"Evaluasi dan Upaya Pemulihan Kerusakan Lingkungan di Wilayah Pesisir dan Lautan"

Oleh : Dr. Supriharyono
Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

I. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan lautan, ditinjau dari berbagai macam peruntukannya, merupakan wilayah yang sangat produktif. Karenanya wilayah ini umumnya merupakan tempat pemusatan berbagai kegiatan, seperti pemukiman, pertambakan, rekreasi, sarana perhubungan dan sebagainya. Sebagai akibat multi kegiatan manusia tersebut, baik yang menggunakan teknologi maju ataupun tradisional, maka dalam pengembangannya seringkali menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya atau tidak sesuai dengan asa kelestarian lingkungan.

Meningkatnya pemanfaatan sumberdaya yang ada di wilayah pesisir (daratan) memungkinkan terjadinya eksploitasi yang tidak terkendali di wilayah ini. Demikian juga meningkatnya arus perhubungan laut atau lalu lintas kapal, baik kapal penumpang, kapal niaga maupun kapal tanker, dan kegiatan pengeburan minyak lepas pantai, serta aktivitas di laut lainnya, dapat menimbulkan dampak terhadap kelestraian ekosistem sumberdaya laut di wilayah pesisir dan lautan. Untuk itu dalam rangka melestarikan potensi sumberdaya alam yang ada di wilayah pesisir dan lautan, maka diperlukan adanya suatu konsep pemanfaatan yang berasakan kesinambungan. Makalah ini menguraikan tentang potensi dan kerusakan sumberdaya hayati wilayah pesisir, serta upaya pelestariannya.:

Potensi dan Perusakan Sumberdaya Hayati Pesisir Pengertian Wilayah Pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut. Ke arah darat wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi oleh sfat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin. Sedang ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses alami

yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan karena kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.

II. POTENSI DAN PERUSAKAN SUMBERDAYA HAYATI PESISIR

1. Pengertian Wilayah Pesisir

Wilayah pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut. Kearah darat wilyah pesisr meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi leh sifat – sifat laut seperti pasdang surut, angin laut, dan perembesan air asin. Sedangkan kearah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses alami yang terjadi di darat seperti sendimintasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan karena kegiatan manisuia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.

2. Potensi Wilayah Pesisir

Seperti diutarakan sebelumnya wilayah pesisir di daerah tropis, sebagai ekosistem terdapat beberapa macam sub-sistem alami, yang mempunyai potensi ekologis sangat penting, terutama dalam menunjang produktivitas sumberdaya perikanan di wilayah pesisir. Menurut perhitungan potensi laut Indonesiasbenarnya dapat menghasilkan tangkapan lestari sekitar 6,6 juta ton ikan dan udang /th. Namun dalam pelaksanaannya kini setiap tahunnya baru bisa memanen 1,9 juta ton, yang berarti baru sekitar 29 %-nya saja. Produksi perikanan tersebut menyumbang sekitar 4,4% GDP. Untuk itu masih diperlukan teknologi yang handal. Berikut diuraikan potensi beberapa sub sistem yang ada di kawasan pesisir.

2.1. Potensi Estuaria

Estuaria adalah perairan yang semi tertutup yang berhubungan bebas dengan laut, sehingga air laut dengan salinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar. Pencampuran ini menyebabkan unsur hera yang terperangkap di lingkungan estaria, sehingga daerah estaria biasanya sangat subur. Menurut Mann (1973) produktivitas plytoplankton di perairan estaria dapat mencapai 500 gr C/m2/th).

Tingginya phytoplankton, yang merupakan makanan "ikan" (termasuk hewan laut komersial lainnya), ini kemungkinan tingginya produktipitas ikan-ikan di daerah pesisir.

2.2. Potensi Mangrove

Mangrove (dikenal sebagai hutan bakau) diartikan sebagai komunitas atau masyarakaat tumbuhan atau hutan yang tahan terhadap kadar garam/salinitas (pasang surut air laut). Tumbuhan ini umumnya hidup di daerah pantai tropis. Seperti ekosistem estuaria, hutan mangrove juga merupakan ekosistem pesisir, yang mempunyai produksi hayati yang juga tinggi. Produktivitas primer hutan mangrove dapat mencapai 5.000 gr C/m²/th (Lugo dan Snedaker, 1974). Tingginya produktivitas tersebut, memungkinkan tumbuh suburnya hewan-hewan pemakannya. Karenanya banyak daerah mangrove yang dimanfaatkan untuk tempat budidaya perikanan. Sebagai contoh di Malaysia, Thailand, Kampuchea dan Vietnam, hutan mangrove dimanfaatkan untuk budidaya kerang darah (Anadara granossa), dengan produksi rata-rata 20-24 ton/ha/th (Hamilton dan Snedaker, 1984). Disamping itu daerah mangrove juga dimanfaatkan untuk usaha budidaya ikan, kerang hijau, dan kepiting; yang biasanya dilakukan dengan sistem keramba. Budidaya ini dilaporkan mempunyai produksi yang cukup tinggi, misalnya di Thailand produksi kerang hijaunya dapat mencapai 180 ton/ha/th. Sedangkan di Philipina, budidaya ikan bandeng dengan sistem keramba dapat mencapai produksi sebesar 4 ton/ha/th.

Disamping itu hutan mangrove juga mempunyai manfaat lain, diantaranya, yaitu :

a) Kayunya dapat dipakai sebagai kayu bakar. Karena nilai kalorinya yang tinggi maka kayu mangrove dapat di pakai sebagai arang (charcoal). Selain itu beberapa jenis pohon mangrove tertentu mempunyai kualitas kayu yang baik sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk perumahan dan konstruksi kayu;

b) Kulit kayu merupakan sumber tannin yang biasa digunakan untuk penyamak kulit dan pengaawetan jala atau jaring ikan. Selain itu juga merupakan sumber lem plywood dan beberapa macam cat warna;

c) Daunnya bisa digunakan sebagai makanan hewan ternak.

Beberapa daun dari jenis-jenis tertentu digunakan sebagai obat tradisional baik untuk manusia ataupun hewan ternak, bahkan ada pula yang dipakai sebagai pengganti untuk teh dan tembakau;

d) Bunga-bunganya merupakan sumber madu;

e) Buah-buahan ada yang dapat dimakan, walaupun beberapa dari buah-buah tersebut ada yang beracun bagi ikan;

f) Akar-akarnya merupakan perangkap sedimen, memperlambat kecepatan arus, dan mencegah erosi;

g) Tempat mencari makanan dan berlindung bagi berbagai ikan-ikan dan hewan air lainnya (seperti kerang-kerangan) terutama pada tingkat juvenile; dan

h) Hutan mangrove merupakan suatu penyangga antara komunitas daratan dan pesisir (laut), misalnya antara terumbu karang dan lamun (seagrasess)

2.3. Potensi Padang lamun

Padang lamun (seagrass bedy) juga merupakan salah satu ekosistem yang terletak di daerah pesisir atau pesisir laut dangkal. Masyaraakaat lamun yang hidup disini merupakan masyarakat tumbuhan berbiji tunggal (monokotil) dari kelas angiospermea yang ekstensif dan sistem Rhizome. Karena tipe perakatan ini menyebabkan daun-daun tumbuhan lamun menjadi lebat, dan ini besar manfaatnya dalam menopang keproduktivan ekosistem padang lamun.

Arus pasang surut dan gelombang banyak mensuplai unsur hara kedalam sistem ini, yang menyebabkan seagrass menjadi sangat produktif. Menurut informasi produktivitas primer di sistem ini sekitar 120-320 gr C/m2/th, bahkan di beberapa tempat daerah tropis yang subur dapat mencapai lebih dari itu. Selain produksi ini, yang bermanfaat untuk bidang perikanan, padang lamun diketahui juga mempunyai potensi lain, diantaranya yaitu :

a) Seagrass mempunyai daya untuk menangkap (trapped) sedimen, menstabilkan substrat, dan menjernihkan air;

b) Seagrass sebagai sistem tumbuhan merupakan sumber produktivitas primer, yang mana diketahui mempunyai nilai produksi yang cukup tinggi;
c) Seagrass merupakan sumber makanan bagi kebanyakan hewan;
d) Seagrass merupakan habitat yang baik bagi beberapa jenis hewan air;
e) Seagrass merupakan substrat bagi organisme (phytoplankton) yang menempel;
f) Seagrass mempunyai kemampuan yang baik untuk memindahkan unsur-unsur hara terlarut di perairan yang ada di permukaan sedimen; dan
g) Akar-akar dan rhizomes seagrass mampu mengikat sedimen sehingga terhindar dari bahaya erosi.

2.4. Potensi Terumbu Karang

Terumbu karang (coral reefs) merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar perairan dan berupa bentukan batuan kapur ($CaCO_3$) yang cukup kuat menahan gaya gelombang laut. Sedangkan organisme-organisme yang dominan hidup di sini adalah binatang-binatang karang yang mempunyai kerangka kapur, dan algae yang banyak diantaranya juga mengandung kapur.

Terumbu karang merupakan masyarakat perairan laut dangkal yang juga produktif di perairan laut tropis. Produktivitas primer di perairan karang umumnya berkisar antara 1500-3500 g C/m_2/th, bahkan di perairan karang tertentu, seperti di Hawaii diketahui dapat mencapai 11.680 g C/m_2/th. Tingginya produktivitas perairan ini, maka perairan karang sering diibaratkan sebagai "oasis" di perairan laut dangkal. Kondisi ini, karenanya daerah terumbu karang sering merupakan tempat pemijahan (spawning ground), pengasuhan (nursery ground), dan mencari makan (feeding ground) kebanyakan ikan. Sehingga produksi "ikan" (termasuk produksi laut lainnya) di daerah terumbu karang didapatkan sangat tinggi.

Disamping terumbu karang mempunyai potensi di sektor perikanan, sub-sistem terumbu karang juga mempunyai manfaat yang lain, diantaranya adalah :
a) Untuk bahan makanan, yaitu berupa ikan, udang-udangan (lobster),

octupus, kerang-kerangan (oyster), rumput laut, dan sebagainya;
b) Bahan obat-obatan;
c) Bahan-bahan untuk budidaya;
d) Rekreasi;
e) Untuk daerah pemijahan (spawning), pengasuhan (nursery), dan pembesaran (rearing) beberapa jenis ikan;
f) Penghalang pesisir (barrier), mencegah terjadinya erosi pesisir; dan
g) Bahan-bahan bangunan.

3. Perusakan Lingkungan Pesisir dan Lautan dan Upaya Pengelolaannya

Seperti diutarakan terdahulu bahwa perairan pesisir mempunyai potensi sumberdaya (perikanan) yang cukup baik. Akan tetapi dibalik potensi tersebut, aktivitas manusia baik sengaja maupun tidak menyebabkan terjadinya pencemaran atau kerusakan lingkungan di daerah pesisir.

Pencemaran laut pesisir pada umumnya terjadi karena adanya pemusatan aktivitas, seperti aktivitas pemukiman, pariwisata dan industrialisasi di daerah pesisir. Sehingga aktivitas-aktivitas tersebut baik langsung maupun tidak langsung (melalui limbah buangannya) sering mengganggu kehidupan di perairan laut daerah pesisir. Banyak anggapan bahwa laut merupakan "tempat sampah" yang ideal, baik yang berupa sampah domestik maupun limbah industri. Laut yang luas diperkirakan akan mampu menghancurkan atau melarutkan setiap bahan-bahan yang dibuang ke perairan laut. Namun mereka lupa bahwa laut sebagai sistem mempunyai kemampuan daya urai yang terbatas pula dan beberapa bahan buangan ada yang sulit terurai, sehingga sering terjadi penumpukan bahan yang beelum sempat terurai. Sebagai akibatnya adalah terjadinya kasus pencemaran air laut, yaitu kematian organisme-organisme penghuni laut seperti ikan, udang, kerang-kerangan, dan lainnya yang mempunyai nilai ekonomis penting. Bahkan tidak hanya hewan-hewan tersebut saja, akan tetapi termasuk pula manusia, yang memakan produk-produk tersebut.

Disamping itu praktek penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak dan racun (KCN) dapat menghancurkan ekosistem sumberdaya perikanan, terutama ekosistem terumbu karang. Praktek ini banyak dijumpai di perairan Indonesia. Belum lagi praktek pengambilan karang baik untuk

akuarium maupun fundasi/bahan bangunan, yang seamkin marak terutama di pulau-pulau karang terpencil. Praktek-praktek tersebut sebenarnya dengan jelas dilarang, baik melalui undang-undang (misalnya Undang-undang RI No. 5 tahun 1985) maupun peraturan daerah (misalnya Perda No. 16 tahun 1964, propinsi Dati I Jateng, tentang larangan pengambilan batu karang). Pada pasal 1 Perda tersebut dengan jelas disebutkan:

Dilarang mengambil dan atau menyuruh mengambil batu karang dari pulau-pulau daratan, gugusan karang kosong (tanjung), yang terletak di dalam perairan pantai daerah Tk.I jawa Tengah ".Namun pada kenyataanya praktek tersembut masih tetap berlangsung, bahkan ada terdensi jumlahnya semakin bertambah .

Disamping aktivitas –aktivitas tersebut di atas, pengelolaan tanah di daerah atas (daratan) sering menimbulkan dampak yang tidak langsung , yaitu melalui turunnya kualitas air untuk kehidupan terumbu karang. Sebagai contoh, di pantai Bandengan, Jepara, yang menerima limpahan air sungai dari daerah sekitarnya, pada waktu musim penghujan, ekosistem terumbu karang di pantai Bandengan menerimah limpahan sedimen yang cukup tinggi, yaitu bisa mencapai 134 mg/cm /hari (Supriharryono,1986). Walapun karang mungkin mampu menghalau sedimen yang jatuh ke polypnya, namun aktivitas ini dapat menurunkan laju pertumbuhan mereka (Pastorok dan Bilyard, 1985, Supriharyono,1986). Lebih lanjut, disamping sedimentasi yang tinggi seringkali salinitas dapat turun sampai angka nol (air tawar), terutama setelah hujan lebat kondisi semacam ini menambah semakin "merananya " kondisi terumbu karang. Berdasarkan laporan dari kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup (1996) dari luas terumbu karang di Indonesia, yaitu sekitar 50.000 km. Hanya 7% yang kondisinya masih baik, sedangkan sisanya kondisinya sudah mulai merana, termasuk 46% telah rusak, dan 15% tergolong kritis .

Selain perusakan ekosistem terumbu karang, beberapa pratek aktivitas manusia, Seperti pembukaan hutan bakau (mangrove) untuk perluasan pertambakan, juga Dilaporkan telah merusakkan ekosistem mangrove. Seperti diketahui bahwa hutan bakau merupakan ekosistem penyangga antara komunitask air tawar dan air laut. Sehingga ada hubungan antara komunitas terumbu karang dengan hutan bakau. Dengan hilangnya ekosistem mangrove, karenanya akan menyebabkan berkurangnya produksi

ikan di daerah pantai. Banyaknya permintaan udang beberapa waktu yang lalu, telah merangsang praktek pembukaan hutan mangrove, sehingga banyak areal hutan mangrove di beberapa wilayah pesisir Indonesia hilang. Kerusakan tersebut belum termasuk penebangan hutan mangrove, yang digunakan untuk arang bakar, seperti terjadi di Sumatera Utara. Arang bakar ini merupakan komoditi ekspor ke Jepang bagi propinsi Sumatera Utara. Karena intensifnya pengambilan pohon bakau di sini, banyak hutan bakau yang telah mengalami kerusakan di beberapa daerah, seperti di Kabupaten Asahan, Kodya Medan/Kabupaten Deli Serdang dan Kabupaten Langkat yang rusak berat tercatat ada 11.012 Ha (Kurniawan, 1998).

Disamping propinsi Sumatera Utara, penebangan hutan bakau untuk arang bakar juga dilaporkan di propinsi-propinsi lain, seperti Riau, Sulawesi Selatan, Kalimantan Timur. Produksi arang bakar ini berkisar antara 7.000 – 15.000 m3/th di propinsi Riau, sedangkan di Kalimantan Timur mencapai 70.000 m3/th, bahkan di salah satu perusahaan arang pernah menerima order sebanyak 250.000 m3/th pada tahun 1979 (Kasim Moosa □ et al □, 1996. Walaupun jumlah tersebut masih dibawah kuota eksport yang telah ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 500.000 m3/mt.

Apabila ini dilakukan terus menerus tanpa kendali dan/atau peremajaan, maka dikhatirkan kawasan hutan mangrove tersebut akan punah. Dalam rangka upaya pelestarian hutan mangrove akibat perusakan, baik untuk pertambakan atau produksi untuk arang bakar, pemerintah memberikan kebijakan penebangan sampai sekitar 10-20% dari luas hutan mangrove. Walaupun didalam prakteknya beberapa pemerintah daerah, seperti propinsi Sulawesi Selatan masih bisa mentolerir penebangan sampai dengan 61 % , namun syarat dengan mengadakaan sistem jalur hijau didaerah pertambakan. Dalam hal ini bahwa tambak-tambak yang baru dibuka tersebut tetap mempertahankan zona penyangga ke arah laut. Sehingga kelangsungan hidup ikan-ikan di daerah mangrove diharapkan masih tetap terjamin.

Untuk mengantisipasi semakin rusaknya sumberdaya laut, pemerintah Republik Indonesia, melalui Departemen Kehutanan, telah menetapkan kawasan konservasi laut. Menurut statusnya kawasan konservasi laut tersebut dibedakan atas dua macam, yaitu (a) Suaka Alam Laut dan (b) Pelesatarian Alam Laut. Lebih lanjut suaka alam laut terdiri atas Cagar

Alam dan Suaka Margasatwa. Sedangkan pelestarian alam laut terdiri atas Taman Nasional Laut, Taman hutan Raya Lautan dan Taman Wisata Alam Laut. Sampai saat ini telah ditetapkan 37 lokasi kawasan konservasi laut di Indonesia yag terdiri dari :

Cagar Alam Laut	: 16 lokasi
Suaka Margasatwa laut	: 6 lokasi
Taman Nasional Laut	: 9 lokasi
Taman Wisata Laut	: 6 lokasi

Keseluruhan kawasan konservasi tersebut meliputi area seluas 2.800.000 Ha, direncanakan kawasan konservasi lautan tersebut akan dikembangkan terus, dan pada akhir tahun 2.000 diprogramkan akan mencapai 30 juta hektar.

Dengan program kawasan konservasi lautan tersebut di atas, diharapkan potensi sumberdaya alam pantai, seperti terumbu karang, padang lamun dan hutan bakau, di Indonesia akan semakin baik atau tetap terjaga kelestariannya. Namin di dalam pelaksanaannya di beberapa kawasan masih banyak kendala di lapangan, diantaranya adalah :

a) Belum tercapainya luas kawasan konservasi yang dicanangkan;
b) Belum adanya rencana pengelolaan terhadap kawasan yang sudah ditetapkan;
c) Kurangnya jumlah dan ketrampilan petugas lapangan;
d) Kurangnya sarana dan prasarana pengelolaan di kawasan konservasi yang ditetapkan;
e) Kurangnya koordinasi antar instansi terkait baik di pusat maupun di daerah;
f) Kurangnya kesadaran dan peran serta masyarakat terhadap konservasi;
g) Belum terlaksananya hukum yang berlaku;
h) Kurangnya data potensi sumberdaya alam laut, khususnya terumbu karang dalam rangka penetapan kawasan konservasi laut;
i) Kurangnya peran serta LSM dalam program konservasi terumbu karang;
j) Belum adanya pengelolaan terumbu karang;
k) Kurangnya pemantauan dan evaluasi terhadap kawasan yang telah ditetapkan; dan
l) Belum adanya penataan batasan terhadap kawasan konservasi yang telah ditetapkan.

Untuk keberhasilan pengelolaan kawasan konservasi lautan di atas, karenanya perlu dicarikan strategi yang teppat dengan mengacu kendala-kendala umum seperti di atas. Adapun strategi yang mungkin dapat digunakan untuk pengelolaan kawasan tersebut adalah sebagai berikut :

3.1. Pengelolaan kawasan

Pengelolaan kawasan mintakat, khuusnya mintakat inti dan mintakat lindung, mengingat daerah ini merupakan daerah "terlarang" untuk aktivitas penduduk, maka daratan pulau harus bebas dari tumbuhan produksi dan/atau tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara langsung. Kalau ada maka perlu dipersiapkan strategi pengelolaan yang tepat, misalnya pengawasan yang ketat. Untuk perairan, perlindungan biota dapat dilakukkan dengan pembatasan wilayah. Luasan kawasan atau batas mintakat, khususnya mintakat inti dan perlindungan dibatasi sampai batas waktu tertentu, misalnya sampai dengan jarak 3 mil dihitung dari garis pantai pada waktu air surut, disesuaikan dengan batas larangan pengambilan batu karang, seperti pada Perda no. 16 tahun 1964 prop. Dati I Jateng, yang mana melarang adanya pengambilan batu karang sampai batas tersebut. Namun mengenai hal ini perlu direview kembali, apakah sampai batas tersebut masih ada/tidak pertumbuhan karang. Apabila masih ada, maka jarak 3 mil tersebut perlu dikaji kembali.

Mengenai mintakat pemanfaatan dan mintakat penyangga, tetap dimanfaatkan sesuai dengan kaidah yang telah ditentukan. Sebagai contoh mintakat penyangga, fungsi penyangga di sini bukan berarti bisa memanfaatkan sumberdaya yang ada tanpa terkendali, seperti penggunaan bahan peledak dan/atau bahan beracun. Pemanfaatan sumberdaya terumbu karang, seperti ikan karang dan ikan hiaas, perlu diciptakan alat tangkap yang tidak membahayakan lingkungan. Namun mengenai penangkapan ikan-ikan ini dan.atau biota lain perlu pula pengendalian, dengan maksud agar stok alam tidak punah.

3.2. Peningkatan kesadaran masyarakat

Mengenai kesadaran masyarakat, strategi pengelolaan ditujukan untuk meyakinkan kepada masyarakat pantai (nelayan), akan manfaat jangka panjanng dari perlindungan kawasan, yaitu manfaat berkelanjutan yang dihasilkan oleh usaha perlindungan kawasan. Karenanya peran serta masyarakat harus dipusatkan pada identifikasi, perancangan dan pelaksanaan berbagai kemungkinan manfaat yang dapat diperoleh dari usaha perlindungan kawasan terumbu karang.

Peningkatan kesadaran dan peran serta masyarakat tersebut dapat dilakukan antara lain sebagai berikut :

a) melakukan pendidikan, latihan dan bimbingan moral kepada para pelaksana yang terkait dengan kegiatan konservasi;
b) Mengembangkan sarana dan prasarana yang diperlukan;
c) Menyebarluaskan arti konservasi ekosistem terumbu karang dalam kaitannya dengan kegiatan di masyarakat dengan segala aspek kebudayaan;
d) Menyebarluaskan pamanfaatan sumberhayati laut dan ekosistem terumbu karang secara lestari dan budidaya;
e) Melakukan pengawasan dan perbandingan terhadap sumberdaya hayati yang telah langka dan kritis; dan
f) Melakukan penelitian terhadap sumberdaya hayati serta habitat yang rusak dan dapat dipulihkan.

Peningkatan kesadaran masyarakat pantai umumnya lebih banyak diarahkan kepada masyarakat nelayan. Namun pada kenyataannya,para nelayan hanya sebagai pelaku, sehinggga pembinaan manusia "pemesan" tersebut justru yang harus "ditatar". Sebagai contoh, "aquarium" percontohan ekosistem terumbu karang yang dibuat oleh pihak swasta, PT Indo Karimun di Kawasan Tman Nasional Laut Karimunjawa, Jepara, Jawa Tengah. Aquarium ini dibuat dengan menggunakan batu-batu karang mati. Mengingat aquarium ini dibuat untuk dipamerkan, maka secara tidak langsung justru memamerkan "diperbolehkannya" penambangan batu karang. Berkaitan dengan hal ini, hendaknya untuk keperluan seperti hal tersebut jangan menggunakan sesuatu yang dapat ditiru oleh masyarakat setempat.

Demikian pula mengenai ikan-ikan yang dipamerkan, mengingat ikan-

ikan tersebut ditangkap dari perairan karang setempat, maka ikan-ikan tersebut perlu diusahakan tetap ada disitu, tidak dijualbelikan dan/atau dipindahkan ke tempat lain. Apabila itu terjadi, hendaknya pengiriman biota ini dilaporkan kepada pejabat yang berwewenang di Karimunjawa. Hal ini untuk menciptakan suatu kontrol yang baik antara pihak pengelola kawasan dan pemanfaat.

3.3. Peningkatan mutu pengelolaan

Mengenai pengelolaan kendala di atas dan juga kendala yang lain belum intensifnya tingkat pengelolaan, masih lemahnya peraturan perundangan yang ada, dan masih terjadinya penyimpangan dalam memanfaatkan sumberdaya alam didaerah pantai, perlu perencanaan yang matang. Mengenai petugas lapangan seperti telah dikemukakan sebelumnya, maka untuk pengelolaan kawasan Taman Nasional Laut disarankan adanya petugas lapangan yang terampil dengan jumlah yang cukup memadai, termasuk sarana dan prasarananya. Untuk itu peningkatan pengtahuan para petugas atau pengelola dan kesadaran masyarakat, satu hal yang perlu ditambahkan pula bahwa kesadaran masyarakat biasanya juga berkaitan dengan masalah "perut" (kebutuhan ekonomi), sehingga masalah ini perlu dipertimbangkan. Untuk menambah "income per capita" mereka, mengingat penambangan batu karang umumnya hanya pekerjaan sampingan, maka usaha ini bisa dialihkan ke usaha lain, seperti budidaya ikan, rumput laut, tiram, mutiara, penambang perahu untuk wisata laut, dan sebagainya, yang mana usaha ini sangat memungkinkan dilaksanakan di Karimunjawa. Disamping diversifikasi usaha tersebut, tentunya pengadaan bahan bangunan (non-karang), seperti batu bara, di daerah penelitian perlu juga di permudah dan harganya realtif murah. Sehingga mereka tidak mengambil atau menggunakan batu karang untuk fundasi rumah atau jalan. Untuk pengadaan ini akan lebih baik kalau dapat diadakan/dibuat di daerah atau pulau-pulau setempat.

Disamping itu untuk memulihkan ekosistem-ekosistem terumbu karang yang telah rusak dapat dilakukan peremajaan atau "penanaman" kembali terumbu karang di tempat/pulau yang telah rusak. Peremajaan mana dapat dilakukan dengan cara/teknik replantasi dengan menggunakan jenis-jenis atau species karang yang pertumbuhannya cepat (Supriharyono dkk,1992).

3.4. Kepariwisataan

Taman Nasional Laut tidak dapat dipisahkan dengan kunjungan wisata. Pada umumnya para wisatawan ini sepulang dari lokasi wisata membawwa cendera mata "asli" dari daerah setempat, karenanya cendera mata ini perlu diadakan. Namun pemanfaatan potensi ini, terutama cendera mata yang dibuat dari bahan biota langka, kalau tidak dikelola dengan baik akan justru merusak potensi yang telah ada. Sebagai contoh, Taman nasional Laut Karimunjawa, mempunyai cendera mata yang "andalan", seperti Kayu Dewandaru, Kayu Setigi, dan Kayu Kalimosodo, yang konon menurut penduduk setempat kayu-kayu tersebut mempunyai "tuah" (sakti). Karena kayu tersebut laku keras, maka untuk menghindari kepunahannya dari pengambilan terus-menerus, perlu dibudidayakan. Mengingat tumbuhnya tanaman tersebut relatif lambat, untuk menghindari habisnya tanaman "induk", disarankan cendera mata dibuat kecil-kecil saja, misalnya cincin, gantungan kunci, atau lainnya. Disamping itu cenderamata lain,seperti penyu dan akar bahar, banyak diminati oleh para wisata. Mengingat pertumbuhan binatang laut ini, khususnya penyu, adalah juga sangat lambat, maka untuk mengantisipasi punahnya penyu tersebut maka peremajaan (budidaya) binatang ini sangat diperlukan.

Sebagai kesimpulan nmengenai strategi pengelolaan kawasan konservasi laut, maka untuk berhasilnya pengelolaan diperlukan koordinasi yang mantap antar instansi terkait, baik di pusat maupun di daerah. Hal ini termasuk pula mengenai tugas dan wewenang/tanggung jawab masing-masing instansi harus jelas. Disamping itu perlu pula dilakukan evaluasi atau pemantauan mengenai perkembangan kawasan yang terjadi, secara kontinu terhadap komponen-komponen yang di kelola. Tabel 1 menyajikan strategi atau pendekatan pengelolaan terumbu karang yang ungkin dapat dilakukan dalam rangka melestarikan sumberdaya ekosistem terumbu karang.

III. PENUTUP

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa Indonesia sebagai negara maritim dan berada di daerah tropis mempunyai potensi sumberdaya hayati laut yang besar untuk menunjang devisa negara. Potensi tersebut berakar dari ekosistem pesisir, seperti estuaria, hutan bakkau, padang lamun, dan terumbukarang, yang menyimpan produksi laut yang sangat tinggi. Namun dibalik keproduktifan ekosistem terumbu karang, daerah pantai yang diketahui sebagai tempat pemusatan aktivitas manusia, baik pemukiman, pertanian, perikanan, industri, perhubungan laut, dan pariwisata akan dapat mempengaruhi potensi sumberdaya hayati terssebut di atas. Hal ini mengingat limbahnya dan/atau aktivitasnya dapat merusakkan ekosistem hayati pantai.

Berkaitan dengan hal di atas pengelolaan potensi panti atau tindakan manusia di pantai perlu dilaksanakan. Pengelolaan pantai di sini tidak hanya penggali potensi sumberdaya hayati yang belum dimanfaatkan tetapi juga pengaturan tindakan manusia dalam memanfaatkan sumberdaya tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Hamilton, L.S. and S.C. Snedaker. 1984. Handbook of Mangrove Area Management. UNESCO, Paris

Kasim Moosa, M □et al□. 1996. Indonesia country study on integrated coastal and marine biodiversity management. Ministry of state for Environment Republic of Indonesia Cooperated with Directorate for Nature Management Kingdom of Norway.

Kolehmainen, S., T. Morgan, and R. castro. 1973. Mangrove root communities in a thermally altered area in Guayanilla Bay, pp 371-391. In Gibbons, J.W. and R.R. Sharitz (Eds) Thermal ecology. U.S. Atomic Energy commision.

Kurniawan, Joni. 1998. Laporan hasil sutdi lingkungan wilayah pesisir Kabupaten Dati II Deli Serdang. Lokakarya lapangan Partisipatip, BIPP Gedung Johor, 26 Nopember 1998.

Lugo. A.E and S.C Snadeker 1974 The Ecology of mangrove. Anuual review of ecologi and syistimatic 5: 39 –64

Macnae, W 1968 A general account of the fauna and flora af mangrove swamps and forets in the Indo-West-Pasific region. Adv. Mar. Biol.:6. 73-270.

Mann, K.H. 1973. Seaweeds: Their produktivity and srategi for grwth. Science, 1982 975-981

Salm, R.V. 1952. Man's use of coral reefs, pp 15-22 in Kenchington, R.A and B.E.T. Hudson (eds) Coral Reef Management Handbook. UNESCO-ROSTESEA, Jakarta.

Supriharyono, dkk. 1991. Pengelolaan Desa Pantai. Kerjasama antara Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup dengan Lembaga Penelitian, University Diponegoro, Semarang