

KONDISI DAN STATUS PENGELOLAAN TERUMBU KARANG DI PULAU LEMBEH KOTA BITUNG

(Condition and the state of coral reef management in Lembeh Island
waters of Bitung City)

Steven Ch. Kaunang¹, L. T. X. Lalamentik², Ari B. Rondonuwu³

ABSTRACT

Lembeh Island is a small island part of the municipality of Bitung, It is an area that support including the category of small island, but it is an area that support community life in the mainland who mainly living as fishermen. Those fishermen generally made coral reef ecosystems as a location for fishing.

This research is aimed to provide information such as ecological conditions and states of coral reef, that can be used appropriately in planning and decision making for the development of Lembeh Island waters, especially in the management of coral reef ecosystems.

Intern of coral cover Lembeh island can be categorized in good condition and the state of coral reef management can be seen from the utilization activity that still good but tend to degrade over time. The implication, shows that the management and development of today tend to cause less sustainable coral ecosystems.

Keywords : Lembeh Island, coral reef, manajemnt, sustainability

ABSTRAK

Pulau Lembeh merupakan pulau di Kota Bitung, termasuk kategori pulau kecil, tetapi merupakan kawasan yang menunjang kehidupan masyarakat di daratan utama, Masyarakat Pulau Lembeh yang berprofesi sebagai nelayan, umumnya menjadikan ekosistem terumbu karang sebagai lokasi penangkapan ikan karang.

Penelitian ini dapat memberikan informasi berupa kondisi ekologi serta status pengelolaan ekosistem terumbu karang, sehingga dapat digunakan secara tepat dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan guna pengembangan perairan Pulau Lembeh, khususnya dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang di masa mendatang.

Kondisi terumbu karang Pulau Lembeh berdasarkan tutupan karang batu dapat dikategorikan baik, dan status pengelolaan terumbu karang dilihat dari kegiatan pemanfaatan saat ini masih baik tapi cenderung menurunkan kualitas kawasan. Implikasinya, memperlihatkan bahwa pengelolaan dan pembangunan saat ini cenderung ditata ke arah kurang berkelanjutan.

Keywords : pulau lembeh, terumbu karang, pengelolaan, keberlanjutan

¹ Alumni Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK Unsrat

² Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi

³ Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi

PENDAHULUAN

Dewasa ini yang menjadi perhatian dalam kaitan dengan

pemanfaatan terumbu karang adalah munculnya berbagai kemunduran wilayah-wilayah terumbu karang di dunia termasuk di Indonesia, disebabkan oleh adanya pemanfaatan perairan maupun

daerah sekitar/pesisir ekosistem terumbu karang.

Semakin menipisnya sumberdaya alam khususnya terumbu karang dan menurunnya kemampuan terumbu karang dalam menyediakan jasa-jasa lingkungan bagi keperluan pembangunan dan kehidupan manusia, mendorong semua bangsa di dunia untuk menerapkan paradigma pembangunan baru, yaitu pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Pembangunan dengan konsep pengelolaan ekosistem sumberdaya alam secara berkelanjutan mengacu pada upaya pemanfaatan ekosistem sumberdaya alam secara optimal dan diimbangi dengan tindakan konservasi secara berkelanjutan.

Terumbu karang sebagai lahan milik bersama, oleh karena itu sumberdaya yang terkandung di dalamnya tidak dapat dimiliki secara pribadi. Dalam pengelolaan sumberdaya milik bersama tersebut, semua berhak memanfaatkan segala potensinya dan karenanya persaingan antar pelaku, baik nelayan maupun pengusaha, sangat ketat dan sulit dikendalikan. Setiap pelaku cenderung berupaya memaksimalkan kepentingannya sendiri dengan cara menggunakan alat yang memaksimalkan hasilnya seperti dengan menggunakan trawl, purse seine dan bahkan memakai bahan kimia dan peledak tanpa menghiraukan kelestarian lingkungan dan daya dukungnya.

Hasil penelitian LIPI menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Indonesia pada akhir tahun 2007 yang datanya diambil dari 77 daerah dan 908 lokasi adalah 5,51% dalam kondisi sangat baik, 25,11% dalam kondisi baik, 37,33% dalam kondisi sedang dan 32,05% dalam kondisi buruk. Lebih lanjut dikatakan bahwa terumbu karang yang berada di Kawasan Barat Indonesia pada tahun 1995 lebih buruk jika dibandingkan dengan karang yang ada di Kawasan Tengah dan Timur Indonesia, namun pada hasil evaluasi terakhir kategori terumbu karang yang buruk meningkat di Kawasan Timur Indonesia dan di

Kawasan Barat Indonesia menjadi lebih baik (Suharsono 2007).

Rembet (2012) mengemukakan bahwa terjadinya hal-hal yang merusak lingkungan dikarenakan fungsi-fungsi lingkungan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari ekosistem tidak tertampung dalam mekanisme pasar, sehingga proses ekonomi tidak menanggapi masalah lingkungan atau masalah lingkungan ditanggapi tanpa disertai dengan pertimbangan ekonomi dan ditangani secara terisolasi. Usaha-usaha untuk melestarikan terumbu karang sangat ditentukan oleh masyarakat yang secara langsung maupun tidak langsung selalu terlibat dengan kehidupan di laut.

Salah satu daerah di Sulawesi Utara yang memiliki pulau dengan terumbu karangnya adalah Kota Bitung, tempat beradanya Pulau Lembeh. Kondisi geografis Kota Bitung khususnya Pulau Lembeh sangat memerlukan reorientasi serta penyesuaian fokus pembangunan daerah pada sumber daya kelautan, karena Pulau Lembeh memiliki potensi kawasan pesisir dengan keanekaragaman hayati ekosistem terumbu karang sangat potensial untuk dikembangkan, namun pada kenyataannya pulau tersebut sering ditempatkan hanya sekedar sebagai objek dalam daftar pembangunan tetapi kurang aspiratif dalam sentuhannya terhadap "stakeholders".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi ekologi Terumbu Karang dan mengetahui status pengelolaan ekosistem terumbu karang. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi berupa kondisi ekologi serta status pengelolaan ekosistem terumbu karang, sehingga dapat digunakan secara tepat dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan guna pengembangan perairan Pulau Lembeh, khususnya dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada ekosistem terumbu karang yang terdapat di Pulau Lembeh Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara (Gambar 1). Untuk pengambilan data terumbu karang dan sosial-ekonomi masyarakat di 9 lokasi/kelurahan di Pulau Lembeh, yaitu Moto, Posokan, Pancuran, Dorbolaang, Pasir Panjang, Poudean, Mawali, Pintu Kota dan Koreko.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan mempergunakan metoda pengamatan lapangan (observasi) dan metoda sampling stratifikasi (*stratified sampling method*).

Data sosial yang terkait dengan kegiatan penelitian ini akan dikumpulkan di lokasi penelitian dari para responden yang dipilih secara acak berdasarkan metode sampling. Pengumpulan data terhadap responden akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan wawancara mendalam (*deep interview*) dengan menggunakan kuesioner.

Pengambilan data potensi ekosistem terumbu karang dilakukan dengan teknik *Line Intercept Transect-LIT* (UNEP 1993), dengan ukuran transek 50 meter. Pada 9 lokasi tersebut ditentukan kedalaman 5 meter untuk peletakkan transek, setiap biota yang dilewati transek dicatat menurut kategori dan taksonnya. Dari data tersebut akan diketahui persentase tutupan, keragaman jenis dan dominasi karang batu.

Data sosial ekonomi dikumpulkan secara langsung dengan cara wawancara yang berpedoman pada kuisisioner. Sedangkan data jumlah penduduk, mata pencaharian, dan tingkat pendidikan diperoleh dari kantor desa, kantor kecamatan, dan badan pusat statistik Kota Bitung.

Dimensi dan atribut yang digunakan dalam menentukan keberlanjutan pemanfaatan terumbu karang meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan kondisi karang batu berdasarkan persentase tutupan karang batu, digunakan pembagian kategori yang dibuat oleh Yap dan Gomez yaitu terumbu karang yang memiliki persentase tutupan karang batu sebesar 0-24,9% dikategorikan **miskin**, 25-49,9% dikategorikan **cukup**, 50-74,9% dikategorikan **baik** dan 75-100% dikategorikan **sangat baik**.

Stasiun Kareko

Pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Kareko terletak pada posisi geografis 1°28'41,79" LU dan 125°15,1,49" BT. Stasiun ini memiliki tutupan karang batu yang cukup tinggi yaitu 40,5%, dimana dengan persentase tutupan ini maka kondisi terumbu karang di Stasiun Kareko dapat dikategorikan cukup.

Tutupan karang lunak di Stasiun Kareko juga cukup tinggi yaitu 17,4%, dengan tutupan karang mati cukup kecil yaitu 4,2%. Seperti halnya lokasi yang lain, keberadaan terumbu karang di lokasi ini juga menunjukkan adanya proses "*recovery*" karena cukup banyaknya koloni karang kecil yang ditemukan.

Stasiun Pintu Kota

Untuk pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Pintu Kota terletak pada posisi geografis 1°27'18,14" LU dan 125° 14' 30,91" BT. Dari hasil pengambilan data diperoleh bahwa stasiun ini memiliki persentase tutupan karang batu sebesar 36,04%, yang dapat dikategorikan dalam kondisi cukup.

Di Stasiun Pintu Kota ditemukan tutupan karang lunak yang cukup tinggi yaitu sebesar 38,52%. Tutupan karang lunak di lokasi ini merupakan yang tertinggi dari semua stasiun yang diteliti. Dengan tutupan karang mati yang cukup kecil yaitu sebesar 5,5% maka lokasi ini dapat dikatakan memiliki kondisi ekologi yang cukup baik.

Stasiun Motto.

Untuk pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Motto terletak pada posisi geografis $1^{\circ} 29' 45,26''$ LU dan $125^{\circ} 16' 95''$ BT. Persentase tutupan karang batu yang diperoleh di lokasi ini sebesar 78,48% (Gambar 12). Berdasarkan Persentase tutupan ini maka kondisi terumbu karang di Stasiun Motto dikategorikan sangat baik. Walaupun demikian, dihubungkan dengan hasil indeks keanekaragaman yang diperoleh yaitu sebesar 0,36 (Tabel 10) maka lokasi ini dapat dikatakan memiliki kondisi terumbu karang yang sangat baik tetapi kurang produktif. Seperti yang sudah dijelaskan di atas, kecilnya indeks keanekaragaman yang diperoleh pada Stasiun Motto disebabkan oleh dominannya genus karang *Acropora*.

Persentase tutupan karang lunak di lokasi ini cukup kecil yaitu sebesar 2%, demikian juga dengan karang mati sebesar 0,96%. Kecilnya tutupan karang mati yang ditemukan menunjukkan kondisi ekologi di lokasi ini sangat baik dalam menunjang pertumbuhan karang batu. Sama dengan lokasi lain, di lokasi ini juga sedang berlangsung "recovery" tertumbu karang. Hal ini sangat jelas terlihat dari cukup banyaknya koloni karang batu berukuran kecil dan dari genus yang bukan *Acropora* di stasiun ini.

Kondisi terumbu karang di lokasi ini juga memiliki kelebihan dibandingkan dengan lokasi yang lain yaitu dalam hal kedalaman perairan yang masih ditemukan karang batu dengan kondisi cukup baik. Di lokasi ini, karang batu dengan kondisi yang baik ditemukan hingga kedalaman 20m, dimana pada lokasi yang lain umumnya kurang dari 10m.

Stasiun Mawali.

Untuk pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Mawali terletak pada posisi geografis $1^{\circ} 26' 21,61''$ LU dan $125^{\circ} 16' 41,95''$ BT. Persentase tutupan karang batu di lokasi ini sebesar 53,2%, yang dapat dikategorikan ke dalam kondisi terumbu karang yang baik.

Berbeda dengan Stasiun Motto yang didominasi oleh karang genus *Acropora*, lokasi ini didominasi oleh beberapa genus yaitu *Porites*, *Montipora* dan *Stylophora*. Tidak dominannya satu genus di lokasi ini, sehingga indeks keanekaragaman yang diperoleh cukup tinggi yaitu sebesar 0,89 dan dikategorikan produktif. Kesamaan Stasiun Mawali dengan lokasi lain adalah cukup tingginya tutupan karang lunak yaitu 19,2% dan kecilnya tutupan karang mati yaitu 1%.

Stasiun Pasokan.

Untuk pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Pasokan terletak pada posisi geografis $1^{\circ} 28' 25,57''$ LU dan $125^{\circ} 16' 26,49''$ BT. Lokasi ini memiliki kesamaan dengan Stasiun Motto dalam hal dominasi karang genus *Acropora*. Besarnya dominasi genus *Acropora* menyebabkan kecilnya nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh yaitu hanya sebesar 0,46 dan termasuk dalam kategori kurang produktif.

Persentase tutupan karang batu di lokasi ini sebesar 66%, sehingga kondisi terumbu karangnya di kategorikan baik. Tutupan karang batu sebesar 66% ini hanya dikontribusi oleh 24 koloni karang batu. Hal tersebut menunjukkan koloni-koloni karang batu di lokasi ini memiliki ukuran yang cukup besar.

Selain itu, Stasiun Pasokan memiliki tutupan karang lunak dan karang mati yang sangat kecil (dibandingkan dengan stasiun lain) yaitu masing-masing sebesar 0,8% dan 0,4%. Kecilnya persentase tutupan karang mati yang diperoleh merupakan hal yang mengembirakan. Artinya bahwa dalam beberapa tahun belakangan ini daerah terumbu karang Stasiun Pasokan relatif tidak mendapat tekanan yang merusak baik oleh alam maupun manusia.

Stasiun Pancoran.

Lokasi pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Pancoran terletak pada posisi geografis $1^{\circ} 24' 0,97''$ LU dan $125^{\circ} 12' 31,95''$ BT. Pada lokasi ini ditemukan persentase tutupan karang

batu sebesar 58,5%, sehingga kondisi terumbu karangnya dikategorikan baik.

Seperti halnya Stasiun Pasokan, lokasi ini memiliki tutupan karang lunak dan karang mati yang sangat kecil, masing-masing sebesar 3,6% dan 0,1%. Bahkan persentase tutupan karang mati di lokasi ini merupakan yang terkecil dari keseluruhan stasiun.

Stasiun Pasirpanjang.

Lokasi pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Pasirpanjang terletak pada posisi geografis $1^{\circ}23'43,43$ LU dan $125^{\circ}11'11,13$ BT. Stasiun Pasirpanjang memiliki kondisi terumbu karang yang sangat baik yaitu sebesar 88,6%, bahkan nilai persentase tutupan karang batu tersebut merupakan yang tertinggi dari keseluruhan stasiun. Dengan persentase tutupan karang batu sebesar 88,6% maka kondisi terumbu karang di lokasi ini dapat dikategorikan sangat baik. Keunikan lain dari lokasi ini adalah tidak ditemukannya karang lunak di dalam transek (Gambar 16).

Keberadaan kondisi terumbu karang yang sangat baik ini, ditunjang dengan cukup banyaknya genus dan koloni karang batu di lokasi ini (20 genus dan 63 koloni/50m, lihat Tabel 9 dan 10). Selain itu di lokasi ini banyak dijumpai koloni karang yang berukuran relatif kecil, yang dapat dikatakan proses "recovery" sedang berlangsung.

Stasiun Dorbolaang.

Untuk pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Dorbolaang terletak pada posisi geografis $1^{\circ}24'0,97$ LU dan $125^{\circ}12'31,95$ BT. Pada lokasi ini ditemukan persentase tutupan karang batu sebesar 54,1%, sehingga kondisi terumbu karangnya dikategorikan baik.

Persentase tutupan karang lunak dan karang mati memiliki kemiripan dengan stasiun yang lain, dimana lokasi ini memiliki persentase tutupan karang lunak sebesar 10,7% dan karang mati sebesar 1,4%.

Stasiun Podean.

Lokasi pengambilan data yang dilakukan di Stasiun Podean terletak pada posisi geografis $1^{\circ}25'2,56$ LU dan

$125^{\circ}10'46,65$ BT. Persentase tutupan karang batu di lokasi ini sebesar 53,88% dan dapat dikategorikan dalam kondisi terumbu karang yang baik. Karang batu di lokasi ini didominasi oleh genus *Acropora*, *Montipora* dan *Porites*, dengan indeks keanekaragaman tertinggi dari semua stasiun yaitu sebesar 1,04. Dengan demikian, Stasiun Podean merupakan satu-satunya lokasi yang terumbu karangnya dapat dikategorikan baik dan sangat produktif.

Kondisi terumbu karang yang baik di keseluruhan stasiun perlu dijaga, mengingat adanya bekas-bekas penggunaan metode penangkapan ikan yang merusak terumbu karang yang pernah dilakukan pada waktu lalu di lokasi ini. Bekas-bekas tersebut dapat dilihat dari banyaknya "rubble" (patahan karang). Dengan melihat persentase tutupan komponen biotik dan abiotik penyusun terumbu karang, maka dapat dilihat gambaran secara umum dari ekosistem terumbu karang. Dari hasil yang ditunjukkan, maka dapat dilihat bahwa selain tutupan karang batu, terdapat juga karang lunak, sponge, algae dan fauna lain yang cukup signifikan pengaruhnya terhadap kondisi terumbu karang. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya tutupan karang lunak di beberapa stasiun (Kareko, Pintu Kota, dan Mawali), serta tingginya persentase tutupan algae juga di beberapa stasiun (Pasirpanjang dan Podean).

Untuk tutupan abiotik, dapat dilihat bahwa yang menonjol dari komponen ini justru bukan karang mati melainkan pasir dan "rubble". Yang paling tinggi persentase tutupannya adalah Stasiun Pasokan diikuti Dorbolaang dan Kareko. Melihat persentase tutupan komponen biotik di semua stasiun diatas 60%, menunjukkan kondisi ekosistem terumbu karang di Pulau Lembeh dalam kondisi yang baik. Walaupun demikian dengan melihat di beberapa lokasi memiliki tutupan pasir dan "rubble" yang cukup tinggi, maka perlu adanya usaha pengelolaan yang dapat menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang yang ada di Pulau Lembeh.

Status keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir di Pulau Lembeh

dilakukan untuk melihat atribut mana pada masing-masing dimensi yang menjadi pengungkit atau menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam keberhasilan pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan.

Hasil analisis ordinasi untuk dimensi ekologi (Gambar 2) mendapatkan nilai indeks 57,32 pada skala 0–100. Berdasarkan klasifikasi kondisi, maka kondisi aspek ekologi berada pada kategori status baik. Hal ini mengacu pada pengklasifikasian status yaitu indeks <50 berarti status buruk, 50-75 berarti baik dan >75 berarti sangat baik. Untuk menguji pengaruh dari beragam kekeliruan (ketidak-pastian), baik yang berkenaan dengan skoring maupun dalam proses ordinasi status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang dilakukan analisis Monte Carlo. Analisis Monte Carlo yang telah diterapkan memperlihatkan hasil simulasi yang relatif identik dengan ordinasi semula. Indikatornya ditunjukkan pancaran hasil simulasi ordinasi yang berada di dan sekitar posisi ordinasi status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang yang terdahulu ditentukan.

Hal ini berarti bahwa hasil penilaian terhadap agregat kegiatan pengelolaan berada pada kriteria berkelanjutan atau cukup efektif. Selanjutnya berdasarkan posisi titik acuan utama (*reference*). Kondisi ini menunjukkan kegiatan pemanfaatan saat ini masih baik tapi cenderung ke menurunkan kualitas kawasan karena nilai indeks yang mendekati 50. Implikasinya, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pengelolaan dan pembangunan saat ini cenderung ditata ke arah kurang berkelanjutan. Dengan demikian hasil penelitian ini menjadi peringatan bagi pengelola dan semua pengguna (*stakeholders*) untuk dapat mengevaluasi program pengelolaan wilayah pesisir saat ini.

Untuk dimensi ekonomi (Gambar 3), analisis ordinasi dan analisis Monte Carlo mendapatkan nilai indeks 27,90 pada skala 0–100, berada pada kategori status buruk, demikian juga yang ditunjukkan pada analisis Monte Carlo

semua titik sudah berada pada nilai indeks lebih kecil 50. Hal ini menunjukkan bahwa status pengelolaan wilayah pesisir dari dimensi ekonomi saat ini dalam kondisi kritis dan memerlukan penanganan yang lebih baik.

Hasil analisis ordinasi dan Monte Carlo untuk dimensi sosial mendapatkan nilai indeks 60,58 pada skala 0–100 berada pada kategori baik (Gambar 4). Seperti halnya dimensi ekologi, meskipun nilai ordinasi ini berada pada kategori yang baik, tetapi memerlukan penanganan yang lebih baik. Kondisi yang baik ini terlihat dari peran partisipasi masyarakat Pulau Lembeh yang cukup baik pada setiap kegiatan pengelolaan wilayah pesisir yang dilakukan oleh pemerintah, LSM maupun masyarakat itu sendiri.

Berbeda dengan dimensi-dimensi yang sudah dijelaskan sebelumnya yang nilai ordinasinya mendekati 50, hasil analisis ordinasi dan Monte Carlo untuk dimensi kelembagaan mendapatkan nilai indeks 64,69 pada (Gambar 5). Hasil ini menunjukkan status pengelolaan terumbu karang dari dimensi kelembagaan berlangsung dengan penanganan yang baik. Meskipun dari hasil pengambilan data, kelompok nelayan di Pulau Lembeh sudah jarang berkegiatan, tetapi masyarakat Pulau Lembeh sudah sering mendapat penyuluhan tentang pentingnya pengelolaan wilayah pesisir.

Dengan cukup sering mendapat penyuluhan yang diterima masyarakat Pulau Lembeh menghasilkan pola kelembagaan yang cukup baik pada masyarakat, sehingga berimplikasi terhadap sikap dan pola kegiatan masyarakat pada wilayah pesisir. Pengetahuan masyarakat tentang pentingnya terumbu karang dalam pengelolaan wilayah pesisir, khususnya hubungannya dengan keberadaan ikan target sebagai salah satu sumber penghasilan masyarakat sudah cukup baik.

Untuk dimensi teknologi (Gambar 6), hasil analisis ordinasi dan analisis Monte Carlo untuk dimensi teknologi mendapatkan nilai indeks 58,76 pada skala 0–100, berada pada kategori baik.

Hal ini menunjukkan bahwa status pengelolaan terumbu karang dari dimensi teknologi saat ini sudah berlangsung relatif baik. Kondisi yang baik ini terlihat dari ketersediaan alur atau akses eksploitasi dan penggunaan alat eksploitasi yaitu pancing oleh nelayan Pulau Lembeh yang tidak merusak terumbu karang.

Hasil ordinasi status keberlanjutan, pada dasarnya memberikan ilustrasi tentang status keberlanjutan setiap dimensi sesuai skor dari atribut-atributnya. Posisi nilai indeks dilustrasikan pada sumbu absis yang mencerminkan status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang dalam dua ekstrim acuan yang diklasifikasi antara 0 (buruk) dan 100 (baik). Sementara posisi pada sumbu ordinat mengindikasikan variasi skor dari atribut-atribut pengelolaan yang telah ditelaah. Untuk semua dimensi keberlanjutan pengelolaan terumbu karang, hasil pemetaan yang dilakukan dalam ordinasi RAPFISH menunjukkan status keberlanjutan yang baik untuk dilakukan.

Untuk melihat ketepatan analisis, maka sebagai patokannya adalah nilai *stress* dan koefisien r^2 yang dihasilkan. Data pada Tabel 1 mengungkapkan koefisien determinasi untuk semua dimensi keberlanjutan pengelolaan terumbu karang bernilai lebih besar 0,90. Hasil estimasi nilai proporsi ragam data masukan yang dapat dijelaskan teknik analisis ini, terindikasi memadai.

Menurut Hardle & Simar (2007) nilai *stress* yang lebih kecil dari 0,25 tidak menunjukkan *goodness of fit* yang tergolong *poor*, seperti yang ditunjukkan nilai *stress* untuk semua dimensi keberlanjutan yang lebih kecil dari 0,25. Dengan demikian, data hasil skoring sebagai persepsi terhadap atribut-atribut status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang dapat secara tepat diolah dan dihasilkan ordinasinya dengan analisis multi dimensional seperti yang terlihat pada Gambar 7 hingga 11.

Kepekaan setiap atribut terhadap hasil pemetaan ordinasi status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang telah diestimasi menggunakan analisis *leverage* (pengungkitan).

Kepekaan atribut-atribut dalam dimensi ekologi bervariasi antara 1,30 dan 11,45; dimensi ekonomi 1,39 dan 3,36; dimensi sosial 0,37 dan 7,60; dimensi kelembagaan 0,44 dan 7,04; dan dimensi teknologi 6,21 dan 7,25.

Hasil analisis ini mengindikasikan bahwa setiap dimensi keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir mengandung satu atau lebih atribut yang dominan menentukan status keberlanjutan pengelolaan. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, besaran nilai proporsi (%) ini mengindikasikan kontribusi atribut dimaksud terhadap ordinasi status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang.

Dalam dimensi ekologi mengungkapkan atribut persentase penutupan karang memberikan kontribusi terbesar pada status tersebut. Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, terjadinya laju degradasi tutupan terumbu karang di Para, sehingga untuk meningkatkan status keberlanjutan terumbu karang, hal ini menjadi atribut yang paling penting untuk diperhatikan dan ditangani.

Untuk dimensi ekonomi atribut pemandu wisata, wisatawan mancanegara dan lama tinggal wisatawan diindikasikan berpengaruh pada status keberlanjutan pengelolaan terumbu karang. Hingga saat ini belum terdapat pemandu wisata di Pulau Lembeh, sehingga wisatawan lokal maupun internasional yang berkunjung ke Pulau Lembeh ditangani langsung oleh pemandu wisata dari Manado. Disisi lain sebagian masyarakat Pulau Lembeh menggantungkan sumber pendapatannya dari wilayah pesisir, khususnya eksploitasi ikan target sehingga waktu terbesar di habiskan untuk kegiatan di terumbu karang. Ketergantungan yang sangat besar ini memberikan kontribusi yang besar terhadap tekanan ekologi bagi terumbu karang.

Dalam dimensi sosial indikasi serupa ditunjukkan oleh atribut-atribut tingkat pendidikan, jumlah lokasi potensi konflik pemanfaatan, peran masyarakat dalam program pengelolaan dan upaya perbaikan kerusakan ekosistem. Semakin berkurangnya hasil penangkapan ikan

menyebabkan sering terjadi konflik pada wilayah penangkapan. Hal ini lebih diperparah dengan tingkat pendidikan masyarakat yang relatif rendah, sehingga resolusi konflik yang dilakukan pemerintah maupun pihak-pihak yang coba mengatasi konflik yang terjadi menjadi sangat sulit. Kebutuhan ekonomi yang mendesak, membuat upaya perbaikan kerusakan wilayah pesisir menjadi sedikit sulit walaupun pemahaman masyarakat tentang pentingnya keberadaan ekosistem wilayah pesisir sudah cukup baik.

Pada dimensi kelembagaan kontribusi yang diberikan atribut-atribut merata, tetapi yang tertinggi adalah pemantauan, pengawasan dan pengendalian. Tradisi dan budaya yang perlu diperhatikan adalah budaya "seke" yang saat ini tidak berjalan dengan baik dan berpotensi konflik. Dari hasil FGD dengan masyarakat, mereka memerlukan proses penyelesaian masalah yang berhubungan dengan budaya "seke".

Seperti halnya pada dimensi kelembagaan, pada dimensi teknologi kontribusi yang diberikan atribut-atribut merata, dengan kontribusi tertinggi adalah atribut teknologi perahu dan teknologi pasca panen. Secara umum, perahu yang digunakan nelayan Pulau Lembeh berupa perahu motor (motor tempel dan ketinting) dan beberapa perahu tanpa motor/menggunakan layar. Beberapa nelayan telah mendapatkan bantuan mesin ketinting, tetapi dengan kesulitan mendapatkan bahan bakar serta harganya yang tinggi membuat nelayan tidak menggunakan mesin ketinting tersebut. Untuk teknologi pasca panen yang ada memang masih tradisional yaitu pembuatan ikan asin, sehingga harga ikan menjadi relatif murah.

Atribut-atribut yang memberikan kontribusi terbesar pada setiap dimensi adalah atribut yang perlu ditangani dengan baik untuk keberhasilan pengelolaan terumbu karang yang berkelanjutan. Dengan kata lain, atribut-atribut tersebut saat ini belum berjalan sebagaimana yang diinginkan status berkelanjutan dalam pengelolaan terumbu karang di Pulau Lembeh. Untuk

itu perlu koordinasi dari semua pihak yang terkait, baik pemerintah maupun masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi ekosistem terumbu karang di Pulau Lembeh beserta status keberlanjutan pengelolaannya telah dapat ditelaah. Hasil-hasil penelaahan yang diperoleh sesuai metode yang diterapkan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kondisi terumbu karang Pulau Lembeh berdasarkan tutupan karang batu dapat dikategorikan baik.
- Status pengelolaan terumbu karang dilihat dari kegiatan pemanfaatan saat ini masih baik tapi cenderung ke menurunkan kualitas kawasan. Implikasinya, memperlihatkan bahwa pengelolaan dan pembangunan saat ini cenderung ditata ke arah kurang berkelanjutan.

Hasil penelitian ini dapat dituangkan dalam bentuk kebijakan pemerintah dan pihak terkait lainnya yang terintegrasi sehingga program kegiatan dapat dilaksanakan secara terpadu. Perlu dilakukan kegiatan inisiasi, perencanaan dan implementasi, pemantauan dan evaluasi, serta umpan balik pengelolaan terkait dengan bentuk-bentuk pengelolaan di lapangan dan hendaknya dilakukan secara terbuka antar semua pihak yang terkait untuk menjamin akuntabilitas program. Sehingga program pengelolaan yang disusun tidak hanya memperbaiki satu aspek pengelolaan tetapi bersifat lebih terpadu untuk menyelesaikan masalah-masalah pengelolaan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardle W, Simar L. 2007. *Applied multivariate statistical analysis*. Second Edition. Berlin Heidelberg: Springer.

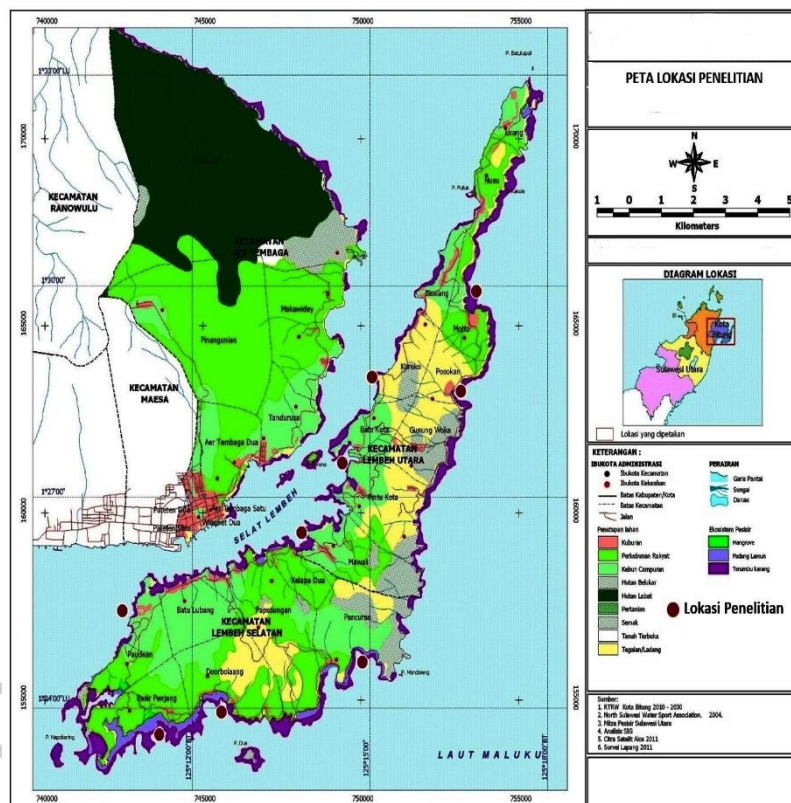
Rembet. 2012. Optimasi Fungsi Ekologi Ekonomi Dalam Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Berbasis Ikan Target. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor. 152 hal.

Reefs For Global Change. Regional Seas. *Reference Methods For Marine Pollution Studies* 61. Australian Institute Of Marine Science. 60 hlm.

Suharsono 2007. Pengelolaan Terumbu Karang di Indonesia. Orasi pengukuhan profesor riset bidang ilmu oseanografi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.

Yap HT, Gomes ED. 1984. Coral reef degradation and pollution in the East Asian seas region. *UNEP Regional Seas Reports and Studies* 69:185-208.

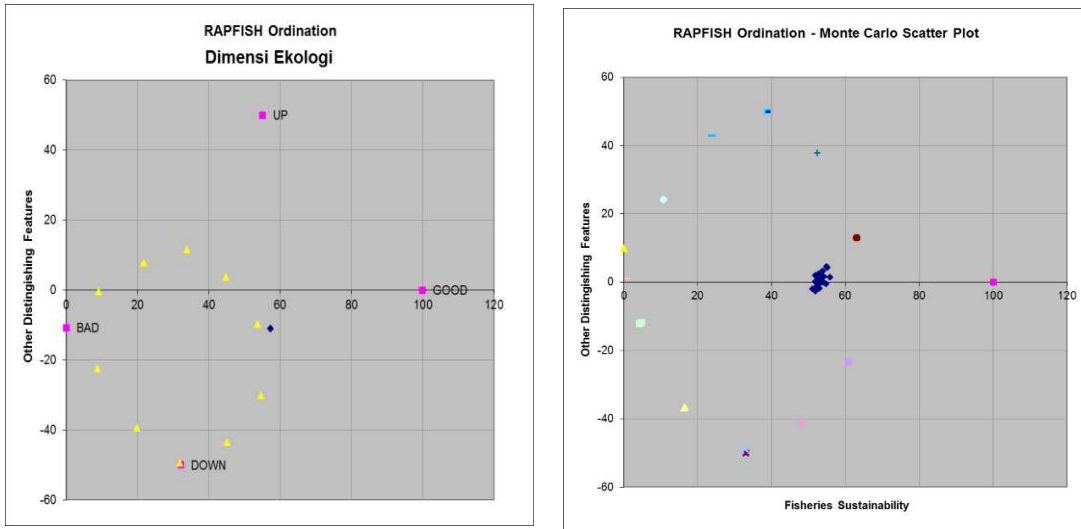
[UNEP] Unite Nation Environmental Program. 1993 Monitoring Coral



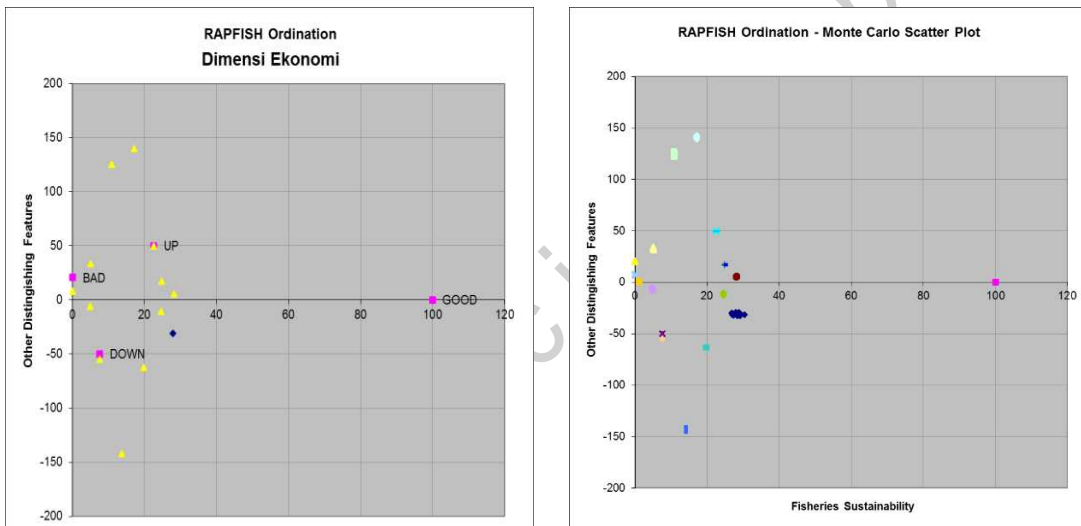
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tabel 1. Nilai stress dan koefisien determinasi dalam proses ordinasinya status keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir di Pulau Lembeh menurut dimensinya

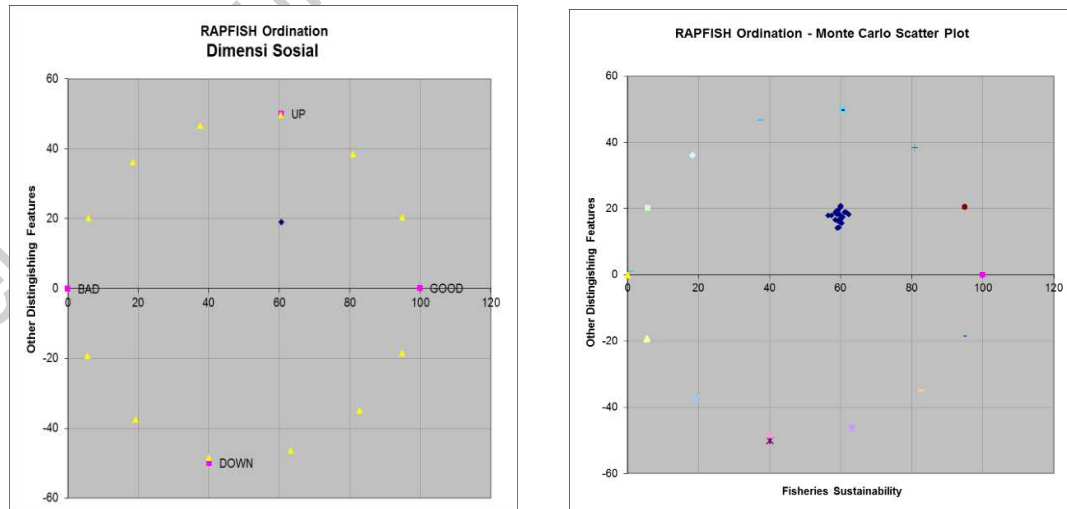
| Kriteria | Dimensi keberlanjutan pengelolaan terumbu karang | | | | |
|--------------------------|--|---------|--------|-------------|-----------|
| | Ekologi | Ekonomi | Sosial | Kelembagaan | Teknologi |
| Stress | 0,18 | 0,21 | 0,14 | 0,13 | 0,11 |
| Koefisien r ² | 0,92 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,98 |



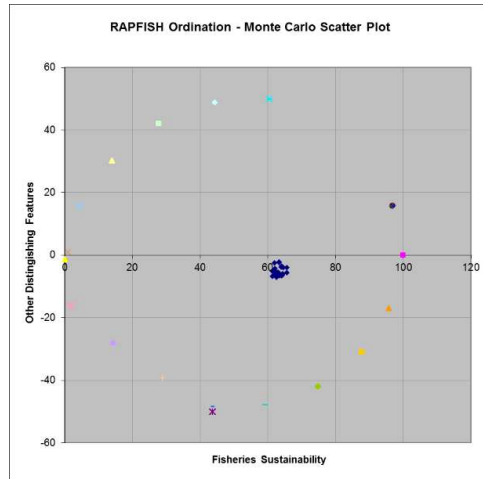
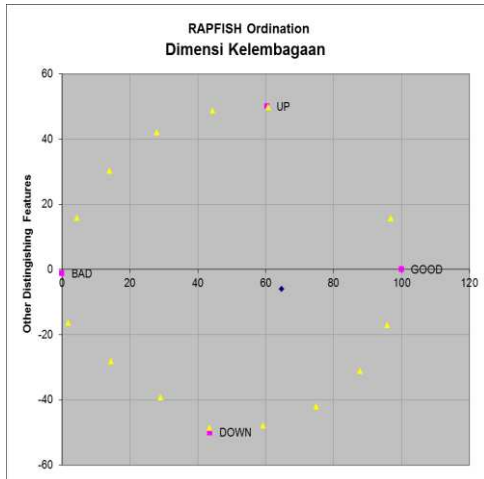
Gambar 2. Analisis ordinasasi dan Monte Carlo dimensi ekologi



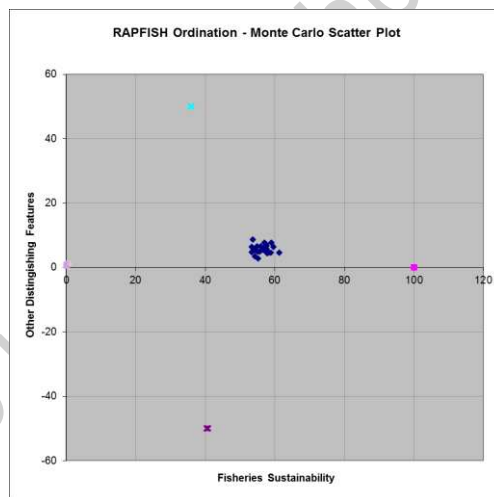
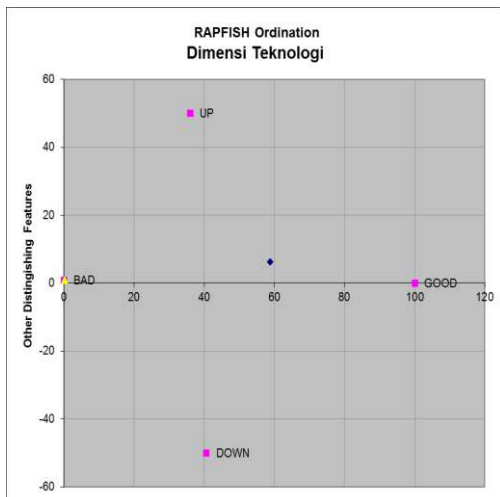
Gambar 3. Analisis ordinasasi dan Monte Carlo dimensi ekonomi



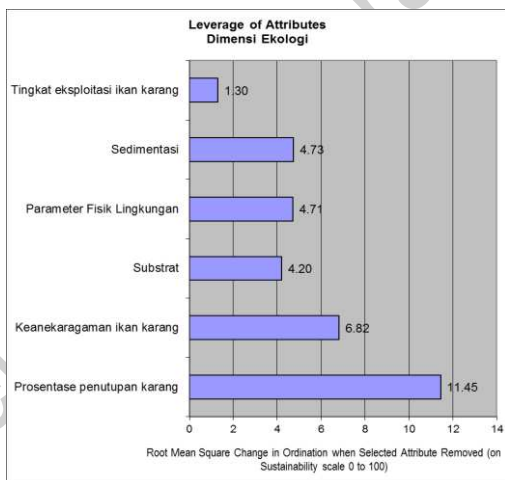
Gambar 4. Analisis ordinasasi dan Monte Carlo dimensi sosial



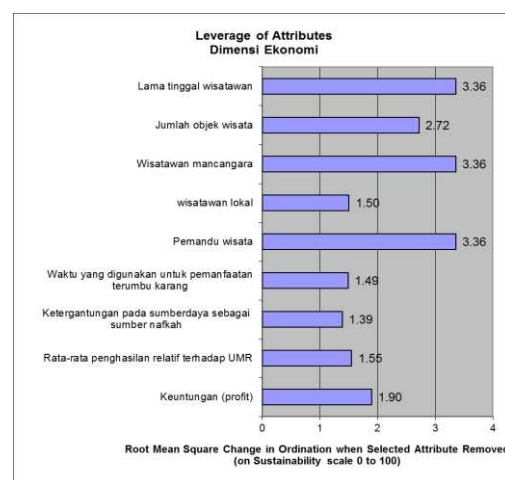
Gambar 5. Analisis ordinasasi dan Monte Carlo dimensi kelembagaan



Gambar 6. Analisis ordinasasi dan Monte Carlo dimensi Teknologi



Gambar 7 Kepekaan atribut dimensi ekologi (%) dalam menentukan status keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir



Gambar 8 Kepekaan atribut dimensi ekonomi (%) dalam menentukan status keberlanjutan pengelolaan wilayah pesisir