

**PERAN SERTA MASYARAKAT DALAM PELESTARIAN
TERUMBU KARANG DI PESISIR PANTAI
KABUPATEN GUNUNG KIDUL**
*(Community Participation in the Preservation of
Coral Reef at the Coastal Area of Gunung Kidul Regency)*

Francisca Romana Harjiyatni
Fakultas Hukum Universitas Janabadra Yogyakarta

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil lokasi Kabupaten Gunung Kidul yang meliputi Pantai Baron, Pantai Kukup, dan Pantai Drini, dan bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kurangnya peran serta masyarakat dalam upaya pelestarian terumbu karang. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif. Data primer diperoleh dari para responden dan pengamatan ke obyek yang diteliti, sedangkan data sekunder diperoleh dari studi pustaka dan arsip yang ada kaitannya dengan materi penelitian ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kurangnya peran serta masyarakat dalam pelestarian ekosistem terumbu karang adalah karena kesadaran masyarakat untuk berperan dalam pelestarian ekosistem terumbu karang masih rendah. Rendahnya kesadaran masyarakat tidak terlepas dari faktor tingkat pendidikan dan ekonomi masyarakat yang masih rendah, kondisi tanah pertanian yang tidak menjanjikan, serta kurang disosialisasikannya peraturan lingkungan hidup dan tidak ada tindakan yang tegas terhadap pelanggar. Telah ada upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pelestarian terumbu karang, yaitu penyuluhan, tetapi penyuluhan yang dilakukan mengenai lingkungan hidup secara umum, tidak khusus mengenai terumbu karang. Upaya lain adalah memberikan bimbingan mengenai pemanfaatan sumber daya hayati laut dan ekosistem terumbu karang. Hal ini pun tidak banyak dilakukan oleh masyarakat karena mereka menginginkan hasil yang besar dan cepat sehingga pendapatannya juga besar.

Untuk itu perlu diupayakan pengembangan mata pencaharian alternatif yang bersifat berkelanjutan bagi masyarakat yang selama ini memanfaatkan sumber daya dari terumbu karang. Diperlukan pula keberanian untuk melakukan tindakan yang tegas terhadap pelanggar. Hal paling utama ialah menumbuhkan pemahaman yang kuat tentang pentingnya kelestarian ekosistem terumbu karang dan kesadaran untuk berperan dalam pelestarian ekosistem terumbu karang. Masyarakat dilibatkan perannya sebagai pengawas sosial dan dilibatkan dalam pengambilan keputusan dalam setiap usaha/kegiatan baik yang dilakukan pemerintah maupun swasta, dan ini akan tercapai jika kesadaran masyarakat sudah tinggi.

Kata kunci : peran serta, masyarakat, pelestarian, terumbu karang.

Abstract

This study was conducted Gunung Kidul Regency at there locations, i.e. Baron Beach, Kukup Beach, dan Drini Beach. The purpose was to assess factors causing the lack of community

participation in efforts to preserve the coral reef ecosystem. This research is a qualitatively descriptive in nature. While the primary data was obtained from respondents and observations of objects investigated, the secondary data was obtained from references and file studies related to the research materials.

The result of the study showed that the factor causing the lack of community participation in efforts to preserve the coral reef ecosystem was that the community awareness in the preservation of coral reef ecosystem was still low. It was due to the low education, low income level, infertile soil, unpopular environment regulation and dissappointing law enforcement. There has been some efforts to increase the community awareness in coral reef preservation, i.e. by education, but the topic was about the environment as a whole, not spesifically about the coral reef. Another effort was by giving guidance about the utilization of sea resources and coral reef ecosystem. It was also little done by the community, because they want something big and quick yielding to increase their income.

Thus, the development of sustained alternative jobs must be created for the community that, during this time, they utilize the resources from coral reef. It also needs an effort to establish the more strict regulation. The most important effort is to explain the significance of coral reef ecosystem preservation and to arouse the awareness to participate in coral reef ecosystem preservation. The community should involve in that efforts as a social controller and they should also involve in the process of decision making dealing with activities or business is performed by the government and private sector. This can be achieved if the awareness of community is high.

Key words : participation, community, preservation, coral reef.

I. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar akan sumber daya lautan yang kaya dengan berbagai ekosistem laut seperti terumbu karang. Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam, yaitu sebagai sumber makanan bagi manusia, digunakan sebagai bahan obat-obatan, dimanfaatkan sebagai objek wisata bahari, diperdagangkan untuk hiasan atau untuk akuarium, untuk bahan bangunan, dan sebagai penahan gelombang untuk melindungi pantai dari bahaya abrasi.

Di balik potensi tersebut, aktivitas manusia dalam rangka memanfaatkan potensi sumber daya alam di daerah pantai, baik secara langsung maupun tidak langsung, sering merusak ekosistem terumbu karang. Dengan meningkatnya kerusakan terumbu karang, makin menurun pula fungsi terumbu karang sebagai pelindung pantai dari pukulan ombak serta berkurangnya tempat berkembang biak dari beberapa biota laut yang bernilai ekonomis tinggi bagi kehidupan manusia.

Ada lima macam gangguan utama yang menyebabkan rusaknya terumbu karang di

Indonesia, yaitu:

1. Penangkapan ikan dengan bahan beracun; sianida disemprotkan ke terumbu karang membuat ikan-ikan pingsan dan terapung; dapat mematikan terumbu karang.
2. Penangkapan ikan dengan bahan peledak; peledak rakitan sendiri dilemparkan ke daerah terumbu karang yang tidak terlalu dalam untuk membunuh ikan; ini juga mematikan larva, ikan kecil, dan terumbu karang.
3. Penambangan terumbu karang untuk bahan bangunan serta produksi kapur.
4. Sedimentasi dan polusi sebagai hasil penebangan hutan, erosi, limbah yang tidak ditangani dengan baik dan buangan industri, juga mematikan terumbu karang.
5. Penangkapan ikan lebih dari potensi lestari yang ada, hal ini tidak secara langsung mematikan terumbu karang tetapi juga mengurangi keanekaragaman dari ikan karang serta biota laut lainnya di sekitar karang (Pakpahan, 1996 : 2-3)

Kegiatan-kegiatan tersebut tidak saja langsung membunuh populasi ikan, tetapi juga merusak lingkungan terumbu karang sehingga

tidak dapat memenuhi fungsinya sebagai pelindung pantai, tempat berlindungnya ikan, tempat mencari makan dan bertelur bagi beberapa jenis biota laut yang penting.

Pengelolaan terumbu karang tidak dapat hanya dipercayakan kepada salah satu instansi saja, tetapi harus dilaksanakan secara terpadu, termasuk masyarakat pengguna. Tanpa keikutsertaan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan, termasuk ekosistem terumbu karang, maka pelaksanaan pengelolaan tidak akan berhasil. Masyarakat menganggap pengelolaan terumbu karang menjadi tanggung jawab instansi pemerintah saja sehingga peran masyarakat dalam memanfaatkan potensi terumbu karang disertai dengan pengelolaan untuk menjaga kelestariannya masih kurang. Hal ini dapat dilihat bahwa dalam prakteknya masih ada nelayan di wilayah sepanjang pesisir pantai Gunung Kidul yang dalam menjalankan operasinya, menggunakan alat-alat penangkap yang membahayakan ekosistem sumber daya terumbu karang seperti bahan kimia beracun. Demikian pula banyak masyarakat pantai yang mengambil batu karang baik yang masih hidup maupun yang mati dijadikan suvenir untuk dijual kepada wisatawan.

Mengenai peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup sebenarnya sudah diatur dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997. Hal ini diatur dalam Pasal 5, 6, 7 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 yang mengatur hak, kewajiban, dan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup. Pasal 5, 6, 7 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 berbunyi:

Pasal 5

- (1) Setiap orang mempunyai hak yang sama atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
- (2) Setiap orang mempunyai hak atas informasi lingkungan hidup yang berkaitan dengan peran dalam pengelolaan lingkungan hidup.
- (3) Setiap orang mempunyai hak untuk berperan dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Pasal 6

- (1) Setiap orang berkewajiban memelihara kelestarian fungsi lingkungan hidup serta mencegah dan menanggulangi pencemaran dan perusakan lingkungan hidup.
- (2) Setiap orang yang melakukan usaha dan atau kegiatan berkewajiban memberikan informasi yang benar dan akurat mengenai pengelolaan lingkungan hidup.

Pasal 7

- (1) Masyarakat mempunyai kesempatan yang sama dan seluas-luasnya untuk berperan dalam pengelolaan lingkungan hidup.
- (2) Pelaksanaan ketentuan pada ayat (1) di atas, dilakukan dengan cara:
 - a. Meningkatkan kemandirian, keberdayaan masyarakat, dan kemitraan.
 - b. Menumbuhkan kemampuan dan kepeloporan masyarakat.
 - c. Menumbuhkan ketanggapsegeraan masyarakat untuk melakukan pengawasan sosial.

Ketentuan-ketentuan tersebut mengatur peran masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup. Ekosistem terumbu karang sebagai bagian dari lingkungan hidup juga memerlukan peran masyarakat dalam pengelolaannya sehingga terumbu karang terjaga kelestariannya. Namun, masih banyak masyarakat di sepanjang pantai Gunung Kidul yang belum mengetahui dan menyadari hak, kewajiban, dan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup terutama dalam pelestarian terumbu karang sesuai dengan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997.

Atas dasar latar belakang masalah sebagaimana diuraikan sebelumnya, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut: "Faktor-faktor apa yang menyebabkan kurangnya peran serta masyarakat di sekitar pantai dalam upaya pelestarian ekosistem terumbu karang?"

II. TINJAUAN PUSTAKA

Lingkungan hidup Indonesia yang dikarunia-nia-kan Tuhan Yang Maha Esa kepada bangsa dan rakyat Indonesia merupakan rahmat dari-Nya yang wajib dikembangkan dan dilestari-kan kemampuannya agar dapat tetap mengisi sumber dan penunjang hidup bagi bangsa dan rakyat Indonesia. Yang dimaksud lingkungan hidup menurut Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 pada Pasal 1 butir 1 adalah: "Kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain". Dari pengertian tersebut yang dimaksud dengan:

1. Benda adalah semua yang dapat dilihat.
2. Daya adalah sumber daya manusia, sumber daya alam, baik sumber daya alam hayati maupun non-hayati dan sumber daya buatan.
3. Makhluk hidup adalah semua yang bernyawa
4. Keadaan adalah cuaca, dan iklim.

Laut sebagai salah satu sumber daya alam hayati beserta ekosistemnya merupakan bagian terpenting dari sumber daya alam yang terdiri dari hewani baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama mempunyai fungsi dan manfaat sebagai unsur pembentuk lingkungan hidup yang kehadirannya tidak dapat diganti. Mengingat sifatnya yang tidak dapat diganti serta kedudukannya sangat penting bagi kehidupan manusia, maka upaya pengelolaan lingkungan hidup di laut, khususnya ekosistem terumbu karang, menjadi kewajiban semua pihak untuk melestarikannya.

Lingkungan terumbu karang mempunyai diversitas biologi yang tinggi dan berfungsi sebagai tempat tumbuh, berlindung, dan mencari makan bagi biota laut. Selain fungsi biologis, terumbu karang juga mempunyai fungsi melindungi pantai dari hempasan ombak dan arus laut. Keindahan hempasan ombak dan arus laut di sekitar terumbu karang memberikan nilai tambah dari segi sosio-ekonomi masyarakat, yaitu sebagai daerah rekreasi bahari yang apabila dikelola dengan baik akan memberikan dampak positif bagi kegiatan ekonomi masyarakat setempat.

Ekosistem terumbu karang ditandai dengan perairan yang selalu hangat dan jernih, produktif, dan kaya akan CaCO_3 (kapur). Terumbu karang mempunyai dasar yang keras dari kerangka karang batu dan alga berkapur dan kumpulan endapan kapur yang terperangkap di antara kerangka dasar tadi. Endapan kapur ini sendiri berasal dari hasil erosi sisa-sisa kerangka biota dasar lainnya yang hidup di sekitar terumbu karang yang volumenya dapat mencapai 10 kali atau lebih volume kerangka dasarnya.

Terumbu karang selalu terdapat di perairan tropis yang dangkal antara 0-50 m, dasarnya keras dengan perairan yang jernih, mempunyai suhu rata-rata tahunan tidak pernah lebih rendah dari 18 derajat Celcius tersebar di daerah tropis. Di Indonesia terumbu karang dapat ditemukan hampir di seluruh pulau (Sukarno,?). Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam yaitu:

1. Sumber makanan.

Ikan karang, penyu, udang barong, *octopus*, *conches*, kerang, *oyster*, dan rumput laut merupakan sumber makanan bagi manusia yang terdapat di ekosistem terumbu karang, dan banyak dimanfaatkan oleh para nelayan, baik untuk dimakan sendiri maupun dijual. Pada mulanya para nelayan menangkap ikan karang hanya untuk dikonsumsi sendiri, tetapi lama kelamaan ternyata peminat daging ikan karang cukup banyak sehingga laku dijual. Rumput laut juga merupakan bahan makanan yang dipanen dari daerah karang. Ada beberapa jenis alga laut yang dapat dimakan, baik secara langsung tanpa dimasak untuk sayur lalapan maupun dimasak dulu, yaitu *Codium*, *Euchema*, *Gracilaria*, dan *Caulerpa*. Species-species alga ini mempunyai nilai gizi yang tinggi karena kandungan vitamin dan mineralnya. Di samping itu rumput laut ini mengandung sejumlah protein dan karbohidrat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan bahan obat-obatan oleh manusia.

2. Bahan obat-obatan

Di daerah paparan (*reef flat*) terumbu karang tumbuh berbagai jenis algae, yang sering dikenal sebagai rumput laut. Beberapa

jenis algae ini dimanfaatkan sebagai bahan pembuat agar-agar. Agar-agar banyak digunakan pada industri makanan untuk bahan penebalan dan penyeimbang. Pada industri farmasi dan penelitian mikrobiologi agar-agar digunakan untuk media kultur mikroorganisme. Pada industri komestik, agar-agar digunakan sebagai bahan dasar untuk *cream*, lotion, sabun, dan minyak (*ointment*). Di samping itu, agar-agar juga dimanfaatkan sebagai bahan aditif pada beberapa proses industri.

3. Obyek wisata bahari

Kegiatan wisata ini sangat bergantung pada kondisi lingkungan pesisir, seperti kebersihan, keunikan, dan keindahan di lingkungan pantai. Andalan utama kegiatan wisata bahari yang banyak dinikmati oleh para wisatawan adalah aspek keunikan dan keindahan terumbu karang. Terumbu karang dapat dimanfaatkan untuk objek wisata bahari karena memiliki nilai estetika yang tinggi. Kegiatan pariwisata bahari walaupun secara nyata telah mendatangkan keuntungan ekonomi, tetapi apabila tidak dikelola dengan baik, akan dapat merusak lingkungan wilayah pantai. Dampak aktivitas ini dapat mengakibatkan turunnya kualitas dan fungsi lingkungan pantai dan laut karena kurang diperhatikannya pertimbangan aspek lingkungan dan sampai saat ini masih banyak terjadi.

4. Ornamen dan akuarium ikan laut

Banyak produk laut yang saat ini diperdagangkan, baik untuk hiasan maupun akuarium. Ornamen tersebut biasanya dibuat dari cangkang moluska, akar bahar karang dan sebagainya. Dari bahan-bahan tersebut sering dibuat berbagai macam hiasan seperti burung, kapal, bunga dan sebagainya. Ornamen tersebut banyak diminati oleh para wisatawan. Namun, dibalik itu pengambilan berlebihan produk-produk tersebut akan membahayakan kelestarian biologis sumber daya laut. Ikan karang biasanya mempunyai warna yang sangat indah, di samping itu bentuknya yang sering unik, memberikan kesan tersendiri pada para wisatawan. Ikan-ikan tersebut banyak dijadikan ikan hias dalam akuarium. Keindahan warna dan keunikan bentuk ikan-ikan tersebut banyak diminati oleh para penggemar ikan

hias, dan ikan-ikan ini biasanya harganya sangat mahal.

5. Bahan bangunan

Batu karang mati banyak ditambang dari terumbu karang untuk bahan produksi kapur, bahan bangunan sebagai pengganti batu bata, untuk produksi kalsium karbonat. Di samping itu, pasir dari karang juga banyak ditambang bagi produksi kapur untuk pertanian dan bahan campuran pembuat semen.

6. Penahan gelombang dan pelabuhan

Secara alami keberadaan terumbu karang dapat melindungi pantai dari bahaya abrasi (Supriharyono, 2000). Dalam rangka pemberdayaan sumber daya laut khususnya terumbu karang, sangat diperlukan integrasi semua pihak mengingat tingginya nilai ekonomi lingkungan terumbu karang, terutama peran serta masyarakat yang tinggal di sekitar pantai.

Mengenai hak, kewajiban, dan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup diatur dalam Pasal 5, 6, 7 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 seperti yang sudah disampaikan dimuka.

Hak, kewajiban, dan peran serta masyarakat tersebut harus disadari dan dilaksanakan dengan baik terutama pada masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir pantai, sebab jika tidak maka aktivitas kehidupan masyarakat tersebut akan menimbulkan kerusakan terumbu karang di wilayah itu.

Guna mendayagunakan dan menghasilkan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup, Hardjasoemantri (1993) mengemukakan perlunya dipenuhi beberapa syarat sebagai berikut:

1. Pemimpin eksekutif yang terbuka

Peran serta masyarakat tidak memasalahkan monopoli negara dan lembaga-lembaganya dalam wewenang untuk mengambil putusan. Yang perlu diperhatikan adalah peran serta masyarakat dalam proses pengambilan putusan tersebut sehingga dapat diterima oleh masyarakat karena di dalamnya terdapat refleksi dari keinginan masyarakat. Guna mengakomodasikan masukan dalam proses pengambilan putusan, diperlukan sikap terbuka dari pemimpin eksekutif, sikap bersedia me-

nerima masukan. Sikap bersedia ini tidaklah terbatas pada penerimaan secara pasif, tetapi meliputi pula tindakan secara aktif mencari masukan dan ini berarti menghubungi masyarakat dengan pendekatan pribadi (*personal approach*) yang baik.

2. Peraturan yang akomodatif

Di samping adanya tata laksana peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup sebagaimana diamanatkan dalam Pasal 6 ayat 3 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 yang mengatur secara khusus peran serta masyarakat tersebut, maka dalam berbagai peraturan lainnya perlu dicantumkan ketentuan mengenai peran serta ini sehingga para pelaksana mendapat pedoman tentang bagaimana melibatkan masyarakat dalam kegiatan yang diatur oleh peraturan.

3. Masyarakat yang sadar lingkungan

Kunci berhasilnya program pembangunan di bidang lingkungan hidup ada di tangan masyarakat. Karena itu, sangat penting untuk menumbuhkan pengertian, motivasi, dan penghayatan di kalangan masyarakat untuk berperan serta dalam mengembangkan lingkungan hidup.

4. Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) yang tanggap

LSM juga mencakup kelompok-kelompok yang secara tradisional dan mandiri memang sudah ada dalam masyarakat kita. Ciri kelompok ini adalah menolong atau membina diri secara mandiri untuk kepentingan dan manfaat kelompok tersebut. LSM bergerak dalam sektor masyarakat, bekerja untuk masyarakat, bukan untuk memperoleh manfaat politik dan penghargaan formal, dan bukan pula untuk memperoleh manfaat ekonomi dan penghargaan komersial. Dalam rangka meningkatkan daya tanggapnya, berbagai LSM telah mengkhususkan diri dalam masalah-masalah tertentu, seperti pencemaran air, kerusakan hutan, kepariwisataan, dan lain-lain.

5. Informasi yang tepat

Ketepatan informasi berkaitan dengan waktu, lengkap dan dapat dipahami. Dalam hubungan ini perlu diperhatikan aspek-aspek

husus yang ada pada kelompok sasaran. Penggunaan bahasa daerah merupakan sarana yang perlu diperhatikan apabila diinginkan agar sasaran, yaitu timbulnya pengertian tentang pengembangan lingkungan hidup, dapat dicapai.

6. Keterpaduan

Segala sesuatu tidak akan berjalan dengan berhasil guna dan berdaya guna, bila tidak terdapat keterpaduan antar-instansi, baik keterpaduan horizontal antar-sektor maupun keterpaduan vertikal antara pusat dan daerah (Hardjasoemantri, 1993)

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan jawaban bagi rumusan permasalahan di atas adalah metode penelitian survei (*survey research*) yang mengandalkan informasinya dari hasil survei lapangan. Teknis operasionalnya meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Studi kepustakaan

Pada tahap ini penggalan data dilakukan dengan cara mengkaji dan menganalisis bahan-bahan yang meliputi bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder. Bahan hukum primer meliputi semua peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan lingkungan hidup dan terumbu karang. Bahan hukum sekunder meliputi buku-buku, surat kabar, majalah-majalah, laporan-laporan tentang terumbu karang.

2. Studi lapangan

Pada tahap ini studi dilakukan dengan cara terjun langsung ke objek yang akan diteliti untuk memperoleh data yang diperlukan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara interviu secara langsung kepada masyarakat yang tinggal di pesisir pantai sebagai responden, dan dilengkapi informasi dari nara sumber. Dalam interviu digunakan pedoman berupa daftar pertanyaan yang bersifat terbuka, dan hanya memuat garis besarnya saja sehingga tidak menutup kemungkinan diajukannya pertanyaan-pertanyaan baru sepanjang masih ada hubungannya dengan permasalahan

an. Selain itu, juga dilakukan pengamatan langsung ke lokasi sampel penelitian, yaitu pesisir pantai Gunung Kidul.

Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *non-random-sampling*, yaitu tidak semua individu dalam populasi diberi kesempatan yang sama untuk menjadi anggota sampel. Sampel yang digunakan adalah *purposive sample*, yaitu penelitian menggunakan pertimbangan sendiri dengan bekal pengetahuan yang cukup untuk memilih sampel. Dari enam pantai yang terletak di Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, yaitu Pantai Baron, Pantai Kukup, Pantai Drini, Pantai Krakal, Pantai Sundak, dan Pantai Sepanjang, dipilih tiga pantai yaitu Pantai Baron, Pantai Kukup, dan Pantai Drini sebagai sampel, dengan pertimbangan bahwa ketiga pantai tersebut aktivitas masyarakat yang memanfaatkan potensi pantai dan sumber daya alam yang ada lebih tinggi dibandingkan dengan pantai-pantai lainnya. Sebagai responden tiap-tiap pantai diambil lima orang yang aktivitasnya berkaitan dengan pemanfaatan ekosistem terumbu karang, seperti pedagang souvenir yang bahannya dari terumbu karang, nelayan, penjual ikan hias dan terumbu karang hidup, pencari ganggang yang tumbuh di atas karang. Nara sumber adalah Bagian Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Kidul, Bagian Perekonomian Dan Pembangunan Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Kidul, Dinas Pariwisata Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Kidul, Dinas Perikanan Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Kidul, Kepala Desa Kemadang Kecamatan Tanjungsari, Pengurus Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS).

Analisis data bersifat deskriptif kualitatif, yaitu menganalisis data yang berhubungan dengan masalah yang diteliti dan dipilih yang bermutu berdasarkan pemikiran yang logis untuk menghindari kesalahan dan kekurangan data, sehingga dapat menjawab permasalahan yang diajukan.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Fisik dan Potensi Pantai Kawasan Pantai Baron, Kukup dan Drini

merupakan satu rangkaian wilayah pantai selatan yang terdapat di Kecamatan Tanjungsari, dan merupakan kecamatan yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Gunung Kidul. Ketiga kawasan pantai tersebut terletak berjajar di sepanjang pantai selatan Gunung Kidul.

Masing-masing pantai mempunyai potensi yang berbeda-beda, sedangkan menurut pengamatan lapangan terlihat bahwa kondisi perkembangannya pun berbeda-beda. Jika dibuat hierarki menurut tingkat pengembangan antara keenam pantai, maka dapat diperkirakan urutannya sebagai berikut: Pantai Baron, Pantai Kukup, dan Pantai Drini. Kondisi fisik dan potensi masing-masing pantai adalah sebagai berikut:

1. Pantai Baron

Pantai Baron terletak dalam ekosistem berpasir. Pantainya berbentuk teluk yang luas dan memanjang. Ada tempat keluarnya air tawar yang cukup besar sehingga dapat untuk kolam bermain. Aktivitas nelayan di Pantai Baron paling maju dibanding pantai-pantai lainnya sehingga penjualan ikan segar hasil tangkapan merupakan daya tarik utama Pantai Baron. Nelayan di Pantai baron telah menggunakan perahu mesin tempel semua dan dijalankan oleh 2-3 orang. Fasilitas wisata yang diberikan Pantai Baron lebih banyak dibandingkan pantai lainnya. Pengunjung Pantai Baron juga paling ramai dibanding pantai lainnya sehingga banyak peluang untuk melakukan usaha yang dapat menambah penghasilan bagi masyarakat di sekitarnya seperti membuat souvenir untuk dijual kepada wisatawan.

2. Pantai Kukup

Pantai Kukup termasuk ekosistem pantai terumbu karang yang didominasi oleh ganggang hijau jenis *Ulva sp.* sehingga tampak hijau seperti lumut. Di beberapa tempat juga terdapat beberapa ganggang coklat jenis *Sargassum sp.* Pada area pasang surut terdapat kubangan-kubangan kecil. Pada kubangan-kubangan tersebut terdapat biota menarik untuk disaksikan, di antaranya adalah beberapa jenis bintang ular, kelinci laut, keong laut dan ikan karang. Pada dasarnya, komunitas biota laut di zona pasang surut Pantai Kukup sangat

menarik untuk disajikan. Karena kelebihan inilah maka salah satu usaha yang dilakukan oleh masyarakat setempat adalah menjual ikan hias dan biota laut kepada wisatawan. Kegiatan lain masyarakat itu adalah mengumpulkan ganggang hijau untuk dijual lagi kepada pengepul.

3. Pantai Drini

Pantai Drini merupakan bagian dari ekosistem pantai berterumbu karang. Pada pantai pasang surut terdapat banyak cekungan. Dalam cekungan-cekungan tersebut banyak dijumpai biota laut yang terperangkap. Beberapa jenis ikan yang sering dijumpai terperangkap dalam cekungan di antaranya adalah anggota Familia *Terraponidae*, *Chaetodontidae*, *Pomacentridae*, dan *Balistidae*. Selain itu, juga dijumpai beberapa jenis karang, udang-udangan, dan ganggang. Di Pantai Drini terdapat aktivitas masyarakat berupa pemanenan ganggang alami dan pemasangan jaring krendet untuk menangkap lobster. Harga ikan di Pantai Drini lebih murah dibandingkan pantai lain. Mata pencaharian utama masyarakat di sekitar Pantai Drini adalah menangkap ikan. Nelayan telah memakai perahu mesin tempel. Masyarakat yang tinggal di Pantai Drini sekitar 20 KK. Biaya parkir dan hasil penjualan ikan menjadi sumber pendapatan mereka.

B. Faktor Penyebab Kurangnya Peran Serta Masyarakat Dalam Upaya Pelestarian

1. Terumbu Karang.

Berdasarkan informasi dari instansi pemerintah seperti Dinas Perikanan, Bagian Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah Kabupaten Gunung Kidul, Bagian Perekonomian dan Pembangunan, kelihatannya masyarakat yang tinggal di sekitar pantai cukup baik dalam melakukan aktivitasnya, dalam arti tidak sampai merusak atau mengancam kelestarian ekosistem terumbu karang. Dalam kenyataannya, tidak selalu demikian, ada aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat yang mengancam kelestarian ekosistem terumbu karang. Walaupun sekarang dampaknya belum terasa, tetapi dalam jangka panjang akan membahayakan

kelestarian ekosistem terumbu karang. Bahkan ada yang dampaknya mulai terasa yakni pada kondisi Pantai Baron yang di bibir pantainya sudah tidak dijumpai terumbu karang lagi, padahal berdasarkan informasi di lapangan dulu di Pantai Baron banyak dijumpai terumbu karang seperti Pantai Kukup. Apabila hal seperti itu dibiarkan maka di masa-masa yang akan datang di pantai-pantai lain tidak akan dijumpai keindahan hamparan terumbu karang seperti sekarang. Adanya informasi dari beberapa instansi pemerintah yang berbeda dengan kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemerintah kurang jeli menanggapi permasalahan di lapangan dan kurang melakukan pengawasan di lapangan. Informasi dari Dinas Pariwisata, Kepala Desa, dan Pengurus POKDARWIS oleh yang mendekati kenyataan di lapangan.

Aktivitas masyarakat yang mempengaruhi kelestarian ekosistem terumbu karang masing-masing pantai tidak sama tergantung pada kondisi dan potensi masing-masing pantai (seperti diuraikan pada bagian A). Pantai Baron dibanding pantai lainnya merupakan daerah pariwisata paling berkembang dan paling banyak pengunjungnya sehingga kerusakan lingkungan yang diakibatkan aktivitas-aktivitas masyarakat lebih besar dibanding pantai lainnya. Hal ini dapat dilihat pada kondisi Pantai Baron yang sekarang tidak dijumpai lagi keindahan hamparan terumbu karang. Pantai Kukup dan Pantai Drini apabila dibiarkan seperti Pantai Baron di masa yang akan datang dikhawatirkan keindahan hamparan terumbu karang akan lenyap. Banyak usaha yang dilakukan masyarakat di sekitar pantai yang dapat menghasilkan sesuatu untuk dijual kepada para wisatawan sehingga menambah penghasilan mereka. Mata pencaharian utama dari masyarakat tersebut adalah botani. Melihat kondisi daerah sekitar pantai tersebut, hasil pertanian tidak dapat diandalkan. Tingkat pendidikan mereka yang masih rendah, menyebabkan mereka sulit untuk mendapatkan pekerjaan selain sebagai petani.

Untuk menggali sumber pendapatan lain, masyarakat sekitar pantai tersebut berusaha memanfaatkan potensi pantai untuk menambah penghasilan mereka. Ada di antara mereka yang menjadi nelayan, pedagang dan

sebagainya. Upaya masyarakat sekitar pantai tersebut untuk memanfaatkan potensi pantai, khususnya dengan kesadaran untuk melestarikan lingkungan ekosistem terumbu karang, masih rendah.

Hal ini ditunjukkan dengan masih banyaknya praktik penangkapan ikan yang membahayakan ekosistem terumbu karang. Untuk menghindari bahaya yang mengancam jiwanya, biasanya ikan-ikan karang berlindung di sela-sela karang sehingga sulit untuk ditangkap. Untuk menangkap ikan-ikan ini biasanya para nelayan menggunakan jala atau alat pancing. Namun, jala tersebut mudah tersangkut ke karang dan robek, sedangkan dengan pancing ikan akan terlukai, dan ini akan memudahkan ikan mati, padahal ikan karang akan lebih tinggi nilai jualnya pada kondisi hidup. Untuk itulah maka mereka menggunakan pembius, dan biasanya yang digunakan oleh masyarakat sekitar pantai tersebut adalah apotas. Tujuannya adalah agar ikan keluar dari sarangnya. Hal ini juga pernah terjadi di Pantai Drini, hasil tangkapan ikannya selain dijual ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di lokasi, juga diekspor ke luar negeri.

Di samping penangkapan ikan dengan bahan beracun, aktivitas lain yang diduga dapat merusak ekosistem terumbu karang adalah pengambilan karang, baik karang hidup maupun karang mati. Di Pantai Baron, pengambilan karang dijadikan souvenir untuk dijual kepada wisatawan. Pengunjung Pantai Baron paling ramai di banding lima pantai lainnya sehingga penjualan souvenir sangat marak, terutama pada hari Minggu dan hari libur. Souvenir tidak semuanya berasal dari karang di Pantai Baron, tetapi banyak juga didatangkan dari luar, yaitu dari Jawa Timur. Berdasarkan informasi dari masyarakat, dulu karang-karang hidup di Pantai Baron banyak dan tampak di pinggir-pinggir pantai, tetapi karena diambil terus menerus oleh masyarakat setempat untuk dijadikan souvenir lama-kelamaan semakin menyusut dan sekarang tinggal sedikit sekali sehingga untuk mengambilnya sangat susah.

Di Pantai Kukup karang hidup diambil dan dijual. Ada yang dijual dalam keadaan hidup dan ada yang dijual dalam keadaan mati dalam bentuk souvenir. Karang yang dijual

dalam keadaan hidup, dijual berdampingan dengan ikan hias. Satu ikan hias dijual dengan harga sekitar Rp. 25.000,00. Penjualan karang dalam keadaan hidup maupun dalam keadaan mati dan ikan hias jumlahnya tidak begitu besar sehingga tidak begitu mengkhawatirkan. Hal ini dikarenakan pengunjung Pantai Kukup tidak seramai Pantai Baron. Bila pengunjung Pantai Kukup semakin ramai, dikhawatirkan pengambilan karang, baik yang hidup maupun yang mati, akan bertambah terus menerus.

Di Pantai Kukup juga ada aktivitas masyarakat berupa pemetikan ganggang yang tumbuh di atas karang hidup. Pemetikan ganggang hijau diperbolehkan, tetapi menggunakan tangan, tidak diperbolehkan menggunakan *gathul* (termasuk benda tajam) karena dapat merusak ekosistem terumbu karang. Dalam praktiknya, penulis melihat sendiri di lokasi pantai, masyarakat memetik ganggang hijau dengan *gathul*.

Berdasarkan deskripsi yang diuraikan pada alinea-alinea sebelumnya dapat disimpulkan bahwa kurangnya peran serta masyarakat dalam upaya pelestarian terumbu karang, padahal masyarakat dapat berperan sebagai pengawas sosial. Jika terjadi aktivitas-aktivitas yang membahayakan kelestarian ekosistem terumbu karang, masyarakat dapat memperhatikan, bahkan melaporkannya kepada aparat yang berwenang. Namun justru masyarakat sendiri dalam memanfaatkan potensi pantai mengancam kelestarian ekosistem terumbu karang. Hal ini karena kesadaran masyarakat untuk melestarikan lingkungan hidup, khususnya terumbu karang, masih rendah. Ada beberapa hal yang menjadi penyebab ini, di antaranya adalah karena masyarakat yang tinggal di sekitar pantai pada umumnya tingkat pendidikan dan ekonominya rendah. Untuk menambah penghasilan, mereka berusaha memanfaatkan segala yang ada tanpa memikirkan dampaknya terhadap kelestarian lingkungan hidup. Dalam Keputusan Bupati Gunung Kidul Nomor 31/KPTS/2001 tentang Pengendalian Perusakan Dan Pencemaran Kawasan Pantai dan Perairan Laut di Kabupaten Gunung Kidul Pasal 5, disebutkan bahwa: "Setiap orang atau badan dilarang:

1. mengambil pasir pantai dan/atau pasir putih di kawasan sempadan pantai;

2. menebang tumbuhan di kawasan pantai tanpa izin;
3. menangkap flora dan fauna pantai dan perairan laut dengan menggunakan bahan beracun, bahan peledak, strom listrik dan bahan lain yang dapat merugikan;
4. mengambil dan atau merusak terumbu karang dan batu karang;
5. mengambil, mengganggu dan atau menangkap komponen habitat yang dilindungi; dan
6. menutup jalan penghubung/aksesibilitas ke pantai”.

Dari penyuluhan-penyuluhan yang telah dilakukan oleh instansi pemerintah kepada masyarakat dalam pertemuan rutin POKDARWIS, ketentuan-ketentuan mengenai larangan tersebut sebenarnya sudah disampaikan sehingga sebagian masyarakat sudah tahu adanya larangan-larangan seperti itu, tetapi karena dorongan ekonomi larangan-larangan tersebut masih dilanggar, seperti menangkap ikan dengan bahan beracun apotas, mengambil karang hidup untuk dijual kepada wisatawan.

Kurang disosialisasikannya berbagai peraturan lingkungan hidup dan tidak adanya tindakan yang tegas terhadap para pelanggar, menyebabkan tidak semua peraturan diketahui oleh masyarakat, yang diketahui hanya larangan-larangan seperti tersebut di atas. Peraturan-peraturan lingkungan hidup lain banyak yang belum diketahui oleh masyarakat, khususnya UU No. 23 Tahun 1997 sebagai payung bagi peraturan lingkungan lainnya, sehingga masyarakat banyak yang tidak mengetahui hak, kewajiban, dan peran serta mereka dalam pengelolaan lingkungan, khususnya ekosistem terumbu karang. Tidak adanya tindakan yang tegas terhadap pelanggar disebabkan alasan kemanusiaan, mengingat para pelanggar umumnya termasuk masyarakat yang miskin. Jika terjadi pelanggaran lazimnya tidak ditindak secara tegas, tetapi hanya diberikan teguran saja, itu pun dilakukan dengan hati-hati, untuk mencegah terjadinya permusuhan antara masyarakat, tokoh masyarakat, dan aparat pemerintah. Minimnya pengetahuan masyarakat mengenai peraturan lingkungan hidup dan tidak adanya tindakan yang tegas terhadap pelanggar juga merupakan penyebab

rendahnya kesadaran masyarakat sehingga peran serta masyarakat kurang dalam pelestarian lingkungan, khususnya terumbu karang.

Rendahnya kesadaran masyarakat menyebabkan timbulnya permasalahan, yaitu kurangnya peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan khususnya, ekosistem terumbu karang seperti diuraikan sebelumnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hardjasoemantri (1993), yaitu bahwa guna mendayagunakan dan menghasilgunakan peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup, perlu dipenuhi beberapa syarat salah satu di antaranya adalah sadar lingkungan. Lebih lanjut dikatakan, bahwa kunci berhasilnya program pembangunan di bidang lingkungan hidup ada di tangan masyarakat. Karena itu, sangat penting untuk menumbuhkan pengertian, motivasi, dan penghayatan di kalangan masyarakat untuk berperan serta dalam mengembangkan lingkungan hidup (Hardjasoemantri, 1993).

C. Upaya Menumbuhkan Kesadaran Masyarakat untuk Berperan dalam Pengelolaan Terumbu Karang.

Dalam rangka pengelolaan ekosistem terumbu karang, di samping penerapan peraturan perundangan, perlu pula disertai upaya-upaya menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk berperan dalam pelestarian ekosistem terumbu karang. Adapun kebijakan pemerintah yang diprogramkan untuk peningkatan kesadaran masyarakat pantai, adalah sebagai berikut:

- a. melakukan pendidikan, pelatihan, dan pembimbingan moral kepada para pelaksana yang terkait dengan konservasi;
- b. mengembangkan sarana dan prasarana yang diperlukan;
- c. menyebarluaskan arti konservasi ekosistem terumbu karang dalam kaitannya dengan kegiatan di masyarakat dengan segala aspek kebudayaan;
- d. menyebarluaskan teknik pemanfaatan sumber hayati laut dan ekosistem terumbu karang secara lestari dan budi daya;
- e. melakukan pengawasan dan pembandingan terhadap sumber daya hayati yang telah langka dan kritis;

- f. melakukan penelitian terhadap sumber daya hayati dan habitat yang rusak dan dapat dipulihkan;
- g. mengembangkan mata pencaharian alternatif yang bersifat berkelanjutan bagi masyarakat yang selama ini memanfaatkan sumber daya dari terumbu karang; dan
- h. meningkatkan penyuluhan dan menumbuhkan kembangkan keadaan masyarakat akan tanggung jawab dalam pengelolaan sumber daya terumbu karang dan ekosistemnya, melalui bimbingan, pendidikan, dan pelatihan tentang ekosistem terumbu karang (Supriharyono, 2000).

Upaya-upaya yang telah dilakukan selama ini oleh instansi pemerintah adalah penyuluhan, pembinaan, pengarahan, dan pembimbingan kepada masyarakat. Masyarakat yang tinggal di sekitar Pantai Baron dan Pantai Kukup tergabung dalam satu wadah, yaitu Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis). Melalui Pokdarwis inilah upaya-upaya seperti penyuluhan, pembinaan, pengarahan, dan pembimbingan kepada masyarakat diberikan melalui pertemuan rutin yang diadakan setiap bulan.

Lebih lanjut apa yang dimaksud dengan Pokdarwis adalah suatu elemen sosial sebagai penggerak utama masyarakat mendukung kebijaksanaan pengembangan kepariwisataan di lingkungan tempat tinggalnya, dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan umum. Keanggotaan Pokdarwis terdiri atas masyarakat yang mempunyai mata pencaharian dan yang tidak bermata pencaharian. Jumlah anggota maksimal 50 orang dan minimal 10 orang. Latar belakang pendidikan tidak menjadi persyaratan. Umur minimal 13 tahun dan tidak ada batas maksimal.

Salah satu tujuan Pokdarwis adalah memanfaatkan dan mengelola sumber daya yang ada untuk menjadi objek dan daya tarik wisata yang dapat dikelola dan dinikmati oleh wisatawan. Dalam pelaksanaannya, masih banyak aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan dan mengelola sumber daya yang ada tanpa memikirkan dampaknya terhadap lingkungan; yang penting memuaskan wisatawan dan menghasilkan uang seperti menangkap ikan dengan apotas, mengambil karang yang hidup dijual kepada wisatawan, memetik ganggang hijau dengan *gathul*. Meskipun telah diberi

penyuluhan bahwa hal itu dilarang, tetap saja hal itu oleh sebagian masyarakat dilakukan. Bedanya, kalau dulu dilakukan secara terang-terangan, setelah diberi penyuluhan dilakukan secara sembunyi-sembunyi jangan sampai ketahuan petugas atau aparat pemerintah. Bahkan pemetikan ganggang hijau dengan *gathul* masih dilakukan secara terang-terangan. Ini bisa dilihat di Pantai Kukup, jika Pantai Kukup sedang surut maka berpuluh-puluh orang memetik ganggang hijau dengan *gathul*. Hal ini dapat terjadi, karena belum intensifnya penyuluhan. Penyuluhan yang dilakukan biasanya hanya menyangkut pengelolaan lingkungan hidup secara umum, sedangkan penyuluhan tentang ekosistem terumbu karang secara khusus belum pernah dilakukan.

Upaya lain yang dilakukan ialah memberikan bimbingan teknik pemanfaatan sumber daya hayati laut dan ekosistem terumbu karang secara lestari dan budi daya, seperti memetik ganggang hijau dengan tangan (tidak dengan *gathul*), menangkap ikan tidak dengan apotas adalah memanfaatkan sumber daya yang ada tanpa membahayakan kelestariannya. Dengan alasan ekonomi, hal tersebut tidak dilaksanakan karena memetik ganggang hijau dengan *gathul* dan menangkap ikan dengan apotas hasilnya lebih banyak sehingga pendapatan yang diperoleh juga lebih besar. Upaya-upaya lain yang merupakan program Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup sampai saat ini belum dilaksanakan.

V. KESIMPULAN

Pantai Baron, Pantai Kukup, dan Pantai Drini merupakan ekosistem pantai berterumbu karang yang mempunyai manfaat besar bagi kehidupan manusia; untuk itu perlu dijaga kelestariannya. Upaya melestarikan terumbu karang memerlukan peran serta masyarakat dalam mewujudkannya.

Pada prakteknya peran serta masyarakat dalam pelestarian terumbu karang masih kurang. Hal ini karena peran serta masyarakat yang tinggal di sekitar pantai untuk melestarikan ekosistem terumbu karang masih rendah. Rendahnya kesadaran masyarakat untuk ber-

peran dalam pelestarian terumbu karang tidak terlepas dari faktor tingkat pendidikan dan ekonomi masyarakat yang masih rendah serta kondisi tanah pertanian yang tidak menjanjikan. Dengan alasan demi mencari makan, masyarakat berusaha memanfaatkan potensi yang ada tanpa memikirkan dampaknya terhadap lingkungan hidup. Penyebab lain ialah kurang disosialisasikannya peraturan lingkungan hidup dan tidak adanya tindakan yang tegas terhadap pelanggar.

Upaya untuk meningkatkan kesadaran masyarakat yang telah dilakukan adalah mengadakan penyuluhan, tetapi penyuluhan yang dilakukan ialah mengenai lingkungan hidup secara umum, sedangkan penyuluhan khusus mengenai terumbu karang hampir tidak pernah ada upaya lain yang dilakukan ialah memberikan bimbingan mengenai pemanfaatan sumber hayati laut dan ekosistem terumbu karang secara lestari dan budidaya. Hal ini tidak dipatuhi oleh masyarakat karena masyarakat biasanya menginginkan hasil yang besar dan cepat sehingga pendapatannya juga besar.

Untuk itu perlu diupayakan pengembangan mata pencaharian alternatif yang bersifat berkelanjutan bagi masyarakat yang selama ini memanfaatkan sumber daya dari terumbu karang, dan lebih disosialisasikannya peraturan lingkungan hidup dan diperlukannya pula keberanian untuk mengambil tindakan yang tegas terhadap pelanggar. Yang paling utama adalah menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk berperan dalam pelestarian ekosistem terumbu karang dan memberikan pemahaman yang kuat kepada masyarakat bahwa kelestari-

an terumbu karang sangat berarti bagi kehidupan masyarakat sekarang dan generasi yang akan datang. Pemerintah harus memberikan informasi yang seluas-luasnya kepada masyarakat segala usaha/kegiatan yang berkaitan dengan pemanfaatan ekosistem pantai. Masyarakat harus dilibatkan perannya sebagai pengawas sosial untuk menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang. Hal ini dapat tercapai kalau kepehaman dan kesadaran masyarakat sudah kuat. Masyarakat juga harus dilibatkan dalam pengambilan putusan untuk setiap usaha/kegiatan, baik yang dilakukan pemerintah maupun swasta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. "Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup", Dewan Perwakilan Rakyat dan Presiden R.I., Jakarta.
- Hardjasoemantri, K. 1993. "Aspek Hukum Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pakpahan, A. 1996. "Kebijaksanaan Pengelolaan Terumbu Karang sebagai Bagian Wilayah Pesisir Dan Laut Dalam Pelita VI", Seminar Aktivitas Bawah Air, Surabaya.
- Sukarno,?. "Ekosistem Terumbu Karang Dan Masalah Pengelolaannya", Diklat Metodologi Penyidikan Terumbu Karang.
- Supriharyono. 2000. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*, Djembatan, Jakarta.