

ISSU-ISSU STRATEGIS PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN¹⁾

oleh

Prof. Dr.Ir. ACHMAR MALLAWA, DEA.²⁾

- 1) Disampaikan pada Lokakarya Agenda Penelitian, Proyek COREMAP II Kabupaten Selayar, 9-10 September 2006
- 2) Staf pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar

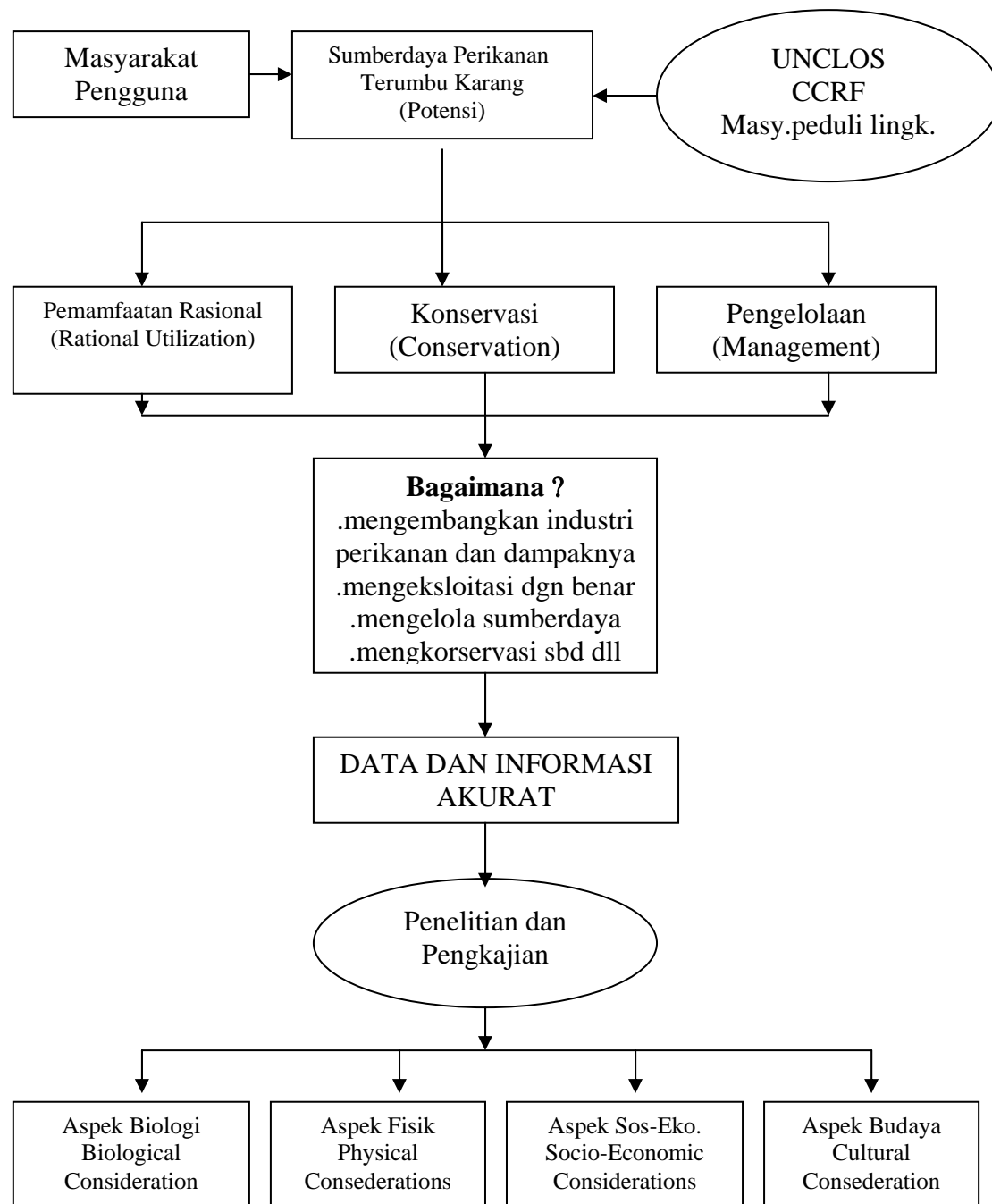
I. PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem khas tropis yang tersebar pada lintang tidak jauh dari ekuator karena memerlukan persyaratan temperatur yang panas. Ekosistem terumbu karang ditemukan hampir diseluruh perairan Indonesia dari belahan barat Propinsi Aceh hingga belahan timur di Propinsi Papua, dan paling banyak ditemukan di perairan NTT, Maluku, Sulawesi, Kepulauan Mentawai, Riau, Bangka-Belitung dan kepulauan Natuna.

Terumbu karang merupakan ekosistem yang sangat indah dan memiliki keanekaragaman yang sangat tinggi. Terumbu karang tidak saja penting bagi ribuan pulau-pulau kecil sebagai pondasi, asal dan pelindung, tetapi juga penting bagi pulau-pulau besar menyediakan lapangan kerja, keamanan dan aktivitas budaya kepada penduduk dari masyarakat pantai pada banyak negara tropis. Suharsono (1996) menjelaskan bahwa terumbu karang memiliki berbagai fungsi antara lain : gudang keaneka-ragaman hayati biota laut; tempat tinggal sementara atau tetap, tempat mencari makan, tempat memijah, daerah asuhan dan tempat berlindung hewan laut; tempat berlangsungnya siklus biologi, kimiawi dan fisik yang merupakan tingkat produktivitas yang sangat tinggi; tempat sumber makanan dan obat-obatan, pelindung pantai dari hempasan ombak, sumber bahan konstruksi, tempat kegiatan budidaya perikanan dan penangkapan ikan, daerah rekreasi, sarana penelitian dan pendidikan; dan lainnya. Walaupun terumbu karang dapat memberi manfaat yang besar dalam berbagai hal, tetapi kenyataannya terjadi degradasi terumbu yang meluas diberbagai tempat dibelahan dunia termasuk di Indonesia. Menurut Djamali dkk (1998) dari total 6.800 km² luas terumbu karang yang ada di beberapa wilayah perairan di Indonesia, terumbu karang dalam kondisi sangat baik berkisar 0,00 – 14,29 %, kondisi baik berkisar 14,81 – 48,28 %, kondisi sedang berkisar 13,33 – 60,00 %, dan dalam kondisi buruk/jelek berkisar 13,79 – 60,00 %. Selanjutnya dikatakan bahwa untuk wilayah perairan Selat Makassar dan Laut Flores, terumbu

karang sangat baik sebesar 14,28 %, baik sebesar 20,00 %, sedang sebesar 24,29 % dan buruk/jelek sebesar 41,60 %. Tandipayuk (2006) yang melakukan penelitian di perairan Pulau-pulau Sembilan mendapatkan bahwa tutupan dasar terumbu karang di perairan ini didominasi oleh karang mati dengan penutupan rata-rata 49,59 % (20,00 – 70,00 %), di mana kerusakan karang tersebut utamanya sebagai akibat telah berlangsungnya aktivitas pemanfaatan karang yang tidak ramah lingkungan selain kerusakan oleh faktor alami. Soedarma dkk (2005) menjelaskan bahwa secara umum terjadinya degradasi terumbu karang ditimbulkan oleh dua penyebab utama, yaitu akibat kegiatan manusia (*anthropogenic causes*) dan akibat alam (*natural causes*). Kegiatan manusia yang menyebabkan terjadinya degradasi terumbu karang antara lain : (1) Penambangan dan pengambilan karang, (2) Penangkapan ikan dengan menggunakan alat dan metoda yang merusak, (3) Penangkapan yang berlebih, (4) Pencemaran perairan, (5) Kegiatan pembangunan di wilayah pesisir dan, (6) Kegiatan pembangunan di wilayah hulu. Sedangkan degradasi terumbu karang oleh faktor alam antara lain : pemanasan global (*Global warming*), bencana alam seperti angin topan (*storm*), gempa tektonik (*earth quake*), banjir (*floods*), dan *tsunami* serta fenomena alam lainnya seperti El-Nino, La-Nina dan lain sebagainya.

Untuk menjaga potensi perikanan terumbu Karang (ikan karang konsumsi sebesar 75.875 ton per tahun dan ikan hias karang sebesar 1,5 milyar individu) dan memperbaiki kondisi terumbu karang maka sangat diperlukan suatu strategi pengelolaan terumbu karang, di mana oleh *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), penanganan perikanan karang merupakan prioritas global (*Global Priority*). Untuk keperluan tersebut, data base dan informasi tentang terumbu Karang sangat diharapkan ketersediannya, yang tentunya dapat diadakan melalui penelitian/penkajian secara terpadu dan berkesinambungan. Alur pikir pentingnya penelitian dalam hubungannya dengan pengelolaan terumbu Karang seperti disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1 : Alur pikir pentingnya penelitian

II PENGELOLAAN TERUMBU KARANG

2.1 Pendekatan Pengelolaan

Ada dua hal yang mengakibatkan kurang berhasilnya pengelolaan terumbu karang yaitu (1) lemahnya perencanaan pengelolaan dan (2) kurang berhasilnya implementasi rencana pengelolaan yang telah dicanangkan.

Pengembangan model rencana pengelolaan perlindungan terumbu karang membutuhkan pengetahuan dan pengertian mendalam tentang karakter fisik dan biologi dari area yang dimaksud dan faktor sosial ekonomi yang berhubungan dengan pemamfaatan oleh manusia masa lalu, sekarang dan yang akan datang, namun kadang pengambilan keputusan sering didasarkan pada pengetahuan dan pengertian yang tidak lengkap.

Menurut beberapa ahli, unsur utama yang harus diperhitungkan dalam perencanaan pengelolaan dan implementasi pengelolaan adalah pemamfaatan terumbu karang oleh manusia yaitu : (1) pengambilan langsung (*extractive uses of coral reefs*) meliputi bahan makanan (*food productions*) antara lain :ikan, penyu, lobsters, kima, kerang , rumput laut; bahan hiasan (*ornaments*) antara lain : coral, shells, ikan hias aquarium; materi bangunan dan industri (*building and industrial materials*) antara lain pengambilan karang untuk pembuatan kapur dan ponasi bangunan; (2) Pemamfaatan non pengambilan langsung (*non-extractive uses of coral reefs*) meliputi : pengembangan rekreasi dan tourisme, pendidikan, penelitian, pemecah ombak dan pelabuhan, tempat pembuangan limbah dan lain-lain.

Menurut Kenchington et.al (1988) dalam tulisannya “ Man’s threat to coral reefs” bahwa pemamfaatan terumbu karang oleh manusia dengan mengambil semuanya dan tidak terkontrol merupakan ancaman terhadap terumbu karang. Penangkapan dan pengumpulan komunitas karang dan terumbu karang dapat sebagai penyebab utama kerusakan struktur fisik dan komunitas ekologi terumbu karang. Hal buruk lain dari kelakuan manusia yang memberi dampak terhadap terumbu karang adalah melalui efek bahan pencemar yang dihasilkan. Pembuangan bahan kimia atau modifikasi biochemis atau kondisi fisik perairan disekitar terumbu karang dapat mempengaruhi beberapa kondisi fisiologi bagi semua organisme yang hidup di terumbu karang.

Menurut *World Conservation Strategy*, untuk memperkecil kerusakan terumbu karang dan atau memulihkan kondisi terumbu karang yang telah mengalami

kerusakan ada lima pendekatan utama untuk manajemen konservasi yang dapat diterapkan yaitu : (1) **Zonasi (Zoning)**, menentukan untuk semua atau sebagian sebagai area pengelolaan, penggunaan tujuan khusus dan masuk, meliputi : **Zona Preservasi (Preservation Zone)**, semua dilarang masuk kecuali untuk tujuan pengamatan penelitian, area ini biasa dicanangkan untuk sumber genetika, **Zona Penelitian Ilmiah (Scientific Research Zone)**, manusia boleh masuk untuk penelitian yang diperbolehkan, **Wilderness Zone**, akses masuk dibatasi, tidak boleh menangkap, memburu dan mengumpulkan, **Zona Taman Nasional (National Park Zone)**, manusia bebas masuk tetapi tidak untuk berburu, menangkap atau mengumpulkan organisme, **Zona Rekreasi (Recreational Zone)**, **Zona Pemamfaatan Umum (General Use Zone)**, di mana aktivitas komersial, rekreasi dan mencari kehidupan diperbolehkan dengan kemungkinan mengadakan aturan untuk memungkinkan pengendalian atau perlindungan area yang sensitive;

(2) **Penutupan Periodik (Periodic Closure)**, dapat berupa penutupan singkat selama sebagian waktu dalam setahun, misalnya waktu pemijahan beberapa jenis ikan atau organisme terumbu karang lainnya, atau penutupan dalam waktu beberapa tahun untuk pemulihan habitat yang rusak oleh manusia atau faktor lainnya;

(3) **Pembatasan Hasil (Yield Constraints)**, determinasi tingkat penangkapan yang diperbolehkan untuk ikan atau biota laut lainnya, yang bisa meliputi monitoring hasil atau pelarangan penangkapan setelah beberapa tangkapan telah tercapai atau pembatasan jumlah individu atau jumlah dan kapasitas kapal yang diperbolehkan menangkap di area.

(4) **Pembatasan Peralatan (Equipment Constraints)**, pelarangan bahan peledak, racun dan teknik penangkapan lainnya yang merusak secara fisik, penentuan mata jaring yang membuat ikan kecil hidup sampai umur pemijahan, pelarangan penggunaan jenis jangkar yang sangat merusak terumbu;

(5) **Pembatasan dampak (Impact Limitations)**, menentukan tingkat bahan pencemar yang diperbolehkan, menentukan jumlah penyelaman, pekerja terumbu, hanya ukuran kapal kecil yang diperbolehkan.

2.2 Evaluasi Kebutuhan Pengelolaan

Untuk evaluasi kebutuhan pengelolaan konservasi untuk berbagai areal terumbu karang dua isu utama yang harus diperhatikan :

(1) Kecukupan dari proses saat ini, untuk mengontrol pengaruh negatif oleh manusia:

- . Untuk saat ini,
 - . Untuk yang akan datang (dengan populasi meningkat, dengan penggunaan yang berubah secara lokal, perubahan penggunaan secara eksternal)
- (2) Perluasan kegiatan pemanfaatan sekarang merusak ?

Untuk persiapan ke pengelolaan konservasi, isu ekonomi, lingkungan dan budaya harus dievaluasi yang bisa dilakukan melalui bentuk-bentuk pertanyaan terhadap terumbu karang yang akan dikelola. Ketika pertanyaan telah dibuat, maka opsi management dengan mudah didapatkan. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dapat sebagai berikut:

. Aspek Ekonomi (*Economic Considerations*)

- Apakah area tersebut penting sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidup ?
 - . oleh masyarakat lokal untuk : makanan, materials dll.,
- Apakah area penting untuk mendapatkan produk untuk dijual atau diperdagangkan ?
 - . dijual pasar lokal, pasar nasional, pasar internasional,
- Apakah area penting untuk rekreasi dan turisme

. Aspek Lingkungan (*Environmental Considerations*)

- Apakah lingkungan perairan pantai penting untuk hal-hal untuk
 - . stabilitas fisik garis pantai,
 - . sektor ekonomi,
 - . penggunaan untuk budaya
- Apakah area tersebut mewakili kawasan khas
 - . lokal, nasional atau internasional
- Apakah area penting untuk mempertahankan
 - . stok dari fauna atau flora, termasuk telah dimanfaatkan saat ini atau yang potensial
 - . sumber genetika
 - . keindahan
 - . identitas budaya
- Apakah ada gejala nyata kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh hal-hal
 - . sedimentasi yang berasal dari hutan, konstruksi, pertanian, pembukaan lahan dan pertambangan,
 - . kelebihan tangkap

- . eutrikasi akibat pembuangan limbah
 - . modifikasi sirkulasi air,
 - . kontaminasi oleh minyak, pestisida, bahan kimia, limbah nuklir,
 - . pengumpulan coral, kekerangan, ikan hias, dan lainnya,
 - . turisme dan penggunaan rekreasi
- . **Aspek Budaya** (*Cultural Considerations*)
- Beberapa pertanyaan yang dapat diajukan dalam rangka pengelolaan sesuatu area :
- Apakah area tersebut penting untuk :
 - . tradisional akses, penggunaan dan kepemilikan,
 - . penggunaan saat ini untuk kepentingan sosial dan budaya,
 - . untuk kepentingan keagamaan,
 - Efek apa yang akan ditimbulkan oleh pengelolaan secara :
 - . nasional,
 - . terhadap masyarakat yang berada dekat area,
 - Apakah ada sumber alternatif atau produk substitusi bagi sumberdaya di area tersebut,
 - Dan lain-lain

2.3 Tujuan Pengelolaan dan Pemamfaatan Saat Ini.

Untuk mendapatkan isu-isu penelitian strategis maka tujuan pengelolaan dan pemamfaatan suatu area perlu diketahui. Secara umum tujuan pemamfaatan dan pengelolaan sebagai berikut :

- . Budaya dan Sosial (*Cultural and Social*) i.e :
 - . Preservasi untuk lingkungan yang tidak rusak,
 - . Proteksi keindahan, historik, biologi atau taman geologi nasional,
 - . Provisi untuk penggunaan tradisional.
- . Ekonomi dan Sosial (*Economic and Social*) i.e :
 - . Untuk pemenuhan kebutuhan,
 - . Pengembangan regional,
 - . Pertumbuhan ekonomi,
 - . Perdagangan regional, nasional atau internasional,
 - . Sumber devisa,

- . Perikanan dan turisme,
- . Pertambangan,
- . Kesenangan dan rekreasi
- . Biologi (*Biological*) i.e :
 - . Keanekaragaman spesies,
 - . Proteksi habitat kritis untuk spesies dilindungi atau spesies ekonomis penting,
 - . Mempertahankan produktivitas biologi
 - . Dan lain-lain

Sulthan (2004) menjelaskan bahwa pengelolaan terumbu Karang secara terpadu dan berkelanjutan mempunyai tujuan sebagai berikut :

- 1) Tujuan Sosial, yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat dan *stakeholders* mengenai pentingnya pengelolaan terumbu karang secara terpadu dan berkelanjutan,
- 2) Tujuan Konservasi Ekologi, yaitu melindungi dan memelihara ekosistem terumbu karang untuk menjamin pemamfaatan secara optimal dan berkelanjutan,
- 3) Tujuan Ekonomi, yaitu meningkatkan pemamfaatan ekosistem terumbu karang secara efisien dan berkelanjutan untuk memperbaiki kesejahteraan masyarakat dan *stakeholder* dan pembangunan ekonomi,
- 4) Tujuan Kelembagaan, yaitu menciptakan sistim dan mekanisme kelembagaan yang professional, efektif dan efisien dalam merencanakan dan mengelola terumbu karang secara terpadu dan optimal

Soedharma (2005) menyatakan bahwa pendekatan yang dapat dilakukan untuk mencapai sasaran pengelolaan terumbu karang antara lain : (1) meningkatkan kesadaran dan peran masyarakat, (2) Pemberdayaan masyarakat untuk berperan dalam pengelolaan, (3) Peningkatan kerjasam sektoral, (4) pengurangan degradasi secara terus menerus dan (5) **Pengumpulan data ilmiah** untuk dapat menunjang pengelolaan seperti : Potensi, diversitas, serta terciptanya pengelolaan berbasis masyarakat.

III. ISSU-ISSU PENELITIAN

Isu-isu penelitian yang akan dan seharusnya dilakukan dalam rangka menunjang program pengelolaan terumbu karang yang telah dicanangkan secara nasional dan internasional sebaiknya dijabarkan untuk menjawab permasalahan perikanan terumbu karang dan tujuan pengelolaan terumbu karang.

3.1 Isu Penelitian Tahap Perencanaan (*Investigation For Planning*)

Pengembangan rencana pengelolaan konservasi membutuhkan pengetahuan dan informasi tentang karakter fisik dan biologi untuk area tersebut dan faktor sosial dan ekonomi yang berhubungan dengan potensi pemanfaatan masa laut, sekarang dan yang akan datang.

Investigasi untuk perencanaan dan pengelolaan meliputi pengumpulan data yang secara langsung dapat digunakan di dalam pengambilan keputusan untuk keperluan pengelolaan, atau dengan kata lain penelitian yang dilakukan berbasis masalah (*problem oriented*). Penggunaan teknis sains dan metoda untuk menyimpulkan hasil suatu studi sangat diharapkan.

Dari berbagai aspek yang perlu diperhatikan, **aspek fisik, biologi, sosio-ekonomi** dan **budaya** adalah aspek-aspek utama. Untuk mengetahui isu-isu penelitian yang mana seharusnya dilakukan, maka sangat penting membuat pertanyaan (kumpulan kondisi dan masalah) yang akan dijawab oleh hasil studi. Selain itu, dengan mudah dapat mengalokasikan dana, waktu dan sumberdaya yang dibutuhkan.

Aspek fisik (*Physical Considerations*)

Aspek fisik adalah salah satu faktor yang perlu diketahui sebelum membuat perencanaan pengelolaan yang meliputi :

- bagaimana kondisi geologi area pengelolaan (reefs, shoals, cays, islands, mangrove)
- bagaimana kondisi oseanografis area pengelolaan (arus, gelombang, pasang surut)
- apakah kondisi fisik dan hidro-oseanografis wilayah pengelolaan saat ini telah tersedia (dalam bentuk peta, charts, aerial photograph, satellite imagery),
- dan lain-lain.

Aspek Biologi (*Biological Considerations*)

- jenis komunitas biologi yang ada ? (identifikasi species, distribusi, kelimpahan, komposisi, dinamika populasi dan lain-lain),
- bagaimana kondisi komunitas biologi (perubahan menurut waktu, indikasi kerusakan nyata, indikasi pemamfaatan lebih atau eksploitasi lebih),
- apakah ada dalam wilayah pengelolaan mempunyai fungsi khusus bagi komunitas biologi atau berperanan terhadap *life history / life cycle* (lokasi *feeding* dan *breeding* ikan-ikan yang hampir punah/dilindungi, ikan-ikan penting menurut budaya, ikan-ikan ekonomis penting dan lain-lain).
- dan lain-lain pengamatan.

Aspek Sosial-Ekonomi (*Socio-economic Considerations*)

- Apa yang diketahui tentang penggunaan area pengelolaan (siapa, mengapa, kapan, bagian apa yang digunakan, apa pengaruh penggunaan ?),
- Apa saja prospek dari pengelolaan untuk penggunaan yang akan datang ?,
- Bagaimana kemungkinan pengaruh pengrusakan, sosial dan ekonomi diperkeci melalui perencanaan pengelolaan ?
- Potensi konflik apa saja yang ada saat ini dan akan datang antar pengguna atau yang akan bermaksud menggunakan area tersebut ? (lokal, nasional, internasional),
- Apakah keperluan lokal lebih banyak dari keperluan nasional ?,
- Apakah keperluan internasional lebih banyak dari keperluan lokal dan nasional,

Cakupan analisis ekonomi tergantung kepada jenis management yang akan dilakukan. Apabila pendekatan ditekankan kepada perlindungan reserve, hal utama yang dibutuhkan adalah pengenalan tentang pengguna yang akan dipindahkan dan konsekwensi pemindah an tersebut harus dianalisis, jika perlu beberapa bentuk kompensasi dtawarkan. Untuk pengelolaan terumbu karang dalam skala besar mencakup beberapa zona dengan beberapa tujuan, analisis yang lebih komprehensif sangat dibutuhkan.

Aspek Budaya (*Cultural Considerations*)

- Apa yang diketahui tentang pemakaian tradisional area ? (siapa memiliki apa, apakah cara pemamfaatan ada yang bersifat berkelanjutan, apakah cara tradisional merusak),

- Apakah pemakai-pemakai tradisional mempunyai pengetahuan khusus tentang : flora dan fauna yang ada di area, musim pemijahan, lokasi pemijahan, pergerakan arus dan pengaruhnya, dan informasi yang relevan lainnya),
- Apakah pemakai menggunakan peralatan moderen (kapal, mesin tempel, mesin dalam, bahan peledak dan lainnya; apakah semua ini merubah konsep-konsep pemamfaatan tradisional ? Jawaban dari pertanyaan tersebut akan kegiatan survey, pengumpulan data secara regular melalui penelitian yang terencana dengan baik.

3.2 Isu penelitian tahap monitoring (*Monitoring Investigations*)

Tujuan utama skema pengelolaan adalah mempertahankan kesehatan ekologi (*Ecological Healt*) terumbu Karang dan mempertahankan hasil lestari (*Sustainable Yields*) dari organisme yang dipanen (*Fishing and Collecting*). Monitoring kondisi dari terumbu Karang adalah salah satu aspek penting dari proses pengelolaan. Tujuan dari monitoring adalah melakukan deteksi perubahan nyata dari kondisi yang hasil dapat menjelaskan apakah normal atau optimum, beberapa perubahan dapat dijadikan petunjuk kondisi stress pada terumbu karang. Tanda-tanda stress harus dideteksi lebih awal untuk mengambil langkah-langkah perbaikan.

Kondisi fisik, kimia dan biologi dapat digunakan untuk deteksi stress pada terumbu karang, tergantung kepada tipe stress, tetapi yang paling banyak digunakan adalah penggunaan komponen biologi, antara lain melalui identifikasi organisme indikator. Tanda-tanda negatif kondisi terumbu karang dapat diketahui melalui :

Umum,

- kematian yang nyata (ikan muda, dan atau dewasa),
- penurunan nyata pertumbuhan (panjang dan atau berat) pada ikan matang gonad,
- pemunculan tanda-tanda penyakit,
- perubahan dari proses reproduksi,
- penurunan nyata dari stok
- ada atau tidak adanya organisme khusus atau faktor
- perubahan kebiasaan makan dan cara makan

Tambahan untuk organisme benthic (seperti coral dan algae)

- penurunan nyata tingkat penutupan,

- penurunan nyata keanekaragaman,
- perubahan kelimpahan atau kelimpahan relatif dari spesies,
Tambahan untuk organisme bergerak (*mobile organism*)
- perubahan tingkah laku (matang, territorial, migrasi, agresi dsb)
- menghilang dari daerah sebelumnya sebagai tempat atau normal territories

3.3 Topik-topik penelitian

Secara garis besar aktivitas penelitian yang dapat dilakukan tentang terumbu karang atau yang berhubungan dengan pengelolaan terumbu karang dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama yaitu :

1) Penelitian akademis (*Academic Research*)

Penelitian yang termasuk didalamnya antara lain : penelitian tentang aspek tingkah laku (*specific behavioral*), aspek fisiologi (*physiological aspect*), dan aspek ekologi (*ecological aspect*) dari organisme terumbu karang dan komunitas yang berasosiasi dengan terumbu karang,

2) Penelitian terapan (*Applied Research*)

Penelitian yang termasuk didalamnya antara lain : penelitian yang mendeterminasi kebutuhan pengelolaan, penelitian yang mendeterminasi tipe atau bentuk pengelolaan, dan penelitian yang menunjang pelaksanaan pengelolaan,

3) Penelitian pemanfaatan terumbu Karang non perikanan (*Biomedical Research, Biotechnological Research*)

Penelitian yang termasuk didalamnya antara lain : mendeterminasi senyawa-senyawa yang berasal dari coral reef untuk dunia kedokteran, industri farmasi, industri pertanian, dan industri lainnya.

COREMAP phase II mencanangkan dilakukannya penelitian terumbu karang dan monitoring yang komponennya antara lain : inventarisasi perikanan (nelayan, kapal, alat tangkap, dan manajemen pengembangan perikanan, pengembangan pengelolaan yang berkelanjutan, penguatan kelembagaan, peningkatan taraf kehidupan masyarakat dan sebagainya.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut di atas maka topik-topik penelitian strategis yang dapat dilakukan antara lain :

Aspek biologi

- . Identifikasi spesies dan deskripsi komunitas (biota dominant, spesies ekonomis penting, sedentary species, spesies dilindungi dll),
- . Biologi populasi dan dinamika populasi (spesies dilindungi, spesies ekonomis penting, sedentary spesies termasuk biota non ikan),
- . Biologi reproduksi (spesies dilindungi, spesies ekonomis penting, sedentary spesies
- . Dan lain-lain (contoh penelitian biologi perikanan disajikan pada **Tabel 1**)

Aspek fisik

- . Identifikasi struktur geologi,
- . Identifikasi umum kondisi terumbu (jenis, luasan, coral cover, distribusi dan kelimpahan relatif spesies sedentaire),
- . Analisis hidrologi dan hidrometrik area (pasang surut, beda pasang, gelombang, pasang rencana, arus dan kecepatan arus, moving salinity dll),
- . Analisis kualitas air perairan
- . Analisis pencemaran dan sedimentasi (sumber pencemaran dan sedimentasi)
- . Dan lain-lain

Aspek Sosial-Ekonomi-Budaya

- . Identifikasi kondisi sosial-ekonomi-budaya masyarakat pengguna terumbu karang
- . Kajian prospek pengelolaan untuk penggunaan yang akan datang,
- . Kajian dampak ekonomi dan sosial terhadap penerapan pengelolaan,
- . Kajian tentang praktek-praktek budaya oleh masyarakat terhadap kelestarian ekosistem terumbu karang,
- . Identifikasi kegiatan-kegiatan pemamfaatan sumberdaya terumbu karang,
- . Identifikasi kegiatan pemamfaatan tidak langsung sumberdaya terumbu karang,
- . Kajian sosial-ekonomi industri perikanan,
- . Kajian lembaga mikro keuangan usaha perikanan,
- . Kajian karakteristik sosial-ekonomi nelayan,
- . Kajian ekonomi pemamfaatan terumbu karang untuk aktivitas turisme,
- . Kajian tata niaga dan peluang-peluang pemasaran komoditas perikanan,

- . Kajian pelibatan masyarakat dalam perencanaan dan implementasi program,
Dan lain-lain,

Aspek perikanan

Perikanan Tangkap

- . Kajian potensi sumberdaya (ikan pelagis, ikan demersal, ikan karang konsumsi, dan non ikan) dan upaya optimum,
- . Kajian rona industri perikanan tangkap dan potensi pengembangannya,
- . Kajian ramah lingkungan teknologi penangkapan ikan yang digunakan nelayan
- . Pemetaan daerah penangkapan ikan,
- . Kajian cara-cara pemamfaatan sumberdaya terumbu karang oleh masyarakat,
- . Kajian pengembangan sarana dan prasarana perikanan tangkap (pelabuhan perikanan, pabrik es, cold storage, pasar higienis dan lain-lain),
- . Analisis potensi wilayah pesisir dan potensi pengembangannya,
- . Dan lain-lain

Perikanan Budidaya

- . Analisis kesesuaian perairan untuk budidaya rumput laut,
- . Analisis kesesuaian perairan untuk budidaya sistim karamba apung,
- . Kajian tingkat teknologi perikanan budidaya saat ini dan peluang pengembangan,
- . Kajian peluang-peluang pengembangan budidaya,
- . Studi kelayakan pengembangan pembenihan (ikan dan udang),
- . Dan lain-lain

Aspek hukum dan kelembagaan

- . Identifikasi tipe konflik dan area konflik,
- . Identifikasi cara-cara illegal pemamfaatan sumberdaya,
- . Kajian efektivitas kelembagaan saat untuk mengatasi permasalahan,
- . Kajian kesesuaian perdes dan perda atas aturan yang diatasnya,
- . Kajian model kelembagaan yang efektif,
- . Kajian aturan pengelolaan (perdes) menurut desa,
- . Dan lain-lain

IV. PENUTUP

Isu-isu strategis penelitian perikanan dan kelautan yang dicanangkan dan aktivitas penelitian yang akan dilakukan hendaknya menunjang sasaran strategis program pengelolaan terumbu karang dan tujuan pengelolaan terumbu karang.

Aktivitas penelitian yang dilakukan seharusnya menuju kepada pemberdayaan masyarakat (*community empowerment*), pengelolaan terumbu karang berbasis masyarakat (*community-based coral reefs management*), dan pengembangan masyarakat (*community development*).

Tipe dan program pengelolaan yang baik harus didukung oleh kajian dan penelitian aspek biologi, aspek hidro-oseanografis, aspek fisik, aspek sosio-ekonomi-budaya dan aspek hukum dan kelembagaan.

DAFTAR BACAAN

Bengen G.D., 2005. Merajut Keterpaduan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Kawasan Timur Indonesia Bagi Pembangunan Kelautan Berkelanjutan. Makalah Seminar Nasional, Makassar.

Komisi Nasional Penkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut, 1998. Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Editor J.Widodo dkk. Jakarta.

Pratikto, W.A., 2005. Strategi Kebijakan Pengelolaan Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Dalam Rangka Otonomi Daerah. Makalah Seminar Nasional, Makassar.

Soedharma, D., 2005. Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang dan Mangrove Untuk Menunjang Kestabilan Ekosistem Bahari di Perairan Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat. Makalah Seminar Nasional, Makassar.

Sulthan, M., 2004, Pengembangan Perikanan Tangkap di Kawasan Taman Nasional Laut Taka Bonerate. Desertasi, Prog.Pasca Sarjana IPB, Bogor.

Tandipayuk, L., 2006. Kajian Pemamfaatan Sumberdaya Perikanan Terumbu Karang Berkelanjutan di Perairan Pulau-Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan, Desertasi, Program Pasca Sarjana Univ.Hasanuddin, Makassar.

UNESCO, 1988. Coral Reef Management Handbook. Edit. By R.A Kenchington and Hudson, B.E.T, Jakarta.

UNESCO/COMAR/BGRMPA, 1986. The Application og Digital Remote Sensing Techniques in Coral Reef, Oseanographic and Estuarines Studies. Edited by Claasen D.R., Report on a regional workshop, Townsville, Australia.

Lampiran 1 : Pendugaan populasi dan stock assessment yang diperlukan pada berbagai Tingkat pemanfaatan

No	Pemamfaatan Sumberdaya	Hasil Tangkapan	Studi Biologi Relevan	Aktivitas Pendugaan Stok
1	Eksplorasi, uji coba penangkapan	Rendah	Deskripsi umum stok utama (taxonomi dan distribusi)	Pendugaan stok dari stok utama
2	Penangkapan berkembang pada stok yang sangat menguntungkan	Moderate dan meningkat di stok bernilai ekonomis	Kajian lebih detail tentang <i>life history</i> Ikan-ikan bernilai ekonomis	Analisis potensi (MSY) dari ikan bernilai ekonomis
3	Penangkapan intensif Pada MPS dan mulai Pada stok kurang menguntungkan	Moderate sampai tinggi pada MPS	Dinamika populasi dari MPS, identifikasi Interaksi antar stok	Pembuatan kurva tangkapan MPS, dan upaya untuk pencapaian MSY dan OSP etc)
4	Penangkapan intensif untuk semua jenis ikan yang dapat di pasarkan	Tinggi dan kemungkinan menurun dari stok tersedia	Dinamika populasi untuk semua stok, studi interkasi dan struktur ekosistem	Y/R dan kurva tangkapan untuk semua stok, dugaan interaksi utama
5	Pengelolaan sumber daya lengkap (dapat mengikuti periode kelebihan tangkap)	Tinggi	Studi ekosistem dan dinamika populasi	Melihat pengaruh pengelolaan terhadap stok