

ANALISIS KESESUAIAN DAN DAYA DUKUNG PENATAKELOLAAN MINAWISATA BAHARI DI KEPULAUAN SPERMONDE KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN¹⁾

***(Analysis of Feasibility and Carrying Capacity of Marine Fishery Tourism
Governance in Spermonde Islands of Pangkajene and Islands Regency***

**Muhammad Kasnir, Achmad Fahrudin²⁾,
Dietriech G. Bengen²⁾, dan Mennofatria Boer²⁾**

ABSTRACT

Diverse activities in Spermonde Islands cause serious damage of coral reef and seagrass ecosystem. This research is aimed to assess appropriateness and carrying capacity of governance of marine fishery tourism in Spermonde Islands. The research was conducted from March to July 2008 in several islands within Spermonde Archipelago i.e. Sapuli, Satando, Saugi, Cambang-Cambang, Salemo, Sakoala, Sabangko, Sagara, Sabutung and Gusung Torajae. The research stations were determined based on result of satellite images. Data collected were water quality, interview data, and secondary data. Analysis method of ecosystem condition used line intercept transects, environmental characteristics used principal component analysis, relationship between environmental characteristics and ecosystem potency applied correspondence analysis. feasibility analysis was continued with analysis of carrying capacity. Results of the research showed that condition of live coral and seagrass were categorized as bad to good. Based on feasibility analysis, it is known that carrying capacity of floating fish cage is 380 units, seaweed culture is 326 units, scuba diving tourism is 41.58 people/day, snorkeling is 17.82 people/day, coastal tourism is 11.754 people/day, and potency of coral fish is 71.21 tones/year

Keywords: potency, carrying capacity, Spermonde Islands

PENDAHULUAN

Kabupaten Pankajene dan Kepulauan memiliki luas wilayah laut 17 000 km². Kecamatan Liukang Tupabbiring merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten ini yang terdiri dari 40 pulau dan terdapat 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 memiliki jumlah penduduk 29 875 jiwa (BPS, 2006). Pulau-pulau kecil tersebut memiliki keanekaragaman ekosistem, di antaranya ekosistem terumbu karang, mangrove, dan lamun.

Kisaran tutupan karang hidup di Kepulauan Spermonde adalah 12-82%, dengan tutupan karang dan jumlah jenis ikan karang paling tinggi terdapat di pulau Kapoposang dan terendah di Pulau Sagara (Coremap, 2006a). Untuk mendukung

¹⁾ Bagian dari disertasi penulis pertama, Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut, Sekolah Pascasarjana IPB

²⁾ Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

pembangunan ekonomi, hendaknya pengembangan pulau-pulau kecil dilakukan secara bijaksana dan berkeadilan. Artinya pembangunan pulau-pulau kecil harus didasarkan pada analisis kesesuaian dan daya dukung dari pulau-pulau yang bersangkutan. Kemampuan pulau-pulau kecil menyediakan sumber daya alam harus menjadi pertimbangan laju eksploitasi sumber daya alam dan pemanfaatan ruang di pulau tersebut sehingga diperlukan penatakelolaan dengan harapan adanya integritas dan akuntabilitas dalam pemanfaatan sumber daya. Penatakelolaan atau *governance* menurut Kooiman *et al.* (2005) dalam Adrianto (2006) adalah keseluruhan interaksi antara sektor publik dan privat yang 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 dalam pengelolaan minawisata bahari dengan berbagai dimensi yang merupakan dasar dari perencanaan dan pengambilan keputusan (Thia-Eng, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kesesuaian dan daya dukung penatakelolaan (*governance*) minawisata bahari di Kepulauan Spermonde.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kepulauan Spermonde, Kecamatan Liukang Tupabbiring, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan data dilakukan di 9 pulau dan 1 gusung di Kepulauan Spermonde pada posisi proyeksi UTM (*Universal Transverse Mercator*) 0776526 mT, 9471534 mU sampai dengan 0769189 mT, 9484220 mU, yang terdiri dari P. Sapuli, P. Satando, P. Saugi, P. Cambang-cambang, P. Salemo, P. Sakoala, P. Sabangko, P. Sagara, Gusung Torajae, dan P. Sabutung. Penelitian dilakukan bulan Maret-Juli 2008.

Jenis dan Sumber Data

Data primer terdiri dari tingkat penutupan karang, kondisi kualitas air (antara lain suhu, salinitas, pH, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, dan substrat), DO, fosfat, dan nitrat.

Stasiun dan Sampel

Penentuan stasiun didasarkan atas hasil citra SPOT 5 (*Satellite Pour Observation de la Terre 5*), diperoleh 14 stasiun penyelaman dan 16 stasiun pengukuran kualitas air serta 3 stasiun dari data sekunder.

Analisis Data

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).

Analisis kesesuaian

Untuk analisis kesesuaian wilayah digunakan Sistem Informasi Geografis menggunakan *software Arc View Ver. 3.3*. Analisis tersebut diarahkan pada peruntukan kawasan minawisata bahari, meliputi peruntukan kawasan konservasi terumbu karang (daerah perlindungan laut), peruntukan pengembangan budi daya karamba jaring apung, peruntukan pengembangan budi daya rumput laut, peruntukan pengembangan pariwisata bahari dan pantai serta potensi pengembangan perikanan karang.

Analisis daya dukung

Pendekatan analisis daya dukung dilakukan dengan melihat kemampuan lahan (ruang) dalam menampung suatu kegiatan ditinjau dari aspek kesesuaian lahan (fisik) dan sosial budaya masyarakat setempat. Menurut PPLKPL-KLH/FPIK IPB (2002), konsep daya dukung didasarkan pada pemikiran bahwa lingkungan memiliki kapasitas maksimum untuk mendukung suatu pertumbuhan organisme. Mengacu pada konsep ini, daya dukung merupakan tingkat pemanfaatan sumber daya alam atau ekosistem secara berkesinambungan tanpa menimbulkan kerusakan sumber daya dan lingkungan. Dengan demikian, jumlah maksimum pemanfaatan suatu sumber daya atau ekosistem yang dapat diabsorpsi oleh suatu kawasan atau zona tanpa menyebabkan kerusakan atau penurunan kualitas fisik dan tingkat kenyamanan dan apresiasi pengguna suatu sumber daya atau ekosistem terhadap suatu kawasan atau zona akibat adanya pengguna lain dalam waktu bersamaan. Konsep ini digunakan dalam menghitung daya dukung kegiatan ekominawisata di lokasi penelitian pada pesisir Kepulauan Spermonde.

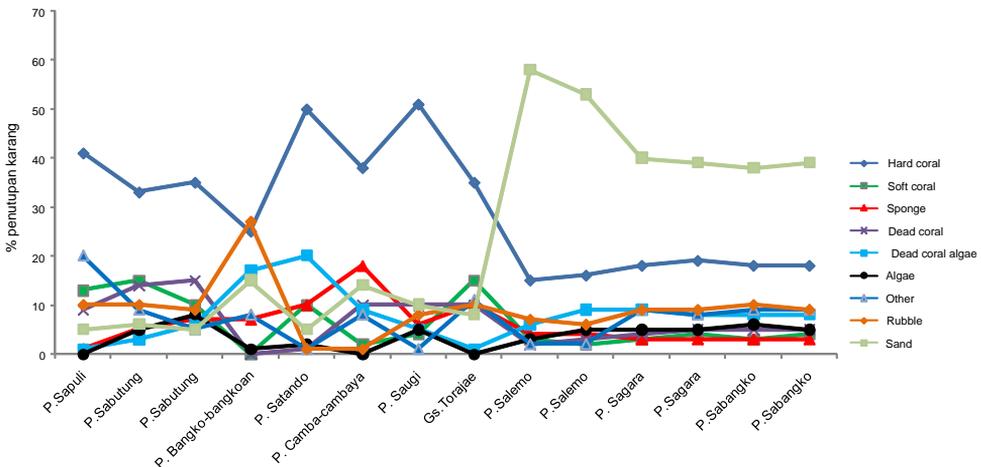
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Penutupan Karang

Secara umum hasil yang diperoleh dari 14 lokasi memperlihatkan hasil yang berbeda. Persentase penutupan karang yang diperoleh lebih banyak daripada *hard coral* yang didominasi oleh *acropora* dan sedikit karang lunak yang merupakan acuan dalam menentukan kondisi terumbu karang di lokasi tersebut. Kondisi tutupan karang hidup dalam kategori rusak buruk hingga baik pada stasiun P. Sapuli, P. Sabutung, P. Satando, P. Camba-cambaya, P. Saugi, dan Gusung Torajae adalah dengan kisaran tutupan karang hidup 52-70%, karang mati (*dead coral*) 1-14%, karang mati yang ditumbuhi alga (*dead coral algae*) 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 oleh Coremap (2006a) di beberapa stasiun di P. Sapuli dan P. Satando dan P. Camba-cambaya, yaitu diperoleh penutupan karang hidup 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), dengan presentase penutupan karang di P. Saugi dan P. Satando 60-69%, karang mati (*dead coral*) 4-5%, pecahan karang mati (*rubble*) 4-5%, algae 2-3% dan pasir (*sand*) 6-10%.

Kondisi penutupan karang hidup yang mengalami rusak sedang diperoleh di stasiun P. Bangko-bangkoan, P. Sagara, dan P. Sabangko dengan 26-35%, karang mati antara tidak ditemukan sampai 5%, karang mati yang ditumbuhi alga 8-17%, algae 1-6%, pecahan karang mati 9-27%, dan pasir 15-39%. Kondisi

penutupan karang yang mengalami rusak buruk terdapat di stasiun P. Salemo dan P. Sagara dengan kisaran 22-24%, karang mati antara 2-5%, karang mati yang ditumbuhi alga 6-9%, alga 3-5%, pecahan karang mati 6-9%, dan pasir 40-58 %.



Gambar 1. Presentase tutupan karang dari masing-masing lokasi stasiun

Kondisi kualitas air

Kondisi kualitas air di Kepulauan Spermonde untuk parameter suhu adalah 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, dan kedalaman 3.00-7.00 m.

Kesesuaian

Dari hasil analisis diperoleh bahwa luasan peruntukan minawisata bahari adalah potensi pengembangan wisata pantai 29.39 ha yang terkonsentrasi di sekitar perairan P. Saugi dan P. Camba-cambaya, sedangkan untuk wisata bahari 742.47 ha terdapat di perairan 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; untuk budi daya 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; untuk kawasan konservasi khususnya untuk daerah perlindungan laut dengan zona inti sebesar 12.50 ha dan zona penyangga 15.63 ha terletak di bagian selatan P. Satando.

Daya Dukung

Daya dukung karamba jaring apung (KJA)

Tahapan awal yang sering dijumpai bagi pembudi daya KJA adalah sulitnya mendapatkan informasi tentang penetapan lokasi yang tepat, padahal pemilihan lokasi yang tepat merupakan langkah awal bagi penentu keberhasilan budi daya yang berkelanjutan. Informasi yang diperlukan pembudidaya dalam menetapkan lokasi KJA sering dan bahkan sulit diperoleh dari pihak yang berwenang yang diharapkan memiliki kapabilitas dan akses informasi tentang kondisi biofisik dan

daya dukung dari lokasi yang tepat. Sementara pembudi daya juga dihadapkan pada masalah konflik kepentingan yang sulit diselesaikan dalam suatu kawasan pesisir. Kompleksitas masalah dalam pemilihan lokasi budi daya KJA akan dapat diminimalkan jika penetapan ruang budi daya KJA telah mendapat jaminan legalitas.

Kebutuhan informasi perikanan budi daya menyangkut distribusi spasial lokasi pengembangan budi daya yang dilengkapi dengan informasi daya dukung lingkungan perairan yang memuat data kapasitas produksi dan unit pengembangan kawasan budi daya (UPKB), maksimum jumlah rakit dan karamba yang diperkenankan, serta kondisi biofisik perairan yang berperan sangat penting dalam merformulasi kebijakan pengelolaan.

Berdasarkan hasil kompilasi peta dari berbagai peruntukan ekominawisata, diperoleh area kawasan karamba jaring apung (KJA) seluas 2 438.27 ha, dengan kapasitas lahan 144 m², diperoleh daya dukung KJA sebesar 35.111 ha, atau mampu mendukung 380 unit KJA dengan luasan masing-masing 3x3x3 m. Menurut Barker *et al.* (2002) diacu *dalam* Rahmansyah (2004), kapasitas produksi KJA yang direkomendasikan adalah 20 kg/m³ dan 100 kg/m³, dengan demikian dapat diperoleh produksi KJA 7 600 kg/m³ dan 38 000 kg/m³. Selanjutnya, Pilley (1992) diacu *dalam* Rahmansyah (2004) mengemukakan bahwa daya dukung KJA dengan mempertimbangkan kapasitas asimilasi beban limbah perairan memerlukan tingkat kedalaman kolam air di bawah keramba 4 m, hal ini bertujuan memberikan peluang sebagai media pelarut beban limbah budi daya pada batas kapasitas asimilasi perairan, sekaligus untuk meminimalkan dampak bentik akibat beroperasinya KJA.

Dari jumlah unit KJA yang dapat dimanfaatkan terutama pada jenis-jenis ikan karang, antara lain, jenis ikan kerapu yang selama ini diusahakan di beberapa pulau, di antaranya di P. Salemo. Ikan kerapu macan merupakan salah satu jenis ikan karang yang diminati oleh masyarakat di pesisir Kepulauan Spermonde karena ikan kerapu tersebut merupakan ikan ekonomis tinggi dan berorientasi ekspor. Di samping itu, teknologi pembibitannya relatif sudah dikuasai dan bibitnya cukup tersedia yang diproduksi oleh di Balai Benih Air Payau Takalar.

Daya dukung budi daya rumput laut

Berdasarkan hasil kompilasi peta dari berbagai peruntukan ekominawisata, diperoleh area kawasan budi daya rumput laut seluas 136.97 ha dengan kapasitas lahan 57.07% sehingga diperoleh daya dukung lahan untuk budi daya rumput laut 78.18 ha dengan jumlah unit keseluruhan 326 unit budi daya rumput laut. Dengan sistem pemeliharaan yang baik untuk budi daya, dapat dicapai produksi sebanyak 1 000-1 500 kg bobot kering/ha/panen atau sekitar 6-9 ton/ha/tahun. Dengan demikian, produksi rumput di Kepulauan Pesisir Spermonde dapat mencapai sekitar 469.08-703.62 ton/tahun.

Daya dukung kegiatan wisata bahari

Dari analisis diperoleh hasil kompilasi pemetaan luasan kategori sesuai untuk wisata selam dengan luasan 742 469 ha. Menurut Yulianda (2007), khusus untuk wisata selam, luas terumbu karang mempertimbangkan kondisi komunitas karang. Persen tutupan karang menggambarkan kondisi dan daya dukung karang. Jika kondisi komunitas karang di suatu kawasan baik dengan tutupan 76%, luas area selam di terumbu karang yang dapat dimanfaatkan adalah 76% dari luas

hamparan karang. Dengan demikian, dari dasar persen penutupan karang yang diperoleh rata-rata hanya mencapai 70% sehingga daya dukung karang untuk wisata selam diperoleh luasan 519.72 ha. Dari dasar luasan tersebut dihitung daya dukung berdasarkan formulasi Yulianda (2007), diperoleh daya dukung kategori wisata selam sebesar 41 578 orang/hari dan wisata kategori snorkling sebesar 17 819 orang/hari.

Daya dukung kegiatan wisata pantai

Parawisata pantai meliputi semua kegiatan yang berlangsung di daerah pantai seperti menikmati keindahan alam pantai, olah raga pantai, *sun bathing*, *bird watching*, piknik, berkemah, dan berenang di pantai. Berdasarkan hasil analisis dari kompilasi peta, diperoleh kategori luasan yang sesuai untuk wisata pantai sebesar 293 922 m² atau 29.39 ha dengan daya dukung berdasarkan formulasi Yulianda (2007) untuk kegiatan wisata pantai termasuk kategori berjemur, olah raga air, dan memancing sebesar 11 756 orang/hari.

Untuk menghitung daya dukung kawasan untuk menampung aktivitas wisata dilakukan dengan perhitungan kebutuhan air bersih serta kebutuhan ruang. Pada model pendugaan daya dukung ini dihitung kapasitas jumlah wisatawan dan fasilitas wisata yang dapat ditampung oleh suatu kawasan wisata. Kriteria awal yang diusulkan masih berpatokan pada pengalaman pengelolaan wisata di Eropa dan Amerika.

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas pantai dan fasilitas yang dibutuhkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar kebutuhan fasilitas pariwisata di Kepulauan Spermonde

Uraian	Kebutuhan fasilitas
Fasilitas kebersihan ¹⁾	710 WC; 284 bak mandi, 568 pancuran
Luas kebutuhan penginapan ²⁾	71.15 ha
Air bersih	59 150 liter/orang/hari
Kebutuhan pelabuhan ³⁾	1-1.5 ha tempat parkir, penyimpanan, dan perbaikan

¹⁾ Dengan jumlah kunjungan 71 153 orang/hari

²⁾ Dengan 10 m²/orang/hari

³⁾ Dengan 100 perahu/ha

Sumber: Hasil analisis berdasarkan WTO (2000) dan Hoyt (2005)

Daya dukung penangkapan ikan karang

Kabupaten Pangkep mempunyai potensi perikanan tangkap yang mencapai 11 468 ton/tahun, dengan produksi perikanan tangkap di Kecamatan Liukang Tupabiring sebesar 2 289.1 ton/tahun (Bappeda, 2007). Jenis alat tangkap yang banyak digunakan adalah jaring insang tetap (547 unit dengan 108 916 trip per tahun), jaring klitik (347 unit dengan 87 605 trip per tahun), pukat cincin (277 unit dengan 54 912 trip per tahun), dan pukat rajungan (111 unit dengan 58.478 trip per tahun). Komoditas yang bernilai ekonomis adalah beberapa jenis ikan karang. Dari 218 jenis ikan karang yang ditemukan, jenis ikan target yang dominan adalah lencam (*Pentapodus* spp. dan *Scolopsis* spp.), ikan pakol (*Acanthurus* spp.), ekor kuning atau pisang-pisang (*Caesio* spp.), dengan persentase ikan target bervariasi 8-37% (Bappeda, 2007).

Daya dukung terumbu karang pada prinsipnya adalah kemampuan alami terumbu karang untuk mendukung kehidupan organisme, yaitu berdasarkan nilai biomassa baik tumbuhan maupun hewan dari tingkat yang terendah (produsen)

sampai pada tingkat tertinggi (karnivora) pada satuan luas terumbu karang. Keberadaan ekosistem terumbu karang dapat menunjang berbagai kehidupan komponen organisme, salah satunya adalah komunitas ikan karang yang merupakan organisme target tangkapan bagi masyarakat nelayan. Terumbu karang menyediakan makanan untuk ikan, tidak hanya untuk pemakan karang, tetapi juga untuk ikan mangsa lainnya yang bergantung pada karang hidup. Penurunan nilai tutupan karang menyebabkan suatu pengurangan yang drastis pada keanekaragaman ikan karang, baik di area tertutup maupun di area terbuka bagi penangkapan ikan (*open to fishing*). Penurunan keanekaragaman ikan sekitar 15% sehingga diindikasikan bahwa terumbu karang yang sehat dapat meningkatkan persentase tutupan karang yang menjamin keberadaan ikan karang dan mendukung keanekaragaman ikan karang (Jones *et al.*, 2004).

Prediksi Bank Dunia (1996) menyatakan bahwa 1 km² terumbu karang sehat dapat menghasilkan 12-50 ton ikan karang setiap tahunnya (Ochieng *et al.*, 1997). Dengan kondisi tutupan karang yang ada di kawasan kajian yang mencapai rata-rata 61.5% dan luasan kesesuaian untuk perikanan karang sebesar 2.89 km², produksi ikan karang diperkirakan 21.33-88.87 ton ikan karang setiap tahunnya. Dari hasil tersebut, penangkapan ikan karang tidak melebihi daya dukung terumbu karang itu sendiri. Berdasarkan hasil perhitungan dengan pendekatan CPUE di lokasi penelitian, terdapat dua jenis alat tangkap yang digunakan dalam penangkapan ikan karang, yaitu jaring insang tetap dan pancing. Tingkat potensi penangkapan yang lestari 71 206 ton ikan karang per tahun dengan jumlah alat tangkap yang diperbolehkan sebanyak 89 unit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kondisi terumbu karang dan karakteristik lingkungan perairan Kepulauan Spermonde untuk penatakelolaan ekominawisata yang sesuai untuk pembentukan kawasan konservasi terumbu karang adalah seluas 2 381.67 ha. Luasan kesesuaian dan daya dukung masing-masing peruntukan adalah sebagai berikut: karamba jaring apung 35.11 ha dengan daya dukung 380 unit KJA dengan luasan 3x3x3 m/unit; budi daya rumput laut 78.18 ha dengan daya dukung 326 unit (metode *long line* ukuran 40x60 m); wisata bahari 519.72 ha dengan maksimal pengunjung wisata selam 41 578 orang/hari; wisata snorkling 17 819 orang/hari; untuk wisata pantai 29.39 ha dengan maksimal pengunjung 11 756 orang/hari; perikanan karang 2.89 km² dengan MSY 71 206 ton ikan karang per tahun dengan jumlah alat tangkap yang diperbolehkan 89 unit.

Saran

Untuk pengembangan minawisata bahari secara berkelanjutan sesuai daya dukung, tetap harus dilakukan pembatasan alat tangkap pancing dan jaring insang dan pencegahan terjadinya penangkapan secara destruktif sehingga kerusakan terumbu karang dapat dicegah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. 2006. Mewujudkan tata kelola pulau-pulau kecil yang berkelanjutan. Makalah Pertemuan Forum Kelautan dan Perikanan Seluruh Indonesia. Batam.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pangkep. 2007. Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2007. Laporan Rencana Strategis Pengelolaan Wilayah Pesisir Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Pangkajene.
- Badan Pusat Statistik. 2006. Kabupaten Pangkep dalam Angka. Pangkajene: BPS.
- Bell, J.D. dan Galzin, R. 1984. Influence of live coral cover on coral reef-fish communities. *Marine Ecology Progress Series*. 15: 265-274.
- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Faperikan, Institut Pertanian Bogor (PKSPL-IPB).
- Coral Reef Rehabilitation and Management Program II. 2006a. Rencana Pengelolaan Terumbu Karang (RPTK) Kecamatan Liukang Tupabbiring. Kabupaten Pangkep.
- Coral Reef Rehabilitation and Management Program II. 2006b. Kajian Monitoring dan Aspek Ekomogi Kondisi Terumbu Karang Coremap II, di Kecamatan Liukang Tupabbiring. Kabupaten Pangkep.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pangkep. 2007. Data Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pangkep 2006.
- Hoyt, E. 2005. Sustainable ecotourism on Atlantic Islands, with special reference to whale watching, marine protected areas and sanctuaries for cetaceans. Di dalam *Biology and Environment. Proceedings of The Royal Irish Academy*. Vol. 105B, No. 3, 141 /15.
- Jones, G.P., Mark, I.M., Maya, S., and Janelle, V.E. 2004. Coral decline threatens fish biodiversity in marine reserves. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101(21): 8251–8253.
- Ochieng, C.A., Phongsuwan, N., and Erftemeijer, P, L.A. 1997. Assessment of the Current Status of Three Selected Coral Reefs in the Andaman Sea, Thailand. Wetlands International –Asia Pacific, Hat Yai, Publication No.1.
- PPLKPL-KLH/FPIK-IPB. 2002. Pengembangan Konsep Daya Dukung dalam Pengelolaan Pulau-Pulau Kecil.

- Rahmansyah. 2004. Analisis daya dukung lingkungan perairan Teluk Awarange Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan bagi pengembangan budidaya bandeng dalam karamba jaring apung [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, IPB.
- Thia-Eng, C. 2006. The Dynamics of Integrated Coastal Management: Practical Applications in the Sustainable Coastal Development in East Asia. Quezon City, Philippines: Global Environment Facility/United Nations Development Programme/ International Maritime Organization Regional Programme on Building Partnership in Environmental Management for the Sea of East Asia (PEMSEA).
- WTO. 2000. Tourism Market Trend. Routledge, USA and Canada: World Tourism Organization.
- Yulianda, F. 2007. Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumber daya pesisir berbasis konservasi. Seminar Sains Departemen Manajemen Sumber daya Perairan FPIK-IPB, 21 Februari, Bogor.