

**ANALISIS KERENTANAN KERUSAKAN TERUMBU KARANG
DI PERAIRAN KEPULAUAN KARIMUNJAWA DENGAN BANTUAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)**

*Analysis of Susceptance Storey Level Damage of Coral Reefs
in Territorial Water of Archipelago in Karimunjawa by Using
Geographical Information System*

Oleh:

**Jumadi
Kuswaji Dwi Priyono**

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos I Surakarta 57102, Telp. (0271) 717417
Psw. 151-153, Fax. (0271) 715448, E-mail: kuswaji@yahoo.com

ABSTRACT

This Research aim to determine susceptance storey level damage of coral reefs in Territorial Water of Archipelago of Karimunjawa. Method which used in this research is spasial data analysis which in the form of data of sekunder by using Geographical Information System. Pursuant to analysis known that research area there are six especial stressor which menace coral reefs for example: Port, Airport, Center Dive, Coastal Wisata, Resident, and Appliance Catch. Pursuant to spasial analysis which have can be determined that equal to 69,50% from entire coral reefs research area in a condition do not susceptance, namely there are in territorial water region of Island: Kembar, Parang, Kumbang, Katang, Nyamuk, Krakal Besar, Krakal Kecil, Geleang, Burung, Bengkoang, Menyawakan, Cemara Besar, Cemara Kecil, Sintok, Gundul, Cendikian, Genting, Seruni, and Sambangan. As for the rest equal to 30,50% enough natural rentan of damage, there are at territorial water of islands owning high resident activity storey level, namely around in Island: Kemujaan, Karimunjawa, Menjanngan Besar, and Menjanngan Kecil.

Keywords: stressor, susceptance, coral-reefs, and SIG.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan lebih dari 17.508 pulau, dengan panjang garis pantai 81.000 km merupakan pantai terpanjang di dunia serta memiliki terumbu karang paling beragam di kawasan Asia Pasifik. Dari hasil penelitian P3O-LIPI sudah berhasil diidentifikasi 354 tipe dan 75 famili terumbu karang (Zaelany, 2003). Luas terumbu karang Indonesia saat ini adalah 42.000 km² atau 16,5 % dari luasan terumbu karang dunia, yaitu seluas 255.300 km². Dengan estimasi di atas, Indonesia menduduki peringkat terluas kedua di

Dunia setelah Australia, yang mempunyai luasan terumbu karang sebesar 48.000 km² (Bryant, et al., 1988 dalam Joko Hartadi, et al., 2001).

Area terumbu karang merupakan wilayah yang memiliki arti penting bagi keberadaan ekosistem laut. Wilayah perairan terumbu karang memiliki produktifitas tinggi sehingga memungkinkan sebagai tempat memijah (*spawning ground*), pengasuhan (*nursery ground*), dan mencari makan (*feeding ground*) dari kebanyakan ikan termasuk beberapa hewan laut seperti udang-udangan, *octopus*, dan kerang-kerangan (Supriharyono, 2000).

Namun demikian, dewasa ini wilayah tersebut banyak mengalami kerusakan. Fenomena kerusakan ini sebenarnya merupakan permasalahan ekologis akibat interaksi antara manusia dengan lingkungan yang terkait dengan keberadaan terumbu karang. Secara geografis hal ini dapat dipelajari sebagai fenomena interaksi antara manusia dengan lingkungannya. Masyarakat pesisir yang memiliki ketergantungan tinggi dengan lingkungan laut seringkali tidak memperhatikan keselamatan dan kelestarian lingkungan di sekitarnya sehingga melakukan eksploitasi yang berlebihan terhadap sumberdaya hanya sekedar untuk memenuhi kebutuhan ekonominya.

Hal demikian juga terjadi di Kepulauan Karimunjawa. Sebagai taman Nasional, luas keseluruhan tutupan terumbu karang di Kepulauan Karimunjawa pada tahun 1999 berdasarkan deteksi satelit landsat adalah 22,619 km². Luasan ini mengalami peningkatan sehingga menjadi 24,452 km² pada tahun 2001. Akan tetapi apabila dilihat dari kondisi terumbu karang maka terjadi peningkatan kelas karang mati dari 10.843 km² pada tahun 1999 menjadi 13.104 km² (LAPAN dalam Kusuma, 2001). Secara umum, salah satu faktor utama penyebab kerusakan tersebut adalah perilaku masyarakat dalam upaya pemenuhan kebutuhan ekonomi (Westmacot, et al., 2000).

Kerusakan terumbu karang terus berlangsung, karena berkorelasi dengan ketidakseriusan aparat penegak hukum serta lemahnya sistem dan perangkat hukum (Kompas, 5 Oktober 2001). Karena dorongan untuk memenuhinya, masyarakat nelayan melakukan eksploitasi ikan secara berlebihan dan diperparah oleh penggunaan alat penangkap ikan yang tidak ramah lingkungan telah mengganggu

keseimbangan ekosistem terumbu karang sehingga menurut Lauretta Burke, Elizabeth Selig, dan Mark Spalding (2001), sebesar 65% dari kerusakan yang terjadi dipicu oleh eksploitasi ikan yang berlebihan pada daerah terumbu karang. Mengingat pentingnya keberadaan ekosistem ini maka perlu dilakukan pengelolaan yang tepat sebagai antisipasi terhadap kemungkinan ancaman kepunahan terumbu karang.

Lebih lanjut, Lauretta Burke, Elizabeth Selig, dan Mark Spalding (2001) mengungkapkan bahwa tingkat ancaman terhadap kerusakan terumbu karang ditentukan oleh beberapa faktor antara lain: (1) pembangunan persisir, yang berupa: ukuran kota, keberadaan lapangan terbang, pusat wisata dan selam, dan jarak garis pantai; (2) pencemaran dari laut, berupa: besar dan keberadaan pelabuhan; (3) sedimentasi dari darat, berupa besarnya erosi di daerah tangkapan; (4) penangkapan ikan yang berlebih dengan variabel jumlah penduduk; dan (5) penangkapan ikan dengan metode merusak dengan variabel intensitas penggunaan alat tangkap yang merusak berdasarkan keterangan responden.

Dalam pandangan geografi fenomena tersebut dapat didekati secara keruangan yakni dengan menganalisis faktor posisi objek (terumbu karang) terhadap *stressor* dan besarnya *stressor*. Semakin dekat jarak objek (terumbu karang) terhadap *stressor* maka tingkat kerentanan kerusakannya juga semakin besar. Demikian juga apabila semakin besar *stressor*-nya maka tingkat kerentanan kerusakannya juga semakin besar.

Berdasarkan pemikiran di atas maka secara keruangan, area terumbu karang dapat diklasifikasikan tingkat kerentanannya berdasarkan posisi dan besarnya *stressor*.

Klasifikasi ini penting untuk digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan dan tindakan preventif untuk mencegah kerusakan terumbu karang lebih lanjut. Hal ini penting dilakukan di daerah kepulauan Karimunjawa, mengingat daerah ini merupakan salah satu taman nasional yang kini banyak mengalami kerusakan dan memerlukan perlindungan agar kerusakan tersebut tidak terus berlangsung. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas, dilakukan penelitian dengan judul: "Analisis Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang di Perairan Kepulauan Karimunjawa Dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis". Dari penelitian ini dihasilkan peta indeks kerentanan kerusakan terumbu karang yang selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap kondisi sekarang.

Terumbu karang adalah merupakan masyarakat organisme yang hidup di dasar perairan laut dangkal terutama di daerah tropis. Terumbu karang disusun oleh karang-karang jenis *anthozoa* dari kelas *sclerectina*, yang mana termasuk *hermatypic coral* atau jenis-jenis karang yang mampu membuat kerangka karang dari kalsium karbonat (CaCO_3) (Vaughan dan Wells, 1943 dalam Supriharyono, 2000).

Pertumbuhan terumbu karang dibatasi oleh beberapa faktor antara lain: cahaya, suhu, dan kedalaman. Cahaya, diperlukan oleh *Zooxanthellae* untuk melakukan fotosintesis dalam jaringan karang. Suhu dapat merupakan faktor pembatas yang umum bagi karang (Nybakken, 1988 dalam Joko Hartadi, et al., 2001). Pertumbuhan karang yang optimum terjadi pada perairan yang rata-rata suhu tahunannya berkisar $17 - 18^\circ\text{C}$ dan $33 - 34^\circ\text{C}$, akan tetapi karang juga dapat mentoleransi suhu pada kisaran 15°C sampai dengan 36°C (Guilcher, 1988).

Karang ditemukan mulai dari perairan es di Artik dan Antartika hingga ke perairan tropis yang jernih. Namun, terumbu karang dengan dinding megahnya dan rangka batu kapur yang sangat besar hanya ditemukan di sebagian kecil perairan sekitar katulistiwa (Lauretta Burke, Elizabeth Selig, dan Mark Spalding, 2001).

Pertumbuhan terumbu karang juga dibatasi oleh kedalaman, dimana terumbu kebanyakan tumbuh pada kedalaman 25 - 30 m. Salinitas perairan dimana terumbu dapat hidup adalah pada kisaran $30 - 38^\circ/\text{oo}$ atau bahkan sampai $40 - 41^\circ/\text{oo}$ (Guilcher, 1988). Toleransi karang batu terhadap salinitas cukup tinggi yang dapat berkisar antara $27 - 40^\circ/\text{oo}$. Selain itu, kejernihan (*turbidity*) air penting bagi binatang karang. Menurut Yonge (1930-31, 1972 dalam Guilcher, 1988) dari studinya di *The Great Barrier Reef of Australia*, cahaya matahari diperlukan oleh *Zooxanthellae* untuk proses fotosintesis sehingga dapat menghasilkan oksigen yang digunakan hewan karang untuk bernafas. Lebih lanjut Yonge (1930-31, 1972 dalam Guilcher, 1988) menjelaskan bahwa produksi kalsium karbonat (CaCO_3) mempunyai korelasi dengan keberadaan tumbuhan hidup khususnya alga yang hidup dalam terumbu karang dan secara tidak langsung dari bersimbiosis dengan *Zooxanthellae*. Pergerakan air (arus) diperlukan untuk tersedianya aliran yang membawa masuk makanan dan oksigen serta menghindarkan karang dari pengaruh sedimentasi. Substrat yang keras juga sangat diperlukan oleh karang untuk pelekatan larva planula.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat kerentanan kerusakan terumbu karang di Perairan Kepulauan Karimunjawa.

METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan keruangan dengan teknik analisis peta menggunakan Sistem Informasi Geografis. Data yang digunakan berupa data sekunder yang berupa peta, hasil wawancara dari *key person* yang terdiri dari tokoh masyarakat dan petugas Balai Taman Nasional Karimunjawa dan data-data pendukung lainnya. Alat yang dipakai dalam penelitian ini antara lain: Peta Perairan Kepulauan Karimun Jawa, Seperangkat PC dengan program EXCEL, ACCESS, ARC/INFO, MAP INFO dan ARC/VIEW, Receiver GPS (*Global Positioning System*).

1. Faktor Jarak dan Ukuran Kota

Tabel 1. Faktor Jarak dan Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jarak (km)	Harkat
Kecil (50.000 – 100.000 penduduk)	>10	1
	5 – 10	2
	0 – 5	3
Sedang (100.000 – 1 juta penduduk)	>20	1
	10 – 20	2
	0 - 10	3
Besar (lebih dari 1 juta penduduk)	> 40	1
	20 - 40	2
	0 - 20	3

Sumber : Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

2. Faktor Ukuran dan Keberadaan Lapangan terbang

Tabel 2. Faktor Ukuran Dan Keberadaan Lapangan Terbang

Jenis lapangan terbang	Besar Lapangan Terbang	Jarak (km)	Harkat
Sipil/Militer	Kecil	>10	1
		5 - 10	2
		0 - 5	3
	Sedang	> 20	1
		10 - 20	2
		0 - 10	3
	Besar	> 40	1
		20 - 40	2
		0 - 20	3

Sumber : Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

3. Pusat Wisata dan Selam

Tabel 3. Pusat Wisata dan Selam

Jenis Wisata	Besar Tempat Wisata	Jarak (km)	Harkat
Pantai dan Selam	Kecil	>10	1
		5 - 10	2
		0 - 5	3
	Sedang	> 20	1
		10 - 20	2
		0 - 10	3
	Besar	> 40	1
		20 - 40	2
		0 - 20	3

Sumber : Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

4. Faktor Jarak dan Ukuran Pelabuhan

Tabel 4. Faktor Jarak dan Ukuran Pelabuhan

Ukuran Pelabuhan	Jarak (km)	Harkat
Kecil	>10	1
	3 - 10	2
	0 - 3	3
Sedang	>30	1
	10 - 30	2
	0 - 10	3
Besar	> 50	1
	20 - 50	2
	0 - 20	3

Sumber : Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

5. Ancaman Jumlah Penduduk

Tabel 5. Klasifikasi Ancaman Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk	Harkat
0 - 10.000	1
10.000 - 20.000	2
>20.000	3

Sumber : Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

6. Ancaman Penangkapan Ikan yang Digunakan

Tabel 6. Klasifikasi Ancaman Alat Penangkap Ikan

Intensitas Penggunaan Alat Penangkap Ikan yang Merusak	Harkat
Tidak Terindikasi	1
Satu kali dalam sebulan	2
Satu kali dalam seminggu/lebih	3

Sumber : Burke, Laurretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding (2001) dengan modifikasi

Klasifikasi Indeks Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang

Klasifikasi indeks kerentanan dilakukan dengan menjumlahkan harkat tiap parameter kerentanan berdasarkan jumlah harkat semua *stressor* yang ada di daerah penelitian yang dibagi menjadi empat kelas kerentanan (tidak rentan, cukup rentan, rentan, dan sangat rentan).

Analisis Hasil Penelitian

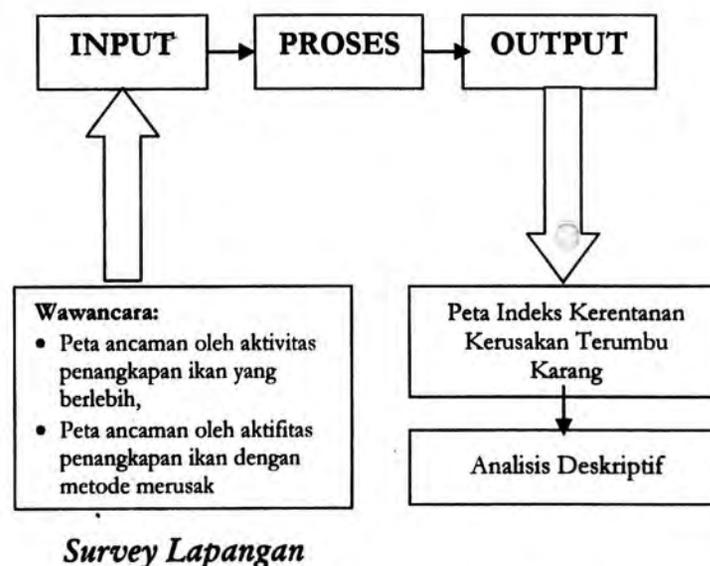
Hasil penelitian ini berupa peta indeks kerentanan kerusakan terumbu karang di Kepulauan Karimunjawa yang

selanjutnya dilakukan analisis secara deskriptif untuk menjelaskan kondisi kerentanan kerusakan akibat adanya faktor pengancam di daerah penelitian. Secara umum proses inputasi dan pengolahan data dengan Sistem Informasi Geografis dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti pada skema berikut ini.

Hasil dan Pembahasan

a. Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang oleh Pembangunan Pesisir

Pembangunan pesisir merupakan salah satu faktor penting bagi terjadinya



Gambar 1. Skema Proses Fungsi Analisis Data dalam SIG

kerusakan pada ekosistem terumbu karang. Berbagai aktifitas yang ditimbulkan pada umumnya berdampak buruk bagi lingkungan, misalnya menyebabkan pencemaran, sedimentasi maupun pengurangan entitas dalam suatu ruang ekosistem.

Pesisir di Kepulauan Karimunjawa merupakan daerah yang belum begitu intensif mengalami pembangunan walaupun sudah banyak mengalami perubahan penggunaan lahan. Daerah pesisir pada umumnya digunakan sebagai tempat membangun pemukiman dan sarana sosial lainnya.

Faktor pembangunan pesisir yang ada di Kepulauan Karimunjawa antara lain: faktor ukuran dan keberadaan lapangan terbang, serta keberadaan pusat wisata pantai dan selam. Berdasarkan jumlah penduduk, pembangunan dan morfologi wilayah, menunjukkan belum berkembangnya sifat kekotaan di kepulauan ini, maka tingkat ancamannya diberi skor kecil.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan beberapa *stressor* yang dapat dianalisis dari faktor pembangunan pesisir ini, antara lain: lapangan terbang Dewadaru yang merupakan satu-satunya lapangan terbang, lima daerah pusat selam dan dua wilayah

untuk wisata pantai. Kualifikasi dan posisi *stressor* tersebut dapat dilihat pada tabel 7.

Berdasarkan jarak antara objek dengan *stressor* tersebut dapat dibuat klasifikasi keruangan berdasarkan tingkat kerentanan terumbu karang di suatu grid. Dari hasil analisis dapat diketahui tingkat kerentanan kerusakan terumbu karang yang ada berdasarkan ancaman masing-masing *stressor* pada tabel 8.

Berdasarkan analisis tabel 8 dapat diketahui bahwa dari 8 *stressor*, tingkat ancaman kerusakan terumbu karang daerah penelitian termasuk ringan (80,88%), terancam sedang (14,94%), dan terancam berat (4,16%). Ancaman berat terbesar oleh *stressor* Pusat Selam 4. Dari 5 Pusat Selam, Pusat Selam 4 yang terletak di Pulau Menjangan Besar berjarak relatif dekat dengan Pulau Karimunjawa dengan keanekaragaman jenis ikan ikan terbesar (39 jenis) dengan kecerahan perairan 5 m paling banyak dikunjungi wisatawan. Demikian pula dari 2 Pusat Wisata, Wisata Pantai 2 yang terletak di Pulau Menyawakan yang cukup menarik wisatawan baik dari dalam maupun luar negeri dengan infrastruktur terbangun yang memadai mempunyai ancaman besar yang relatif besar dibandingkan Wisata Pantai 1 di Pulau Kemujan.

Tabel 7. Kualifikasi dan Posisi Koordinat Stressor Faktor Pembangunan Pesisir

No	Nama Stressor	Kualifikasi	X	Y
1	Lapangan Terbang	kecil	442103,69	9356744,19
2	Pusat Selam 1	kecil	409584,06	9355074,81
3	Pusat Selam 2	kecil	426469,25	9358622,24
4	Pusat Selam 3	kecil	429526,65	9357231,09
5	Pusat Selam 4	kecil	434807,62	9346380,14
6	Pusat Selam 5	kecil	433070,47	9345684,56
7	Wisata Pantai 1	kecil	442034,19	9359874,27
8	Wisata Pantai 2	kecil	426677,71	9357717,99

Sumber: Data Primer

Tabel 8. Persentase Luas Daerah Tutupan Terumbu Karang yang Terancam Stressor Pembangunan Pesisir

No	Nama <i>Stressor</i>	Prosentase Luas Daerah Terancam dengan Tingkat Ancaman (%)		
		Ringan (Harkat 1)	Sedang (Harkat 2)	Berat (Harkat 3)
1	Lapangan Terbang	65,70	27,00	7,59
2	Pusat Selam 1	73,01	19,35	7,63
3	Pusat Selam 2	95,37	4,02	0,61
4	Pusat Selam 3	80,45	17,70	1,85
5	Pusat Selam 4	72,57	19,14	8,29
6	Pusat Selam 5	76,70	17,97	5,33
7	Wisata Pantai 1	70,91	23,17	5,91
8	Wisata Pantai 2	93,13	6,24	0,61
<i>Rerata</i>		80,88	14,94	4,16

Sumber: Hasil Analisis

b. Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang oleh Pencemaran dari Laut

Berbagai aktifitas yang dilakukan oleh masyarakat pada wilayah ekosistem laut, sedikit banyak meninggalkan bahan-bahan sisa buangan. Bahan-bahan ini dapat berupa zat-zat yang berbahaya bagi lingkungan, seperti: racun, bahan bakar, detergen, minyak pelumas, dan lain-lain. Dapat pula berupa bahan-bahan yang tidak begitu berbahaya bagi lingkungan, misalnya sampah organik. Baik itu bahan yang berbahaya maupun tidak dalam kadar tertentu keberadaannya dapat mengganggu stabilitas ekosistem. Apalagi ekosistem terumbu karang yang sangat sensitif terhadap keberadaan bahan-bahan pencemar.

Pada daerah penelitian aktivitas-aktivitas tersebut terpusat pada pelabuhan. Dalam hal ini terdapat lima buah pelabuhan yang penting di daerah penelitian. Adapun kualifikasi besarnya masing-masing *stressor* (pelabuhan) tersebut disajikan pada tabel 9.

Berdasarkan analisis klasifikasi keruangan mengenai ancaman beberapa *stressor* tersebut, terhadap tutupan terumbu karang dapat diketahui tingkat kerentanan kerusakan terumbu karang yang ada di daerah penelitian seperti pada tabel 10.

Pelabuhan merupakan pusat berbagai aktivitas transportasi antar pulau maupun pusat transaksi dan pusat berkumpulnya nelayan yang akan maupun telah melakukan aktivitas pekerjaannya. Bagi nelayan Kepulauan Karimunjawa, pelabuhan merupakan tempat pangkalan untuk beraktivitas. Pelabuhan – pelabuhan di sini tidak banyak disinggahi oleh kapal-kapal besar hanya sesekali saja dan itupun tidak semua pelabuhan pernah disinggahi. Pelabuhan utama yang terletak di Pulau Karimun merupakan pusat perhubungan laut antara Kepulauan Karimunjawa dengan Pulau Jawa khususnya Jepara dan Semarang melalui Kapal Muria dan Kapal Motor Cepat Kartini I. Dikaitkan dengan luas pelabuhan yang ada, pelabuhan – pelabuhan di Kepulauan Karimunjawa masih

Tabel 9. Kualifikasi dan Posisi Koordinat Stressor Faktor Pencemaran dari Laut

No	Nama Stressor	Kualifikasi	X	Y
1	Pelabuhan 1	Kecil	438212,45	9345684,56
2	Pelabuhan 2	Kecil	436822,71	9346449,70
3	Pelabuhan 3	Kecil	442451,12	9361543,65
4	Pelabuhan 4	Kecil	415281,94	9363282,58
5	Pelabuhan 5	Kecil	409792,52	9355839,94

Sumber: Data Primer

Tabel 10. Prosentase Luas Daerah Tutupan Terumbu Karang yang Terancam Oleh Stressor Pencemaran dari Laut

No	Nama Stressor	Prosentase Luas Daerah Terancam dengan Tingkat Ancaman (%)		
		Ringan (Harkat 1)	Sedang (Harkat 2)	Berat (Harkat 3)
1	Pelabuhan 1	58,56	32,46	8,97
2	Pelabuhan 2	69,54	22,32	8,13
3	Pelabuhan 3	72,63	24,24	3,12
4	Pelabuhan 4	78,64	12,76	8,58
5	Pelabuhan 5	71,21	20,62	8,15
Rerata		70,12	22,48	7,40

Sumber: Hasil Analisis

digolongkan sebagai *stressor* dengan kualifikasi kecil.

Berdasarkan hasil analisis Tabel 10 diketahui bahwa tingkat ancaman oleh stressor pencemaran dari laut, sebagian besar masuk kategori ringan (70,12%), disusul tingkat sedang (22,48%) dan berat (7,40%). Pelabuhan 1, yakni pelabuhan yang terdapat di Pulau Karimun (pelabuhan utama) mengancam terumbu karang dengan tingkat ancaman berat terbesar, disusul Pelabuhan 4 yang terletak di Pulau Parang. Pelabuhan 4 ini merupakan pelabuhan yang cukup penting karena menghubungkan jalur transportasi antara Pulau Parang dan sekitarnya dengan Pelabuhan utama di Pulau Karimun. Hal tersebut menunjukkan bahwa intensitas aktivitas pelabuhan yang

lebih besar mengancam terumbu karang yang lebih besar juga.

c. Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang oleh Penangkapan Ikan Secara Berlebihan

Berdasarkan data kependudukan Kepulauan Karimunjawa dan dihubungkan dengan penentuan harkat pada penelitian ini dapat diketahui bahwa tekanan jumlah penduduk terhadap sumberdaya perikanan di perairan Kepulauan Karimunjawa masih tergolong ringan (harkat 1). Hal ini didukung oleh keberadaan Kepulauan Karimunjawa yang cukup jauh (± 83 km) dari pulau Jawa, sehingga tidak memungkinkan bagi nelayan dari luar pulau yang berperalatan kapal dengan kekuatan kecil untuk mencari

ikan di perairan ini. Kalaupun ada kapal pencari ikan dari luar, hal ini hanya terjadi beberapa waktu saja dengan jumlah yang tidak banyak.

d. Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang oleh Penangkapan Ikan dengan Metode Merusak

Para nelayan pada umumnya menangkap ikan dengan menggunakan muroami, branjang, pancing tonda, pancing edo dan jaring. Beberapa dari peralatan tersebut ada yang khusus digunakan pada musim-musim tertentu dan untuk jenis ikan tertentu pula (lihat tabel 11).

Menurut penuturan salah seorang responden yang dapat dipercaya, dahulu nelayan pernah ada yang menggunakan bom sebagai alat penangkap ikan di perairan ini. Namun sekarang sudah tidak ada lagi dengan adanya kebijakan pemerintah yang melarang hal tersebut.

Responden yang lain mengatakan bahwa ada banyak nelayan yang ada di daerah penelitian menggunakan racun yang

berbahaya bagi terumbu karang untuk menangkap ikan-ikan tertentu seperti ikan hias dan lobster yang bernilai jual tinggi. Untuk malaksanakan praktek ini nelayan harus menyelam dengan alat selam yang tidak memadai dan melumpuhkan ikan-ikan tersebut yang biasanya bersembunyi pada rongga-rongga karang sehingga cukup membahayakan bagi kehidupan karang yang terkena semprotan zat racun.

Praktek ini dilakukan dengan intensitas yang lebih dari sekali dalam seminggu dengan lokasi penangkapan yang tidak menentu pada daerah tutupan karang. Operasi untuk memberantas praktek ini sering dilakukan. Namun demikian menurut responden tersebut ada 'persekongkolan' antara aparat tertentu dengan nelayan yang memberitahukan jadwal-jadwal operasi. Dengan demikian para nelayan akan menyembunyikan alat-alat berbahaya tersebut dan menghentikan prakteknya saat operasi aparat dilakukan.

Faktor ini merupakan permasalahan yang sangat membahayakan bagi kebera-

Tabel 11. Jenis Alat Tangkap dan Masa Operasi Penggunaan Alat

No	Jenis Alat	Jumlah	Produksi/ Trip (kg)	Produksi/ Bln(kg)	Masa Operasi	Jenis Ikan
1	Muroami	18	100	-	September- Desember	Ekor Kuning
2	Branjang	90	100	2000	Juni - Agustus	Teri
3	Pancing Tonda	617	25	500	Juni - September	Tongkol
4	Pancing Edo	200	3	50	Maret - Juni	Ikan Karang
5	Jaring	200	10	200	September- November	Ekor Kuning
6	Bubu	2000	0,5	1000	Sepanjang Musim	Ikan Karang

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jepara, 2004

daan terumbu karang walaupun memang memerlukan penelitian yang lebih mendalam untuk mengungkapkan fakta secara lebih detil. Berdasarkan analisis tersebut maka setiap unit objek terumbu karang terancam dengan tingkat berat (harkat 3) oleh penggunaan alat tangkap yang merusak.

e. Indeks Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang

Indeks kerentanan menggambarkan tingkat kerawanan terumbu karang di suatu lokasi untuk mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh adanya *stressor* yang dampak buruknya menjangkau lokasi di mana terumbu karang tersebut berada. Adapun klasifikasi indeks kerentanan ditentukan menurut besarnya harkat dari masing-masing *stressor*.

Berdasarkan data hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat enam jenis *stressor* utama (lihat tabel 12) dengan harkat masing-masing *stressor* bagi masing-masing unit objek sebagaimana yang telah dibahas dimuka.

Berdasarkan tabel 12 dapat ditentukan interval (I) yang digunakan untuk membuat range masing-masing kelas kerentanan sebagai berikut:

$$I = \frac{45 - 15}{4} = 7,5$$

dengan nilai interval tersebut maka dapat dibuat klasifikasi sebagaimana yang tercantum pada tabel 13.

Berdasarkan klasifikasi indeks kerentanan kerusakan terumbu karang terdapat 69,50% dari seluruh luasan terumbu karang di daerah penelitian dalam kondisi tidak rentan dengan total skor 15 – 22. Hasil analisis keruangan menunjukkan bahwa tutupan terumbu karang yang memiliki tingkat kerentanan demikian terdapat di wilayah perairan Pulau: Kembar, Parang, Kumbang, Katang, Nyamuk, Krakal Besar, Krakal Kecil, Geleang, Burung, Bengkoang, Menyawakan, Cemara Besar, Cemara Kecil, Sintok, Gundul, Cendikian, Genting, Seruni, dan Sambangan. Adapun sisanya sebesar 30,50% cukup rentan mengalami kerusakan dengan total skor antara 23 - 30. Persebaran tingkat ancaman ini terdapat pada pulau-pulau yang memiliki tingkat aktivitas penduduk tinggi, yakni di sekitar Pulau: Kemujan, Karimun Jawa, Menjangan Besar dan Menjangan Kecil.

Apabila dikaitkan dengan kondisi sebenarnya di lapangan, walaupun hanya

Tabel 12. Jumlah Stressor Utama di Daerah Penelitian

No	Jenis Stressor	Jumlah	Jumlah Harkat	
			Terkecil	Terbesar
1.	Pelabuhan	5	5	15
2.	Bandara	1	1	3
3.	Pusat Selam	5	5	15
4.	Wisata Pantai	2	2	6
5.	Penduduk	1	1	3
6.	Alat Tangkap	1	1	3
	Jumlah	15	15	45

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 13. Klasifikasi Indeks Kerentanan Kerusakan Terumbu Karang

Jumlah Harkat (indeks)	Klasifikasi
15 - 22	Tidak rentan
23 - 30	Cukup rentan
31 - 37	rentan
38 - 45	Sangat rentan

Sumber: Hasil Perhitungan

30,50 % dari luasan terumbu karang dalam kondisi cukup rentan mengalami kerusakan, namun ternyata sudah terdapat kerusakan pada tutupan terumbu karang pada masing-masing pulau dengan luasan antara 5 – 15%.

Berbagai kerusakan yang terjadi tidak lepas dari beragam aktivitas yang dilakukan oleh penduduk sekitar maupun pendatang. Disamping itu juga ada faktor alam yang sulit dihindari, salah satunya adalah bertiupnya angin barat yang sering menimbulkan gelombang yang cukup kuat untuk menghantam terumbu karang yang ada pada bagian barat pulau. Kerusakan tersebut disebabkan oleh adanya aktifitas pendaratan kapal yang mengakibatkan kerusakan fisik sebagaimana dijumpai di Pulau Menjangan Besar dan Pulau Menjangan Kecil sebagai lokasi pengamatan. Juga kerusakan yang diakibatkan adanya kematian karang akibat penggunaan racun dalam menangkap ikan.

KESIMPULAN

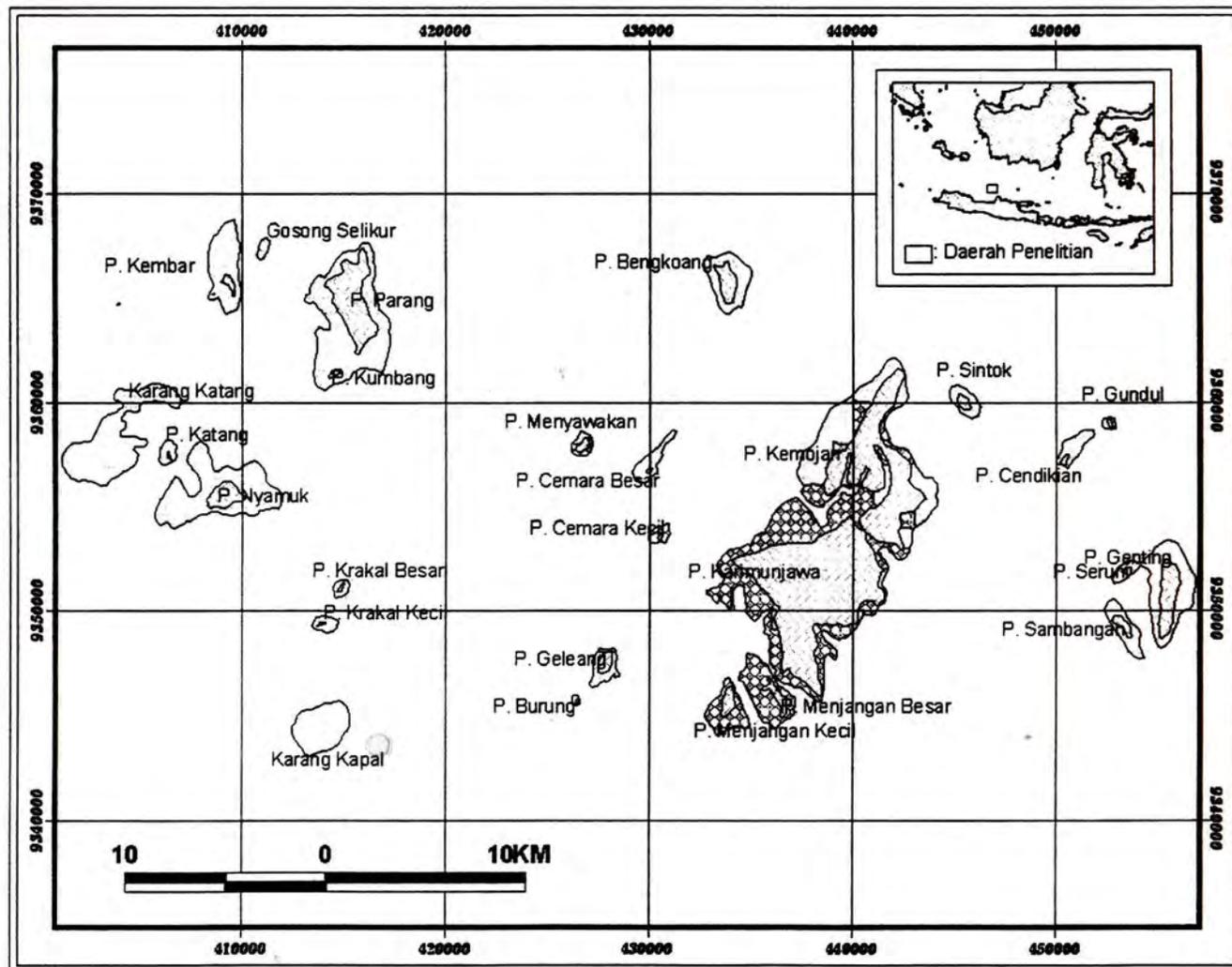
1. Di daerah penelitian terdapat enam *stressor* utama yang mengancam terumbu

karang antara lain: Pelabuhan, Bandara, Pusat Selam, Wisata Pantai, Penduduk, dan Alat Tangkap.

2. Berdasarkan analisis keruangan, dapat ditentukan bahwa sebesar 69,50% dari seluruh luasan terumbu karang di daerah penelitian dalam kondisi tidak rentan, kondisi ini terdapat pada pulau-pulau kecil dengan tingkat aktifitas sosial ekonomi kecil. Selebihnya, sebesar 30,50% memiliki klasifikasi cukup rentan, terdapat pada perairan pulau-pulau yang memiliki tingkat aktivitas penduduk tinggi, yakni di sekitar P. Kemujan, P. Karimunjawa, P. Menjangan Besar dan P. Menjangan Kecil.
3. Walaupun berdasarkan hasil analisis ini, baru pada tutupan terumbu karang seluas 30,50 % yang memiliki klasifikasi cukup rentan, namun apabila dikaitkan dengan kondisi sebenarnya dilapangan sudah terdapat kerusakan pada tutupan terumbu karang pada masing-masing pulau dengan luasan antara 5 – 45% dari total luasan di masing-masing pulau.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintarto, R dan Surastopo Hadi Sumarno. 1979. *Metode Analisa Geografi*. Jakarta : LP3ES
- Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding. 2001. *Reefs at Risk in Southeast Asia Data CD*. Washington, DC: World Resources Institute
- Dahuri, Rohmin et al. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Dubinsky, Z. 1990. *Ecosystems of The World: 25 – Coral Reef*. New York: Elsevier Science Company Inc.
- Guilcher, Andre. 1988. *Coral Reef Geomorphology*. Chichester - New York – Brisbane – Toronto – Singapore: John Wiley & Sons Ltd.
- <http://www.wri.org/>. Burke, Lauretta Elizabeth Selig; dan Mark Spalding. *Terumbu Karang yang Terancam di Asia Tenggara*. 29 April 2003 10:30 PM
- Joko Hartadi, et al. 2001. *Pengelolaan Terumbu Karang Secara Berkelanjutan; Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor*. Bogor: IPB
- Kusuma, Aditya. 2001. *Pemanfaatan Citra Landsat-TM untuk Pemetaan Kondisi Terumbu Karang di Sebagian Kepulauan Karimun Jawa. Skripsi S - 1*. Yogyakarta: Fak. Geografi UGM
- Marini, Yennie. 2001. *Pemanfaatan Data satelit Landsat-TM untuk Inventarisasi Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Sibolga Kabupaten Tapanuli Tengah Sumatra Utara: Skripsi Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB*. Bogor: IPB
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan
- Rahman, Arief. 2003. *Karimunjawa: Makalah Deskripsi Tentang Sosial Ekonomi Karimunjawa*. Karimunjawa: Hamfah Homestay
- Supriharyono. 2000. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Jakarta: Djambatan
- _____. 2003. *Upaya Tercepat Pulihkan Ekosistem Terumbu Karang*. Kompas, 08 maret 2003
- Suharyadi. 2002. *Tutorial Sistem Informasi Geografis Arc/Info*. Jogjakarta: Fak. Geografi UGM
- <http://www.urdi.org/bulletin/volume-11b.asp>. Soekarno. *Potensi Terumbu Karang Bagi Pembangunan Daerah Berbasis Kelautan*. 6 April 2003 10:20 AM
- Zaelany, Andi Ahmad. 2003. *Implementasi Strategi Adaptasi Nelayan Bom Ikan Dan Dampaknya Terhadap Terumbu Karang: Kasus Pulau Karang, Propinsi Sulawesi Selatan; Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana / S3 Institut Pertanian Bogor*. Bogor: IPB



PETA KLASIFIKASI
NDEKS KERENTANAN
KERUSAKAN TERUMBU KARANG
KEPULAUAN KARIMUNJAWA



Skala 1:295.493

LEGENDA :

- | | |
|--|--------------|
|  | Daratan |
|  | tidak rentan |
|  | cukup rentan |

Sumber:

1. Peta Administrasi Kecamatan Karimunjawa
2. Hasil Analisis