium karbonat yang terutama dihasilkan oleh hewan karang dari filum Cnidaria, kelas anthozoa, ordo Sclerectinia dengan sedikit tambahan alga berkapur dan organisme lain yang juga menghasilkan kalsium karbonat yang disebut terumbu (Nybakken, 1992). Binatang karang memperoleh nutrien utama dari alga yang bersimbiosis di dalamnya (endosimbiotic algae) yaitu algae dari genus *Gymnodium* yang dikenal dengan sebutan *zooxanthellae*. Algae ini hidup di dalam polip karang dan membutuhkan cahaya matahari untuk berfotosintesis. (Suharsono, 1996).

Zooxanthellae memegang peranan penting dalam menjaga dan mendaur ulang nutrien yang dihasilkan sebagai sisa metabolisme karang. Selama proses fotosintesis oleh *zooxanthellae*, karang hermatipik mensekresikan dan mendepositkan karang dua sampai tiga kali lebih cepat pada daerah terang dari pada daerah gelap (Veron, 1986).

Karang lunak dalam ekosistem terumbu karang menempai urutan kedua setelah karang keras. Peranannya selain sebagai salah satu hewan penyusun ekosistem terumbu karang, juga sebagai pemasok senyawa karbonat yang berguna bagi pembentukan terumbu. (Konishi in Manuputty, 1990). Tubuh *Alcyonaria* lunak, tetapi disokong oleh sejumlah besar duri-duri berukuran kecil, kokoh, dan tersusun sedemikian rupa hingga tubuh *Alcyonaria* lentur dan tidak mudah putus. Duri-duri ini mengandung kalsium karbonat dan disebut spikula. Sepintas hewan ini tampak seperti tumbuhan karena bentuk koloninya yang bercabang-cabang seperti pohon dan melekat pada substrat yang lunak.

Karang lunak dapat melumpuhkan hewan-hewan disekitarnya yang terutama karang keras dalam berkompetisi mempertahankan ruang lingkungannya. Mekanisme mematikan dilakukan dengan cara mengeluarkan zat beracun yang terdiri dari senyawa terpen. Belakangan senyawa ini dapat digunakan dalam bidang farmasi sebagai antibiotik, anti jamur, dan senyawa anti tumor, sedang bagi karang lunak itu sendiri sebagai penangkal serangan predator, dan berperan dalam proses reproduksi (Coll dan Sammarco in Manuputty, 1986).

- **Reproduksi Karang**

Reproduksi hewan karang dapat terjadi secara seksual maupun non seksual. Proses reproduksi seksual dimulai dengan pembentukan klon gamet sampai terbentuknya gamet masak, proses ini disebut sebagai gametogenesis. Gamet yang masak kemudian akan dilepaskan dalam bentuk planula. Planula yang telah lepas akan berenang bebas dalam perairan. Dan bila mendapati tempat yang cocok, ia akan menetap di dasar/substrat dan berkembang menjadi koloni baru. Karang dalam melakukan pembuahan ada yang diluar tubuh induknya (pembuahan eksternal) dan ada yang didalam tubuh induknya (pembuahan internal) (Nybakken, 1992).

Reproduksi Aseksual karang dilakukan dengan cara membentuk tunas. Tunas ini biasanya akan tumbuh di permukaan bagian bawah atau pada bagian pinggir koloni karang. Tunas baru akan tetap melekat hingga ukuran tertentu sampai dapat melepaskan diri dan menjadi individu baru. Pembentukan tunas ini

dapat terjadi dapat dilakukan dengan cara pertunasan intretentakular, yaitu pembentukan individu baru dalam didalam individu lama, sedangkan pertunasan ekstrakurikuler merupakan pembentukan individu baru diluar individu lama (Suharsono, 1987)

Reproduksi karang lunak dapat secara seksual maupun aseksual. Reproduksi seksual karang lunak dilakukan dengan cara kawin. Sebagian besar karang lunak bersifat dioecious diman kelamin jantan dan betina letaknya terpisah. Sel-sel kelamin berasal dari lapisan endodermis, terdapat dirongga gastrovaskulaer berupa gelembung-gelembung kecil bertangkai dan melekat pada septa. Alat kelamin terdapat pada septa sulkal yang berjumlah 6 buah, sedang dua septa lainnya steril. Telur yang telah matang melekat pada septa dan dilapisi gastrodermis yang tipis. Fertilisasi dapat terjadi secara internal ataupun eksternal. (Manuputty, 1986)

Reproduksi aseksual pada karang lunak dapat dilakukan dengan dengan membentuk tunas. Polip karang lunak berhubungan satu sama lainnya melalui saluran yang disebut jarring-jaring solenia yang terdapat dibagian basal tubuhnya. Polip baru muncul dalam jaringan solenia ini sebagai polip sekunder yang bentuk dan ukurannya berbeda dengan polip primer.

Fungsi Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang mempunyai nilai penting bukan hanya dari sisi biologi, kimia dan fungsi fisik saja namun juga dari sisi sosial dan ekonomi.

- Fungsi biologis terumbu karang, adalah sebagai tempat bersarang, mencari makan, memijah dan tempat pembesaran bagi berbagai biota laut.
- Fungsi kimia terumbu adalah sebagai pendaur ulang unsur hara yang paling efektif dan efisien. Terumbu karang juga potensial sebagai sumber nutfah bahan obat-obatan
- Fungsi fisik terumbu adalah sebagai pelindung daerah pantai, utamanya dari proses abrasi akibat adanya hantaman gelombang.

- Berdasarkan fungsi sosialnya terumbu merupakan sumber mata pencaharian bagi nelayan, dan juga memberikan kesenangan sebagai obyek ekotourism.

Faktor-Faktor Pembatas Hidup Terumbu Karang.

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

- **Suhu**

Sacara geografis, suhu membatasi sebaran karang. Suhu optimum untuk terumbu adalah 25°C - 30°C (Soekarno et al, 1983). Suhu mempengaruhi tingkah laku makan karang. Kebanyakan karang akan kehilangan kemampuan untuk menangkap makanan pada suhu diatas $33,5^{\circ}\text{C}$ dan dibawah 16°C (Mayor, 1918 in Supriyono, 2000). Pengaruh suhu terhadap karang tidak saja yang ekstrim maksimum dan minimum saja, namun perubahan mendadak dari suhu alami sekitar 4°C – 6°C dibawah atau diatas ambient dapat mengurangi pertumbuhan karang bahkan mematikannya.

- **Salinitas**

Salinitas merupakan faktor pembatas kehidupan karang. Daya setiap jenis karang berbeda-beda tergantung pada kondisi laut setempat. Karang hermatipik adalah organisme laut sejati yang sangat sensitif terhadap perubahan salinitas yang jelas menyimpang terhadap salinitas air laut, yaitu $32^{\circ}/_{\text{oo}}$ - $35^{\circ}/_{\text{oo}}$. Binatang karang hidup subur pada salinitas air laut $34^{\circ}/_{\text{oo}}$ - $36^{\circ}/_{\text{oo}}$. Karang yang hidup dilaut dalam jarang atau hampir tidak pernah mengalami perubahan salinitas yang cukup besar sedang yang hidup ditempat-tempat dangkal sering kali dipengaruhi oleh oleh masukan air tawar dari pantai maupun hujan sehingga terjadi penurunan salinitas perairan.

- **Cahaya**

Cahaya diperlukan oleh alga simbiotik zooxanthellae dalam proses fotosintesis guna memenuhi kebutuhan oksigen biota terumbu karang (Nybakken, 1992). Tanpa cahaya yang cukup, laju foto sintesis akan berkurang

dan kemampuan karang menghasilkan kalsium karbonat pembentuk terumbu akan berkurang pula.

Kedalaman penetrasi cahaya matahari mempengaruhi pertumbuhan karang hermatipik, sehingga dapat mempengaruhi penyebarannya (Sukarno, 1977 in Jimmi, 1991). Jumlah spesies berkurang secara nyata pada kedalaman penetrasi cahaya sebesar 15-20% dari penetrasi cahaya permukaan yang secara cepat menurun mulai dari kedalaman 10 m. Stoddart in Endean, 1976 in D'elia et al., 1991)

- ***Sedimentasi;***

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

- ***Arus dan Gelombang.***

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

Kerusakan Terumbu Karang.

Menurut Dahuri et.al. (1996) secara umum kerusakan terumbu karang dapat disebabkan oleh dua hal yaitu (1) aktifitas manusia, dan (2) Faktor Alami.

1). Kerusakan ekosistem terumbu karang yang diakibatkan aktifitas manusia adalah:

- Siltasi dan sedimentasi yang diakibatkan pengerukan, reklamasi, erosi dari sungai dan kegiatan pembangunan konstruksi.
- Penurunan kualitas air akibat perubahan salinitas dan suhu, pencemaran seperti tumpahan minyak, limbah industri dan limbah domestik.
- Pemasukan air tawar yang sangat besar sebagai akibat pemindahan aliran sungai, dan pembuangan limbah cair dan banjir.
- Penangkapan ikan yang bersifat merusak seperti penggunaan bahan peledak, racun dan alat tangkap yang non selektif seperti trawl dan muroami.
- Eksploitasi yang berlebihan terhadap suatu jenis karang yang digunakan untuk hiasan dan cinderamata, atau bahkan sebagai material bangunan.
- Pengambilan karang yang khas untuk hiasan pada akuarium.
- Kerusakan karang akibat penurunan jangkar kapal wisata yang sembarangan atau terijak-injak oleh wisatawan yang berkunjung ke daerah terumbu karang, termasuk kegiatan selam yang tidak bertanggung jawab.

2). Kerusakan yang disebabkan oleh faktor alami misalnya adalah kenaikan suhu dan badai. Kenaikan suhu 4-6 °C karena pengaruh el nino pada tahun 1982-1983 disinyalir telah merusak terumbu karang di habitatnya. Di Indonesia suhu air laut mencapai lebih dari 30 °C. Karang-karang di kepulauan seribu banyak yang mengalami bleaching dan diikuti kematiannya.

Badai (storm dan hurricane) cukup berbahaya terhadap kehidupan terumbu karang. Badai ini dapat merusak dan memporakporandakan baik di daerah *reef flat*, *reef edge* maupun *reef slope*.. Selain kenaikan suhu dan badai predator karang juga dikenal sebagai perusak terumbu karang. *Acanthaster planci* merupakan predator karang yang terkenal sebagai perusak karang terutama di daerah Indo-Pasifik.

Kondisi terumbu Karang Indonesia mengalami penurunan drastis hingga 90% dalam lima puluh tahun terakhir akibat penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan. Menurut Dr Jan Henning Steffen, luas total terumbu karang Indonesia mencapai 85200 Km persegi, terluas ke dua di dunia setelah Great

Barrier Reef. Kondisi terumbu karang Indonesia tercatat 40 persen diantaranya berada dalam kondisi rusak, rusak sedang 24 persen dan sangat baik hanya enam persen. (<http://www.dkp.go.id/>)

Ia menambahkan, menurut data CITES, Indonesia merupakan eksportir karang hidup terbesar di dunia, tercatat 200 ribu buah selama tahun 1992 dan 800 ribu buah selama tahun 1999. Sumbangan produksi terumbu karang Indonesia di sektor perikanan tercatat 2,7 miliar dolar AS per tahun dan sektor pariwisata sebesar 600 juta dolar AS per tahun.

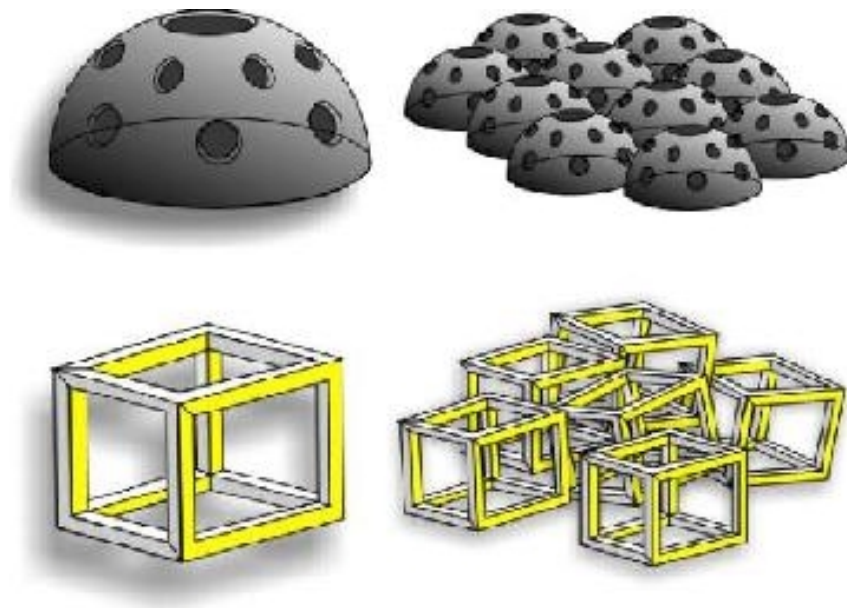
Perbaikan Ekosistem Terumbu Buatan

Mengantisipasi kerusakan karang yang sudah sedemikian serius tersebut banyak daya dan upaya yang telah dilakukan baik oleh lembaga pemerintah maupun non pemerintah. Pembelajaran akan pentingnya kehidupan terumbu karang gencar dilakukan baik kepada masyarakat umum maupun kepada kalangan generasi muda dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Slogan 'cinta bahari', 'Cinta makan ikan', 'Selamatkan Terumbu Karang' ramai dipromosikan bahkan sampai tingkat nasional. Kelestarian Terumbu karang tidak hanya semata-mata menjadi tanggung jawab pemerintah atau masyarakat pesisir saja. Secara tidak langsung masyarakat yang tinggal di darat pedalaman sekalipun ikut bertanggung jawab apabila aktivitas mereka di daerah aliran hulu sungai mengakibatkan erosi tanah dan pencemaran lingkungan air sungai yang pada akhirnya bermuara dilaut dimana terdapat ekosistem terumbu karang. Air sungai yang tercemar ini dapat menyebabkan karang sakit, bahkan mati.

Tindakan nyata untuk memperbaiki ekosistem terumbu karangpun marak dilaksanakan lembaga pemerintah, Swasta maupun Lembaga Swadaya Masyarakat. Kegiatan nyata yang cukup populer belakangan ini dilakukan adalah dalam bentuk pemasangan terumbu buatan (artificial reef) yang diprakarsai oleh Departemen Kelautan Perikanan. Terumbu buatan oleh masyarakat umum lebih dikenal sebagai "rumpon". Selain itu teknik Fragmentasi atau Transplantasi pun sudah mulai diperkenalkan untuk memperbaiki ekosistem terumbu karang yang rusak.

- **Terumbu Buatan (Artificial reef)**

Pengertian terumbu buatan adalah bentuk bangunan atau benda yang di turunkan ke dasar perairan sehingga menyerupai atau berfungsi layaknya habitat ikan. Banyak bentuk konstruksi dan jenis material yang diaplikasikan pada terumbu buatan, dari balok kayu biasa, papan, besi, beton, semen, besi dan kapal, bus bekas dan bahkan ban bekas. Pada Gambar 1 ditampilkan dua contoh konstruksi terumbu buatan dari semen beton



Gambar 1. Bentuk terumbu buatan dari block semen; bentuk *Turtle Block* (atas) dan bentuk Kubus (bawah)

Sejauh ini, bila dilihat lokasi dan kedalaman pemasangan terumbu buatan yang sering dilakukan adalah pada kedalaman lebih dari 20 m, maka sasaran sebenarnya lebih banyak ditujukan untuk menciptakan “sarang ikan buatan” (Artificial Habitat) yang target utamanya adalah mengundang lebih banyak ikan ke lokasi tersebut.

Sementara sasaran lain pembuatan terumbu buatan sebagai sarana konservasi ekosistem terumbu yang telah rusak tidak tercapai, oleh karena Kedalaman pemasangan terumbu buatan yang terlalu dalam sehingga penetrasi cahaya sangat minim. Cahaya yang minim merupakan salah satu faktor pembatas utama bagi pertumbuhan hewan karang. Disamping itu fungsi terumbu buatan sebagai

penahan gelombang juga tidak terjadi.

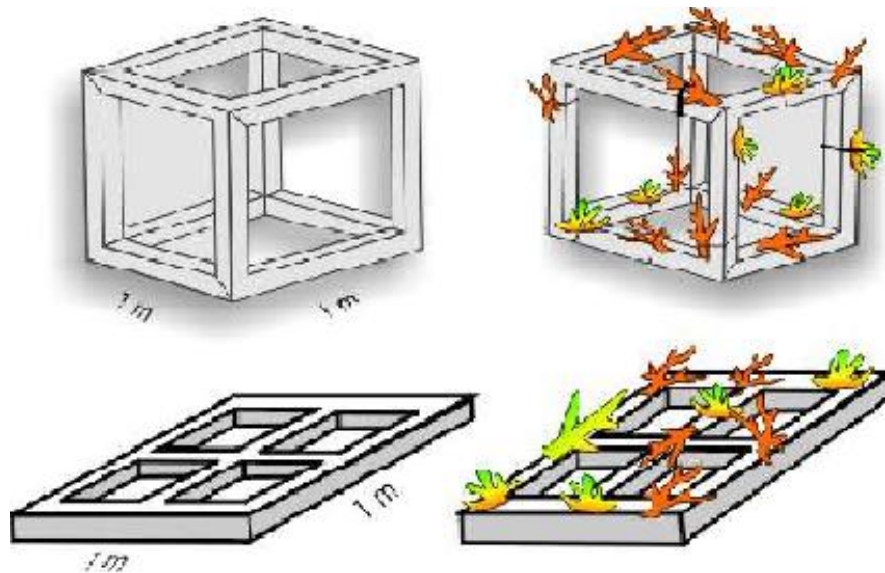
Perencanaan, pembuatan, penentuan lokasi sampai dengan cara pemasangan terumbu buatan yang tidak dilakukan dengan baik akan sangat diragukan keberhasilannya dalam memperbaiki ekosistem setempat. Sejauh ini sedikit sekali pemasangan yang telah banyak dilakukan diketahui apakah telah mencapai sasaran yang diharapkan atau belum, karena kegiatan pemasangan terumbu buatan jarang diikuti kegiatan monitoring.

- **Fragmentasi/Transplantasi Terumbu Karang.**

Fragmentasi/transplantasi terumbu karang diharapkan akan menjadi solusi yang tepat dan cepat dalam mendukung keberhasilan program rehabilitasi ekosistem terumbu karang. Yang dimaksudkan dengan fragmentasi atau transplantasi adalah mengambil sebagian koloni karang dari koloni primer dan kemudian di 'letakkan' di tempat tertentu.

Penelitian tentang fragmentasi atau transplantasi karang dari berbagai jenis karang, sejatinya sudah banyak dilakukan. Misalnya, Bak dan Criens, pada 1981 melakukan penelitian terhadap tingkat keberhasilan hidup karang fragmentasi jenis *Madracismirabilis* dan jenis *Acropora sp* (*Scleractinia*) terhadap penyakit. Pada 1995, Clark dan Edward juga melakukan penelitian yang bertujuan merehabilitasi kerusakan karang di kepulauan Maldive. (<http://www.dkp.go.id/>).

Keberhasilan penerapan transplantasi terumbu buatan tentunya memerlukan pengetahuan dan kajian yang lebih baik, terutama bila kita telah ketahui bahwa cukup banyak faktor pembatas alami bagi pertumbuhan terumbu karang. Sehingga kita harus benar-benar memperhatikan faktor-faktor dalam menetapkan dimana transplantasi ini akan dipasang. Selain itu harus diperhatikan juga konstruksi dan media transplantasi serta jenis karang yang akan ditransplantasikan.



Gambar 2. Bentuk media dan fragment terumbu karang dalam keadaan terpasang dan siap dipasang diperairan

Perencanaan perbaikan terumbu karang.

Perencanaan tentunya dimulai dari menentukan atau menetapkan kegunaan/tujuan dan siapa pengguna atau yang memanfaatkan terumbu buatan atau hasil transplantasi terumbu tersebut. Keberadaan terumbu buatan dapat dijadikan sebagai objek wisata selam, tempat nelayan mencari ikan atau murni sebagai daerah konservasi saja.

Setelah tahap penetapan tersebut diatas maka selanjutnya adalah mengidentifikasi lokasi yang memungkinkan untuk pemasangan terumbu buatan atau transplantasi dimaksud berdasarkan kegunaan karang buatan nantinya, terumbu buatan untuk wisata dan untuk daerah penangkapan ikan tentunya akan sangat berpengaruh dengan lokasi, kedalaman jarak dari pantai dan sebagainya. Lanjutan dari tahap tersebut diatas adalah ditentukan bentuk konstruksi dan material bent. Pada tahap ini tentunya dipertimbangkan material yang mudah didapat dan tentunya tahan lama, ukuran kapal yang dapat digunakan atau ada di daerah setempat untuk pemasangan terumbu dan lain sebagainya.

Tahap berikutnya adalah menyebarkan (memasang) terumbu buatan sesuai dengan lokasi yang telah ditetapkan sebelumnya,

Tentunya setelah kegiatan pemasangan terumbu buatan harus ada kegiatan

monitoring. Kegiatan monitoring pasca pemasangan terumbu buatan adalah hal penting yang tidak seharusnya ditinggalkan atau dilupakan.. Tidak adanya monitoring menyebabkan masih miskinnya informasi sampai saat ini seperti misalnya; apakah pemasangan terumbu buatan sudah tepat guna atau belum?, Konstruksi mana selama ini yang paling baik dan berhasil? Apakah ada indikasi konstruksi terumbu tertentu akan menyebabkan ikan/biota yang berasosiasi berbeda pula? Apakah keberadaan terumbu buatan memberikan dampak kepada masyarakat sekitar baik secara sosial maupun ekonominya?

Metode monitoring dapat dilakukan langsung dengan metode visual sensus dengan penyelaman SCUBA. Selain itu juga dapat dilakukan wawancara dengan masyarakat setempat. Bila pada terumbu buatan dilihat biota apa saja yang bersimbiose pada habitat buatan tersebut yang mencakup jenis, jumlah dan ukuran. Pada transplantasi terumbu diutamakan pengamatan pada pertumbuhan panjang, perambatan pada substrat dan batang pengikat karang, dan penambahan jumlah tunas. Selain itu, monitoring juga bertujuan untuk mengetahui bentuk percabangan yang lebih cepat pertumbuhan dan lokasi yang terbaik bagi pertumbuhan karang.

PENUTUP

Ekosistem terumbu karang mempunyai nilai penting bukan hanya dari sisi biologi, kimia dan fungsi fisik saja namun juga dari sisi sosial dan ekonomi. Pertumbuhan terumbu karang dibatasi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu, salinitas, cahaya, arus dan substrat. Menurut Dahuri et.al. (1996) secara umum kerusakan terumbu karang dapat disebabkan oleh dua hal yaitu (1) aktifitas manusia, dan (2) Faktor Alami. Upaya perbaikan ekosistem terumbu karang diantaranya telah dilakukan dengan pemasangan terumbu buatan (artificial reef) dan teknik Fragmentasi atau Transplantasi yang baru diperkenalkan.

Kegiatan pemasangan terumbu buatan jarang didahului dengan pengkajian dan perencanaan yang matang, terutama secara ekologis. Selain itu kegiatan ini jarang atau bahkan tidak diikuti kegiatan monitoring, sehingga informasi lanjutan dari aplikasi terumbu buatan maupun transplantasi masih sangat jarang sekali,

begitu pula tentang tingkat keberhasilannya masih belum diketahui secara pasti.

BAHAN BACAAN

(<http://www.dkp.go.id/>) Dikunjungi 15 Desember 2002

Manuputty, a.e.n. 1986. Marine Biologi, Environment, Diversity and Ecology.
Benjamin/Cumings Publishing Co.

Nybakken,J,W. 1992. Biologi Laut satu Pendekatan Ekologis. (Terjemahan. Alih
bahasa oleh H.M Eidman). PT. Gramedia.Jakarta)

Soekarno, Aziz, Darsono, Moosa, Hutomo, Martosewojo dan Romimohtarto
1983. Terumbu karang di Indonesia: Sumberdaya, Permasalahan, dan
Pengelolaannya. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Studi
Potensi sumberdaya hayati Ikan. LON-LIPI. Jakrta

Suharsono, 1987, Jenis-jenis karang yang umum dijumpai di Perairan Indonesia.
LIPI. Jakarta

Supriyono,2000. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Penerbit Djambatan.
Jakarta.

Nontji,A 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta