

Analisis Aspek Ekologi Penatakelolaan Minawisata Bahari di Kepulauan Spermonde Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan

Muhammad Kasnir

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UMI, Jl. Urip Sumoharjo Kampus II Km.06, Makassar 90231
Telp (0411) 446940, Email: muh_kasnir@yahoo.co.id.

Abstrak

Pemanfaatan berbagai kegiatan di perairan Kepulauan Spermonde menyebabkan kerusakan ekosistem terumbu karang dan padang lamun. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek ekologi penatakelolaan pengembangan minawisata bahari. Penelitian dilaksanakan Maret-Agustus 2010 di Kepulauan Spermonde, yaitu pada Pulau Sapuli, P. Satando, P. Saugi, P. Cambang-cambang, P. Salemo, P. Sakoala, P. Sabangko, P. Sagara, P. Sabutung, dan Gusung Torajae. Penentuan stasiun didasarkan atas hasil citra satelit, jenis data yaitu; kualitas air terdiri dari Suhu, salinitas, pH, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, dan substrat, DO, Fosfat dan nitrat. Kondisi penutupan karang menggunakan metode line intercept transect. Hubungan antara karakteristik lingkungan perairan dengan ekosistem menggunakan Correspondence Analysis. Hasil diperoleh bahwa kondisi tutupan karang hidup dalam kategori rusak buruk hingga baik, kondisi kualitas air masih memungkinkan dilakukan untuk berbagai pemanfaatan, sedangkan hubungan karakteristik lingkungan perairan dengan kondisi terumbu karang ditemukan dua ciri kelompok, Luasan peruntukan minawisata bahari diperoleh luasan yaitu wisata pantai 29,39 ha, wisata bahari 742,47 ha, karamba jaring apung 2.438,27 ha, budidaya rumput 136,98 ha dan perikanan karang di bagian luar perairan P. Sapuli, dan Gusung Torajae.

Kata kunci: Ekologi, penatakelolaan dan minawisata bahari

Abstract

Diverse activities in Spermonde Islands cause serious damage on coral reef and seagrass ecosystems. This research was aimed to study several aspects of marine ecology Marine fishery tourism development. The research was conducted from March to August 2010 at Spermonde Islands i.e. Sapuli, Satando, Saugi, Cambang-cambang, Salemo, Sakoala, Sabangko, Sagara, Sabutung and Gusung Torajae. The research stations were determined based on results of satellite images. Data types were namely the quality of water temperature, salinity, pH, brightness, depth, flow velocity, and substrate, DO, phosphate and nitrate. The condition of coral cover was determined by using line intercept transect. The relationship between characteristic ecosystems of aquatic environment was studied by using Correspondence Analysis. Results showed that the condition of live coral cover in the category of damaged bad to good, condition of water quality is still possible to do for various uses, while the relationship of environmental characteristics with the condition of coral reefs found two features of the group, acquired the marine area of allocation Marine fishery tourism, tourist beach area of 29.39 ha, 742.47 ha of marine tourism, floating nets 2438.27 ha, 136.98 ha of grass cultivation and fisheries on the outer reef waters P. Sapuli, and Gusung Torajae

Key words: Ecology, governance, marine fishery tourism

Pendahuluan

Kabupaten Pankajene dan Kepulauan (Pangkep) dengan luas wilayah laut 17.000 km memiliki 3 kecamatan kepulauan, yakni Kecamatan Liukang Tupabbiring, Liukang Kalmas dan Liukang Tangaya. Kecamatan Liukang Tupabbiring terdiri dari 40 pulau dan ada 10 pulau yang tidak berpenghuni merupakan wilayah dengan jumlah pulau yang lebih banyak dan jarak pulau yang umumnya lebih dekat

dengan pesisir kabupaten yang merupakan gugusan pulau Spermonde. Kecamatan Liukang Tupabbiring dengan jumlah penduduk 29.875 jiwa (BPS, 2006). Pulau-pulau kecil tersebut memiliki keanekaragaman ekosistem diantaranya ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun.

Coremap (2006a) melaporkan kisaran tutupan karang hidup di Kepulauan Spermonde 12-82%, dimana tutupan karang dan jumlah jenis ikan

karang paling tinggi terdapat di pulau Kapoposang dan terendah adalah di Pulau Sagara. Untuk mendukung pembangunan ekonomi hendaknya pengembangan pulau-pulau kecil dilakukan secara bijaksana dan berkeadilan. Artinya pembangunan pulau-pulau kecil harus didasarkan pada kondisi obyektif dari aspek ekologi pulau-pulau yang bersangkutan. Kemampuan pulau-pulau kecil menyediakan sumberdaya alam harus menjadi pertimbangan laju eksploitasi sumberdaya alam dan pemanfaatan ruang di pulau tersebut, sehingga diperlukan penatakelolaan dengan harapan ada integritas dan akuntabilitas dalam pemanfaatan sumberdaya. Penatakelolaan atau *governance* menurut Kooiman *et al* (2005), yaitu keseluruhan interaksi antara sektor publik dan privat ikut terlibat untuk memecahkan persoalan masyarakat dan menciptakan kesempatan sosial. Suatu penatakelolaan harus didasarkan atas tiga pilar yakni koordinasi, kolaborasi dan konsultasi untuk merancang keterpaduan pengelolaan minawisata bahari dengan berbagai dimensi, maka keterpaduan tersebut merupakan dasar dari perencanaan dan pengambilan keputusan (Chua, 2006).

Potensi pemanfaatan sumberdaya dan pengembangan jasa lingkungan belum dikelola secara terpadu dan belum banyak dilakukan, terutama pada di kawasan kepulauan Spermonde Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Berdasarkan sumber realitas yang ada melahirklan berbagai permasalahan dalam pengelolaan sumberdaya tersebut sehingga perlu dilakukan suatu kajian yakni Kajian aspek ekologi dalam Pengembangan minawisata bahari. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hasil kajian untuk melihat kondisi ekosistem terumbu karang dan kualitas air perairan

di Kepulauan Spermonde untuk di kembangkan pemanfaatannya untuk kawasan minawisata bahari.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kepulauan Spermonde di Kecamatan Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan, yang terdiri Pulau Sapuli, P. Satando, P. Saugi dan P. Cambang-cambang, P. Salemo, P. Sakoala, P. Sabangko, P. Sagara, Gusung Torajae, dan P. Sabutung. Penelitian dilakukan bulan Maret sampai Agustus 2010

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan terdiri dari tingkat penutupan karang, kondisi kualitas air antara lain; suhu, salinitas, pH, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, dan substrat, DO, Fosfat dan nitrat. Data sekunder diperoleh melalui studi literatur dari laporan-laporan dan dokumen-dokumen yang berasal dari berbagai instansi yang terkait dengan topik penelitian. Penentuan stasiun didasarkan atas hasil citra SPOT 5 (*Satellite Pour Observation de la Terre 5*) diperoleh 14 stasiun penyelaman dan 16 stasiun pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air (Gambar 1). Stasiun 1 di Pulau Sapuli, Stasiun 2 di Pulau Sabutung, Stasiun 3 dan 4 di Pulau Sabutung, Stasiun 4 di Pulau Bangko-bangkoan, Stasiun 5 di Pulau Satando, stasiun 6 di Pulau Camba-cambaya, stasiun 7 di Pulau Saugi, Stasiun 8 di Gusung Torajae, Stasiun 9 dan 10 di Pulau Salemo, Stasiun 11 dan 12 di Pulau Sagara, Stasiun 13 dan 14 di Pulau Sabangko. Sedangkan tambahan stasiun untuk pengambilan kualitas air yaitu Stasiun 15 dan 16 dekat muara



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis kondisi terumbu karang

Pengukuran kondisi terumbu karang dilakukan terhadap karang hidup dan karang mati sesuai dengan kategori *life form*. Pengamatan terumbu karang menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) / garis menyinggung (English et al., 1994).

Pengukuran kondisi terumbu karang dilakukan terhadap karang hidup dan karang mati sesuai dengan kategori *life form*. Pengamatan terumbu karang menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT). Data yang di ambil adalah bentuk pertumbuhan (*life form*) tipe substrat dasar, genus karang dan tipe substrat di daerah yang diamati. Data hasil yang diambil dari metode ini adalah persen penutupan karang keras (% *coverage of hard coral*) dan tipe substrat dasar lainnya serta jenis dan jumlah genus karang keras yang ditemukan, menggunakan kategori menurut (Gomes & Yap. 1998).

Data kondisi persentase penutupan karang yang hidup diacu dari Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang menurut Kep.Men. LH No. 04 Tahun 2001 disajikan pada Tabel 1. Identifikasi jenis terumbu karang didasarkan Suharsono (2004)

Hubungan karakteristik lingkungan dan terumbu karang

Analisis hubungan antara karakteristik lingkungan perairan dengan persentase penutupan karang dilakukan dengan analisis faktorial koresponden (Bengen, 2000).

Analisis peruntukan minawisata bahari

Pemanfaatan lahan untuk pengembangan minawisata bahari di dasarkan pada beberapa parameter, berdasarkan parameter ini kemudian dibangun dan dikembangkan suatu matriks kesesuaian lahan kawasan minawisata bahari yang merupakan integrasi antara kawasan (perikanan dan pariwisata) bahari, kawasan konservasi (daerah perlindungan laut), kawasan perikanan yang meliputi, budidaya karamba jaring apung (KJA), budidaya rumput laut, perikanan karang dan kawasan pariwisata bahari yang meliputi wisata bahari dan wisata pantai dengan

kondisi geofisik wilayah Kepulauan Spermonde. Penentuan parameter, pemberian bobot dan skor dengan menggunakan kuesioner yang telah dirancang berdasarkan hasil kajian pustakan dengan meminta masukan, klarifikasi dan justifikasi dari tenaga ahli (*expert*) yang berkompoten dengan cara proposive sampling yang terdiri dari tenaga ahli konsultan Coremap, perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat yang disesuaikan dengan bidang masing-masing dan didasarkan dengan kondisi eksisting wilayah Kepulauan Spermonde. Penentuan kesesuaian kawasan tersebut didasarkan melalui pendekatan analisis keruangan dengan Sistem Informasi Geografis, menggunakan *software Arc View Ver. 3.3*. Dalam kaitannya dengan kegiatan pemetaan kawasan pemanfaatan data inderaja dan sistem informasi geografis (SIG) dapat meningkatkan estimasi secara spasial dan temporal serta secara otomatis dapat mengurangi pengumpulan data lapangan (Nurliandasarari & Budhiman. 2005).

Hasil dan Pembahasan

Kondisi tutupan karang

Secara umum hasil yang diperoleh dari 14 lokasi memperlihatkan hasil yang berbeda. Persentase penutupan karang yang diperoleh lebih banyak dari *hard coral* yang didominasi oleh *Acropora* dan sedikit karang lunak yang merupakan acuan dalam menentukan kondisi terumbu karang di lokasi tersebut. Karang *Acropora* merupakan kelompok karang yang dominan pada suatau perairan (Thamrin et al., 2004). Kondisi tutupan karang hidup dalam kategori rusak buruk hingga baik di P. Sapuli, P. Sabutung, P. Satando, P. Camba-cambaya, P. Saugi dan Gusung Torajae dengan kisaran tutupan karang hidup 52-70 %, karang mati (*dead coral*) 1-14 %, karang mati yang ditumbuhi alga (*dead coral alga*) 1-20 %, algae tidak ditemukan hingga 8%, pecahan karang mati (*rubble*) 1-10%, dan pasir (*sand*) 5-14 %. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil yang dilaporkan Coremap (2006a) di beberapa stasiun di P. Sapuli dan P satando dan P. camba-cambaya diperoleh penutupan karang hidup berkisar 60-70 %, karang mati (*dead coral*) 5-15 %, pecahan karang mati (*rubble*) 5-10%, dan pasir (*sand*) 5-15 %, begitu juga hasil yang diperoleh (Coremap (2006b), dimana

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan terumbu karang menurut Kep. Men. LH. No. 04 tahun 2001.

Parameter	Kriteria baku kondisi terumbu karang		Persen <i>life form</i>
Persen luas tutupan terumbu karang hidup (<i>life form</i>).	Rusak	Buruk	0 - 24,9 %
		Sedang	25 - 49,9 %
	Baik	Baik	50 - 74,9 %
		Baik sekali	75 - 100 %

presentase penutupan karang di P. Saugi dan P.Satando berkisar 60-69 %, karang mati (*dead coral*) 4-5 %, pecahan karang mati (*rubble*) 4-5%, algae berkisar 2-3 % dan pasir (*sand*) 6-10 %. Tutupan karang yang disebabkan oleh adanya pecahan karang mati dan karang mati tertutup algae menunjukkan adanya proses perusakan karang (Rice & Hunter, 1992). Hasil penelitian tentang kondisi tutupan karang di Kepulauan Spermonde sebagaimana terlihat pada Tabel 2.

Kondisi penutupan karang hidup yang mengalami rusak sedang diperoleh di stasiun P. Bangko-bangkoan, P. Sagara dan P. Sabangko dengan persentase 26-35 %, karang mati (*dead coral*) antara tidak ditemukan sampai 5 %, karang mati yang ditumbuhi alga (*dead coral alga*) 8-17 %, algae 1-6%, pecahan karang mati (*rubble*) 9-27%, dan pasir (*sand*) 15-39 %. Kondisi penutupan karang yang mengalami rusak buruk adalah Stasiun P. Salemo dan P. Sagara dengan kisaran 22-24%, karang mati (*dead coral*) 2-5 %, karang mati yang ditumbuhi alga (*dead coral alga*) 6-9 %, algae 3-5%, pecahan karang mati (*rubble*) 6-9%, dan pasir (*sand*) 40-58 %. Dengan ditemukannya beberapa stasiun tersebut dalam kategori rusak sedang dan rusak buruk, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan karang masih terus berlangsung

baik oleh akibat dari aktivitas manusia maupun mati secara alami sebagai akibat dari tingginya sedimentasi (Coremap 2006b), sehingga karang mengalami stress akibat tekanan lingkungan yang cenderung mengeluarkan lendir, selanjutnya lendir tersebut menjadi biang pelekatan partikel sedimen.

Kondisi tingkat penutupan karang yang diperoleh dari rusak berat hingga kategori baik dari berbagai stasiun menandakan bahwa telah terjadi kerusakan sebagai akibat adanya penangkapan dengan penggunaan bom dan sianida, penggunaan jangkar dan mati secara alami. Dominansi kerusakan lebih banyak disebabkan oleh kegiatan atau aktivitas manusia seperti pemboman dan pembiusan, sehingga dikhawatirkan pada periode tertentu dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah jika tidak dilakukan upaya pengelolaan melalui keterlibatan semua pihak. Kerusakan akibat sianida dapat ditandai oleh adanya karang yang mati secara utuh di beberapa titik secara meluas. Hal ini terjadi di Kepulauan Spermonde dan perlu menjadi perhatian bagi masyarakat dan pemerintah serta swasta untuk mencegah terjadinya kerusakan terumbu karang yang lebih parah. Efek yang ditimbulkan oleh penggunaan racun sianida tersebut terhadap terumbu karang adalah pemutihan atau kematian polip-polip karang

Tabel 2. Hasil penelitian kondisi terumbu karang di Kepulauan Spermonde.

Lokasi	Stasiun	Posisi	Tutupan Karang (%)										Kategori
			HC	SC	SP	DC	DCA	A	OT	RB	S		
P.Sapuli	1	S. 04°44'05,6"	41	13	1	9	1	0	20	10	5	55 % Baik	
		E. 119°26'47,0"											
P.Sabutung	2	S. 04°44'39,5"	33	15	5	14	3	5	9	10	6	53 % Baik	
		E. 119°25'47,5"											
P.Sabutung	3	S. 04°45'04,1"	35	10	7	15	6	8	5	9	5	52 % Baik	
		E. 119°25'36,1"											
P. Bangko-bangkoan	4	S. 04°46'02,9"	25	0	7	0	17	1	8	27	15	32% Rusak Sedang	
		E. 119°26'06,2"											
P. Satando	5	S. 04°46'35,6"	50	10	10	1	20	2	1	1	5	70 % Baik	
		E. 119°26'47,6"											
P. Camba-cambaya	6	S. 04°46'35,6"	38	2	18	10	9	0	8	1	14	58 % Baik	
		E. 119°27'40,0"											
P. Saugi	7	S. 04°46'09,2"	51	4	6	10	5	5	1	8	10	61 % Baik	
		E.119°27'30,8"											
Gs.Torajae	8	S. 04°39'43,3"	35	15	10	10	1	0	11	10	8	60 % Baik	
		E. 119°26'53,3"											
P.Salemo	9	S. 04°40'54,5"	15	3	4	2	6	3	2	7	58	22 % Rusak Buruk	
		E. 119°27'46,3"											
P.Salemo	10	S. 04°41'35,5"	16	2	4	3	9	5	2	6	53	24 % Rusak Buruk	
		E. 119°27'44,0"											
P. Sagara	11	S. 04°41'35,5"	18	3	3	4	9	5	9	9	40	26 % Rusak Buruk	
		E. 119°27'14,4"											
P.Sagara	12	S. 04°42'20,7"	19	4	3	5	8	5	8	9	39	35 % Rusak Sedang	
		E.119°26'31,6"											
P.Sabangko	13	S.04°42'43,1"	18	3	3	5	8	6	9	10	38	33 % Rusak sedang	
		E.119°28'02,5"											
P.Sabangko	14	S.04°41'49,2"	18	4	3	5	8	5	9	9	39	Rusak sedang	
		E.119°28'22,2"											

Keterangan : HC = Hard Coral SC = Solft Coral SP = Sponge DC = Dead Coral
 DCA = Dead Coral Algae A = Algae OT = Other RB = Rubble S= Sand

(Jones et al., 2004). Polusi yang berlebihan dan mikro-organisme patogen juga dapat berperan serta bersamaan dengan faktor abiotik yang terjadi. Contohnya, pengrusakan oleh bakteri *Vibrio shiloi*, yang merupakan penyebab kerusakan pada karang *Oculina patagonica*, dimana bakteri ini membutuhkan suhu $\geq 25^{\circ}\text{C}$ (Banin et al., 2001). Sejumlah peristiwa pemutihan masal telah dihubungkan dengan peningkatan suhu laut (Goreau et al., 1993; Hueerkamp et al., 2001). Pemutihan karang selama musim panas, bersamaan dengan perubahan suhu dan penyinaran maksimal terkadang tidak proporsional terjadi pada karang diperairan dangkal dan mengakibatkan kerusakan pada koloni karang. Radiasi matahari diduga berperan dalam pemutihan karang. Baik radiasi aktif fotosintesis (PAR 400–700 nm) dan radiasi ultraviolet (UVR 280–400 nm) berpengaruh dalam pemutiham karang (Oliver et al., 2005)

Sirkulasi di lautan juga merupakan penyebab utama dibalik perubahan iklim global (Rahmstorf, 2002), dan sangat berpengaruh terhadap iklim di daratan (Goreau et al., 2005). Perubahan musiman dari penyinaran matahari dan suhu laut merupakan penggambaran terhadap kondisi lingkungan karang, termasuk yang berada didaerah ekuator, dan merupakan parameter perubahan sistem jaring tubuh pada karang (Fitt et al., 2001). Bentuk kerusakan lainnya berasal dari exposure oleh udara dan sinar matahari akibat surutnya air laut yang relatif cukup lama yang biasanya terjadi pada puncak terumbu. Hal ini juga terjadi di Kepulauan Spermonde, dimana

dengan adanya badai juga mempengaruhi kehidupan karang karena badai mampu memecahkan terumbu serta mengakibatkan terjadinya sedimentasi dalam skala yang luas (Barnes & Hughes, 1990).

Kondisi kualitas perairan

Hasil pengukuran kualitas perairan di Kepulauan Spermonde pada beberapa parameter dalam kisaran yaitu, suhu 28,12–30,02 °C, pH 7,08–8,25, kecerahan 2,90–5,00 m, kecepatan arus 0,08–0,16 m/dtk, salinitas 30-34 ‰, DO 4,64–6,08 ppm, PO₄ 0,02–0,06 mg/l, NO₃ 0,02-0,97 mg/l, dan kedalaman 3,00–7,00 m (Tabel 3). Dari kondisi kualitas perairan Spermonde tersebut pada umumnya masih baik, sehingga dapat menopang pertumbuhan terumbu karang. Dari segi kedalaman pertumbuhan terumbu karang memerlukan kedalaman 3-10 m dimana faktor kedalaman berpengaruh terhadap hewan karang yang berhubungan dengan intensitas cahaya yang masuk dalam perairan (Thamrin, 2003).

Semua karang hermatipik membutuhkan cahaya yang cukup untuk kegiatan fotosintesis. Karang hermatipik adalah karang yang mampu menghasilkan terumbu. Karang hermatipik hidup bersimbiosis dengan ganggang (zooxanthellae) yang melakukan proses fotosintesis. Penetrasi cahaya matahari (*illumination*) sangat menentukan kedalaman habitat terumbu karang (Thamrin, 2006). Sedangkan zooxanthellae merupakan mikroalga autotrophic yang merupakan bagian dari filum dinoflagelata (Buchheim, 2005). Pertumbuhan karang ditinjau dari penetrasi cahaya yang biasanya

Tabel 3. Kondisi kualitas perairan di Kepulauan Spermonde

Lokasi	Stasiun	Kulaitas Perairan							
		Suhu (°C)	pH	Keccerahan (m)	Kec. Arus (m/dtk)	Salinitas (‰)	DO (ppm)	PO ₄ (mgL ⁻¹)	NO ₃ (mgL ⁻¹)
P.Sapuli	1	29.00	7.08	4.00	0.12	32.01	4.94	0.04	0.13
P.Sabutung	2	29.02	7.09	5.00	0.08	33.02	4.80	0.03	0.09
P.Sabutung	3	28.53	8.08	5.00	0.09	33.01	5.76	0.04	0.09
P. Bangko-bangkoan	4	28.12	7.67	5.00	0.09	32.00	4.96	0.02	0.04
P. Satando	5	29.00	8.15	4.20	0.10	32.07	5.12	0.03	0.08
P. Camba-cambaya	6	29.09	7.45	5.00	0.13	33.00	4.84	0.03	0.07
P. Saugi	7	29.23	8.29	4.60	0.08	33.00	4.96	0.03	0.09
Gs.Torajae	8	29.00	7.12	4.60	0.14	33.02	5.08	0.04	0.1
P.Salemo	9	29.06	8.25	4.70	0.12	33.00	5.28	0.04	0.02
P.Salemo	10	29.00	8.03	5.00	0.02	34.00	6.04	0.06	0.09
P. Sagara	11	29.00	8.13	2.90	0.09	33.00	6.08	0.06	0.05
P.Sagara	12	29.64	8.11	2.90	0.06	33.00	4.96	0.02	0.11
P.Sabangko	13	29.00	8.19	2.70	0.02	32.87	4.64	0.04	0.09
P.Sabangko	14	29.00	8.17	2.50	0.03	32.00	6.08	0.06	0.13
Muara	15	30.00	8.27	3.00	0.02	31.76	5.76	0.04	0.97
Muara	16	30.02	8.23	3.00	0.09	32.00	5.44	0.04	0.15

rendah diakibatkan oleh banyaknya partikel-partikel tersuspensi dari air sungai yang masuk ke laut (Lalamentik, 1991). Kekeruhan dan sedimentasi yang terjadi di Kepulauan Spermonde masih dalam batas yang dapat ditoleransi oleh organisme karang. Hal ini terlihat dari hasil pengukuran kecerahan rata-rata tingkat kecerahannya mencapai 100 %, namun demikian sedimentasi dan kekeruhan sangat berpotensi terjadi pada pulau-pulau kecil yang dekat dengan daratan, sehingga merupakan ancaman bagi terumbu karang. Kekeruhan air laut dan sedimentasi dapat memberikan dampak terhadap pertumbuhan karang (Meesters et al., 1998) dan morfologi karang (Meesters et al., 1996). Kekeruhan yang disebabkan nutrisi yang kaya di perairan akan membahayakan karang dan bahkan mampu membunuh terumbu karang, salah satunya adalah akibat kompetisi antara karang dengan alga yang sudah sangat luas terjadi di sejumlah terumbu karang dengan melibatkan sejumlah interaksi. Pergantian secara luas komunitas karang yang didominasi oleh makroalga sering mengindikasikan adanya gangguan eksternal, tidak hanya akibat kompetisi *overgrowth*, namun juga sampai pada penghambatan kompetitif rekrutmen karang dengan konsekuensi terhalangnya pemulihan terumbu karang. berdasarkan uraian tersebut diduga pemulihan terumbu karang melalui rekrutmen karang terjadi di pesisir Kepulauan Spermonde.

Hasil pengukuran parameter suhu diperoleh kisaran 28,12–30,02 °C, salinitas kisaran 30,00–34,00 ‰ dan DO pada kisaran 4,64–6,08. Dari kondisi ini terumbu karang masih dapat hidup dan berreproduksi secara bertahap dengan memulihkan diri dengan cara zooxanthellae akan menempati jaringan polip yang kosong. Karang yang bertahan di bawah kondisi stres berat dapat menurunkan pertumbuhan dan potensi reproduksinya (Beck et al., 1992; Thamrin, 2006). Kondisi suhu perairan di Kepulauan Spermonde tidak terlalu tinggi, sebab dengan tekanan suhu yang tinggi dapat mengakibatkan gangguan pada jaringan enzimnya, yang berakibat pada gangguan metabolisme dan sistem biokimianya (Fitt et al., 2001). Tingkat gangguan tersebut tergantung pada nilai temperatur mutlak, lama penyinaran dan keberadaan faktor lingkungan lainnya (seperti kecerahan perairan, salinitas dan pergerakan air), yang pada akhirnya akan dapat terjadi kematian secara perlahan (Fitt et al., 2001). Kisaran toleransi *coral* terhadap suhu adalah sempit (23-30 °C), sehingga suhu air laut yang menyimpang dari kisaran toleransinya (*anomali suhu air laut*), apakah lebih rendah atau lebih tinggi, dapat menyebabkan terjadinya *coral bleaching* (pemutihan karang), dan karena *coral* hidupnya pada daerah yang mendekati batas atas toleransi termal, peningkatan suhu air laut yang kecil (0,5-1,5 °C) selama beberapa

minggu atau peningkatan suhu yang besar (3-4 °C) selama beberapa hari akan menyebabkan disfungsi atau kematian *coral* (Buccheim, 2006).

Kecepatan arus dari hasil pengukuran di Kepulauan Spermonde diperoleh antara 0,08 – 0,16 m/dtk. Kecepatan arus berperan penting dalam proses fertilisasi dan distribusi karang serta berhubungan dengan penyediaan oksigen dan makanan (Thamrin, 2006) pengaruh arus dalam menyuplai larva dari organisme karang mampu bertahan hidup sampai ratusan hari dan menempel setelah 103 hari dalam bentuk larva (Richmond, 1987).

Kondisi kualitas perairan dari sisi pemanfaatan untuk kegiatan budidaya rumput laut dan budidaya karamba jaring apung khususnya ikan kerapu dari hasil parameter kualitas perairan yang cocok dikembangkan untuk budidaya. Berdasarkan hasil parameter kualitas perairan bahwa pertumbuhan ikan kerapu yaitu, temperatur 24 – 31°C, salinitas 30 – 33 ppt, kandungan oksigen terlarut > 3,5 ppm dan pH 7,8 – 8. Perairan dengan kondisi seperti ini, pada umumnya terdapat di perairan terumbu karang (Lembaga Penelitian Undana, 2006).

Hubungan karakteristik lingkungan dan terumbu karang

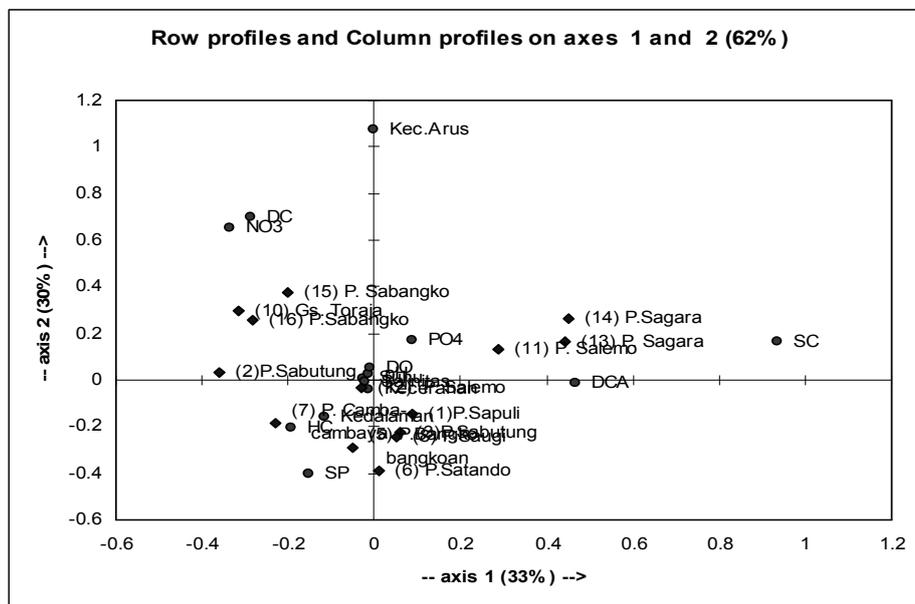
Berdasarkan hasil Analisis Faktorial Koresponden (CA) memperhatikan informasi utama sebaran dari kategori *tutupan karang (benthic lifeforms)* pada setiap lokasi pengamatan, bahwa penyebaran *lifeforms* terpusat pada 2 sumbu faktor utama (F1 dan F2) yang masing-masing sumbu mampu menjelaskan sebesar 33 % dan 30% dari ragam total (Tabel 4 dan Gambar 2).

Hasil analisis pada Sumbu Utama Faktorial 1 dan 2 (F1 dan F2) dapat memisahkan 2 (dua) kelompok asosiasi atau dicirikan oleh kategori *benthic lifeforms* dengan stasiun pengamatan. Kelompok I dicirikan oleh *dead coral, soft coral* dan berasosiasi dengan stasiun P. Sabangko (stasiun 15 dan 16), Gs. Torajae, P. Salemo (11) dan P. Sagara (stasiun 13 dan 14), dan P. Salemo. yang memiliki parameter Posphat dan Nitrat Kelompok II terdiri dari lokasi P. Sabutung (stasiun 2 dan 3), P. camban-cambaya, P. Sapuli, P. Banko-bangkoan, dan P. Satando. yang dicirikan oleh *hard coral*, dan sponge dengan parameter kedalaman, kecerahan, DO, dan pH.

Hasil asosiasi tersebut menunjukkan bahwa kategori *benthic lifeforms* pada kelompok yang sama mempunyai kemiripan dan dapat digunakan sebagai pencirian stasiun. Dengan demikian asosiasi dari kedua kelompok ini, menunjukkan hubungan keeratn antara *lifeforms* dengan karakteristik lingkungan perairan.

Tabel 4. Akar ciri dan kontribusi inersi total pada 2 sumbu utama faktorial

F	1	2
Akar ciri	0.0645	0.0588
Kontribusi inerti %	33%	30%
cumulative %	33%	62%



Gambar 2. Analisis faktorial koresponden lokasi dengan kategori *benthic lifeforms* pada sumbu utama faktorial 1 dan 2 (F1 dan F2)

Kelompok I dicirikan oleh *dead coral*, *soft coral* dan berasosiasi dengan stasiun P. Sabangko (Stasiun 15 dan 16), Gs. Torajae, P. Salemo (Stasiun 11) dan P. Sagara (Stasiun 13 dan 14). yang memiliki parameter posphat dan nitrat. Anderson et al. (2004), menyatakan bahwa peran nutrient N, P, C, dan Fe yang berasal dari bahan organik dan anorganik dari perairan laut akan berperan penting dalam pengkayaan nutrien laut. Kelompok II terdiri dari lokasi P. Sabutung (Stasiun 2 dan 3), P. Cambaya, P. Sapuli, P. Banko-bangkoan, dan P. Satando yang dicirikan oleh *hard coral* dan sponge. Hasil studi ini seiring dengan hasil penelitian Suharsono & Yosephine (1994) bahwa terdapat korelasi positif antara kedalaman maksimum karang hidup dengan kecerahan air.

Dead coral algae yang berasosiasi dengan lokasi P. Salemo dan P. Sapuli. Hal ini menandakan bahwa kematian karang sudah lama berlangsung sebagai akibat tingginya sedimen, sehingga karang mengalami stress akibat tekanan lingkungan cenderung mengeluarkan lendir, selanjutnya lendir tersebut menjadi biang pelekatan partikel sedimen (Coremap, 2006b). Sementara indikasi kerusakan karang berupa pecahan karang mati / rubble

disebabkan oleh adanya penggunaan bahan peledak untuk mendapatkan ikan dari terumbu karang.

Peruntukan pengembangan minawisata bahari

Kepulauan Spermonde dapat diarahkan dalam pengembangan wisata bahari, perikanan tangkap dan budidaya laut (Amri, 2006). Dari hasil kondisi terumbu karang dan kualitas perairan diperoleh kesesuaian pengembangan kesesuaian wisata pantai 29,39 ha yang terkonsentrasi di sekitar perairan P. Saugi dan P. Camba-cambaya, sedangkan untuk wisata bahari 742,47 ha terdapat diperairan P. Sabutung dan Bangko-bangkoan. Untuk karamba jaring apung dengan luasan 2.438,27 ha diarahkan pada sekitar P. Salemo, P.Sapuli dan bagian luar sekitar perairan P. Saugi, dan P. Satando. Sedangkan untuk budidaya rumput laut dengan luasan 136,98 ha. di sekitar P. Sapuli, sebelah barat P. Saugi dan sekitar P. Satando. Untuk perikanan karang di bagian luar perairan P. Sapuli, dan Gusung Torajae. Sedangkan untuk kawasan konservasi khususnya untuk daerah perlindungan laut dengan zona inti sebesar 12,50 ha dan zona penyangga 15,63 ha yang terletak di bagian selatan P. Satando. Hasil yang diperoleh untuk pengembangan perikanan dan wisata bahari tersebut

Kesimpulan

Persentase penutupan karang di Kepulauan Spermonde diperoleh kategori baik, kategori rusak sedang sampai rusak buruk dengan kisaran penutupan antara 22-70 %. Dengan jenis karang yang dominan adalah *Acropora spp.* Kondisi kualitas perairan di Kepulauan Spermonde dengan kisaran suhu 28,12–30,02 °C, pH 7,08–8,25, kecerahan 2,90–5,00 m, kecepatan arus 0,08–0,16 m/dtk, salinitas 30,00–34,00 ‰, DO 4,64–6,08 ppm, PO₄ 0,02–0,06 mg/l, NO₃ 0,02–0,97 mg/l. Hubungan karakteristik lingkungan dengan terumbu karang dicirikan dengan dua kelompok yaitu kelompok *dead coral* dan *soft coral* yang berasosiasi parameter Fosfat dan Nitrat. Dan kelompok *hard coral* berasosiasi dengan parameter kedalaman, kecerahan, DO, dan pH. Dari kondisi ekologis tersebut diperoleh luasan potensi minawisata bahari yaitu wisata pantai 29,39 ha, wisata bahari 742,47 ha, karamba jaring apung 2.438,27 ha, budidaya rumput laut 136,98 ha dan perikanan karang di bagian luar perairan P. Sapuli, dan Gusung Torajae.

Daftar Pustaka

- Amri, A. 2006. Arahan Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan di Kepulauan Spermonde. *Jurnal Torani*, 5(2): 297-305
- Anderson, M.R., Hale, M., Matthews, P.L., Bussey, & Rivken, R.B. 2004. Nutrient Regulation of Bacterial Growth Constraining Biogeochemical Provinces of the Western Atlantic and the Sub Arctic Pacific In ASLO/TOS Ocean Research 2004 Conference p 7.
- Badan Pusat Statistik. 2006. Kabupaten Pangkep dalam Angka. BPS, Pangkajene.
- Barnes, R.S.K. & Hughes, R.N. 1995. An introduction to marine ecology. 2nd edition. Blackwell Science. Australia. 351 p
- Beck, J.W., Edwards, R.L., Ito, E., Taylor, F.W., Recy, J., Rougerie, F., Joannot, P., & Henin, C. 1992. Sea-surface temperature from coral skeletal strontium /calcium. *Science*, 257: 644–647
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Faperikan, Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB), Bogor.
- Buchheim, J. 2005. Coral reef bleaching. *Journal of Odyssey Expeditions, Tropical Marine Biology Voyages*, 10 page.
- Coral Reef Rehabilitation and Management Program II. 2006a. Rencana Pengelolaan Terumbu Karang Kec. Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 368 p
- Fitt, W.K., Brown, B.E., Warner, M.E., & Dunne, R.P., 2001. Coral bleaching: interpretation of thermal tolerance limits and thermal thresholds in tropical corals. *Coral Reefs*, 20 (report): 51–65.
- Gomez, E.D. & Yap, H.T. 1988. Monitoring coral Reef Condition P:187-195. In: Kenchington, R.A. & Hudson, B.E.T. Coral Reef Management Handbook. UNESCO Regional Office for Science and Technology for South East Asia. Jakarta
- Gureau, T.J., Hayes, R.L., & McAllister, D. 2005. Regional patterns of sea surface temperature rise: implications for global ocean circulation change and the future of coral reefs and fisheries. *World Resource Review*, 17(3): 350–374.
- Hueerkamp, C., Glynn, P.W., D’Croz, L., Maté, J.L., & Colley, S.B., 2001. Bleaching and recovery of five Eastern Pacific corals in an El Niño-related temperature experiment. *Bull. Mar. Sci.*, 69(1): 215–236.
- Jones, G.P., Mark, I.M., Maya, S., & Janelle, V.E. 2004. Coral Decline Threatens Fish Biodiversity in Marine Reserves. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 101(21): 8251–8253.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Himpunan Peraturan di Bidang Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Penegakan Hukum Lingkungan. Jakarta.
- Kooiman, J., Gory, Huat, & Moull. 2005. Fish for Life: Interactive Governance for Fisheries. MARE, University of Amsterdam.
- Lalamentik, L.T.X. 1991. Karang dan Terumbu Karang. Fakultas Perikanan. Universitas Sam Ratulangi. Manado: 66.
- Meesters, E.H., Wesseling, I., & Bak, R.P.M. 1996. Partial Mortality in Three Species of Reef-Building Corals dan the Relation With Colony Morphology.

- Bull. Mar. Sci.*, 58:838-852.
- Meesters, E.H., Bak, R.P.M., Westmacott, S., Ridgley, M., & Dullar. S. 1998. A Fuzzylogic Model to Predict Coral Reef Development Under Nutrient dan Sediment Stress. *Biol.*, 12: 957-965.
- Nurliandasarari, M. & Budhiman, S. 2005. Mapping coral reef habitat with and without water column correction using Quickbird. *Int. J. Remote Sensing and Earth Science*, 2: 45-56.
- Oliver, J.K., Marshall, P.A., Setiasih, N., & Hansen, L. 2004. A global protocol for assesment and monitoring of coral bleaching. WorldFish Centre and WWF Indonesia., Proceedings Report, Unpublished.
- Rice, S.A. & Hunter, C.L. 1992. Effect of Suspended Sediment and Burial on Scleractinian Corals from West Central Florida Patch Reefs. *Bull. Mar. Sci.*, 51: 429-442.
- Richmond, R.H. 1987. Energetics, competency, and long distsnce dispersal of planula larvae of coral *Pocillopora damicornis*. *Mar. Biol.*, 93:527-533.
- Suharsono & Yosephine, M.I. 1994. Perbandingan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Nyamuk Besar dan Pulau Onrust Tahun 1929, 1985 dan 1993 dan Hubungannya dengan Perubahan Perairan Teluk Jakarta. Prosiding Seminar Pemantauan Pencemaran Laut. Jakarta, 07 September 1994. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta: 81-91.
- Suharsono. 2004. Jenis-Jenis Terumbu Karang di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI. Cormap Program. Jakarta.
- Thamrin. 2003. Kehadiran Zooxanthellae dalam awal kehidupan karang scleractini *Alveopora japonica* Eguchi di Amakusa Jepang. *J. Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 80-87
- Thamrin. 2005. Analisis eksperimen kemampuan menempel kembali fragmen karang scleractinia. *J. Dinamika Pertanian* 20:109-118.
- Thamrin, Hafiz, M. & Mulyadi, A. 2004. Pengaruh kekeruhan terhadap densitas zooxanthellae pada karang scleractinia *Acropora aspera* di Perairan Pulau Mursala dan Poncan Sibolga, Sumatera Utara. *Ilmu Kelautan*, 9 : 82-85
- Thamrin, 2006. Karang (Biologi Reproduksi dan Ekologi). Penerbit Minamandiri, Penkanbaru.