

**KONDISI TERUMBU KARANG
DI HALMAHERA BAGIAN UTARA DAN PULAU-PULAU SEKITARNYA
PROVINSI MALUKU UTARA**

*(Reef conditions in North Halmahera and surrounding islands of
North Maluku Province)*

Nurhalis Wahidin¹⁾

ABSTRACT

Halmahera is located center of the Coral Triangle (CT), renowned for its globally-outstanding marine biodiversity. The regions potentially estimated that Halmahera have belonging high marine productivity where result coral reef available on the coastal areas. Along with the increasing population in coastal areas and the increasing development process, the concern of the existence of coral reefs been threatened. The purpose of this study was to assess the condition of coral reefs in the northern part of Halmahera island and nearest islands. Benefits expected from this research, it's to provide information to all stakeholders for the management of coral reefs in the economic development of fisheries and marine tourism sector. The method used in taking data is Point Transect. Data were analyzed using the percentage of coral coverage rate and Mortality Index. Results showed that, on average hard coral in the area exposed was 31.48%, while in sheltered areas had an average of 27.50%. The percentage of live coral reefs in open area (exposed) is relatively higher than the percentage of live coral cover in the area protected (sheltered). Average index value of mortality in exposed areas showed a higher value (0.42) compared to sheltered areas (0,38). The total value of the average index of mortality in the observation sites is 0.4. Mortality ratio in the Halmahera reefs are relatively low or level with the trend of coral health were also relatively high with a tendency.

Keywords : *North Halmahera, Islands, Coral reef.*

ABSTRAK

Halmahera berada di kawasan segitiga karang (*coral triangle*) yang diketahui sebagai area yang kaya akan berbagai jenis biota laut. Kondisi pulau Halmahera yang sangat potensial seperti ini, diduga bahwa perairan sekitarnya sangat subur sehingga terumbu karang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah pesisir. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di wilayah pesisir serta semakin meningkatnya proses pembangunan, dikuatirkan keberadaan terumbu karang semakin terancam. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kondisi terumbu karang di pulau Halmahera bagian Utara dan pulau-pulau sekitarnya. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi bagi seluruh pemangku kepentingan untuk pengelolaan terumbu karang dalam pengembangan perekonomian sektor perikanan dan wisata bahari. Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah Point Transek. Data dianalisis dengan menggunakan tingkat persentase penutupan karang dan Indeks Mortalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, rata-rata karang keras di daerah *exposed* adalah 31.48%, sedangkan di daerah *sheltered* memiliki rata-rata 27.50%. Persentase terumbu karang hidup di daerah terbuka (*exposed*) relatif lebih tinggi dibanding persentase penutupan

¹⁾ Staf pengajar pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Khairun, Ternate.

karang hidup di daerah terlindung (*sheltered*). Rata-rata nilai indeks mortalitas di daerah *exposed* memperlihatkan nilai yang lebih tinggi (0.42) dibandingkan daerah *sheltered* (0.38). Nilai total rata-rata indeks mortalitas pada site pengamatan adalah 0.4. Rasio tingkat kematian karang di Halmahera relatif sedang dengan kecenderungan rendah atau tingkat kesehatan karang relatif sedang dengan kecenderungan tinggi.

Kata kunci : *Halamahera Utara, Pulau-pulau, Terumbu Karang.*

1. PENDAHULUAN

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan indikasi bahwa wilayah antara bagian utara dan selatan Sulawesi hingga ujung barat Papua termasuk pulau-pulau Raja Ampat dan Halmahera merupakan wilayah dengan keanekaragaman hayati laut tinggi, terutama untuk karang dan ikan karang. Berbagai penelitian telah dilakukan sebelumnya di Raja Ampat dan hasil penelitian sudah membuktikan bahwa kepulauan ini merupakan tempat yang berlimpah dengan biota laut. Tetapi belum banyak data dan informasi yang tersedia tentang keanekaragaman hayati laut di Halmahera. Data yang tersedia saat ini adalah survei cepat yang dilakukan oleh Dr. Gerry Allen tentang ikan karang. Survei ini dilakukan pada tahun 2005 yang lalu terbatas di 28 lokasi di sebelah barat daya Pulau Halmahera. Hasil penelitian di wilayah yang terbatas ini menyebutkan bahwa dalam 37 jam penyelaman peneliti mencatat 803 spesies ikan karang. Sebagai perbandingan, di Raja Ampat Dr. Allen pernah mencatat 828 spesies ikan karang dalam 60 jam penyelaman pada tahun 2001.

Perbandingannya ini memberikan indikasi bahwa Halmahera memiliki kekayaan keanekaragaman hayati laut yang setidaknya sebanding dengan Raja Ampat. (Kerangka Acuan Ekspedisi Halmahera 2008).

Kawasan Halmahera di Propinsi Maluku Utara yang terletak diantara pulau Papua dan Sulawesi dengan luas kurang lebih 24.500 km² yang meliputi pulau utama dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Halmahera berada di kawasan segitiga karang (*coral triangle*) yang diketahui sebagai area yang kaya akan berbagai jenis biota laut.

Halmahera dibentuk oleh empat semenanjung besar dan seluruhnya dipisahkan oleh teluk yang besar. Halmahera dan pulau-pulau sekitarnya termasuk pulau-pulau besar seperti Morotai di bagian utara, kepulauan Obi dan Bacan di bagian Selatan dikelilingi oleh beberapa wilayah laut, khususnya laut Maluku di bagian barat, Laut Seram di bagian Selatan dan Laut Halmahera yang sempit di bagian Timur. Laut Maluku merupakan penghubung utama Arus Lintas Indonesia dari Samudera Pasific ke arah selatan Indonesia sampai ke Samudera Indian dengan kedalaman laut lebih dari 5000 m (Ellen 1997).

Dengan kondisi Pulau Halmahera yang sangat potensial seperti ini, diduga bahwa perairan sekitar Halmahera sangat subur sehingga terumbu karang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah pesisir. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di wilayah pesisir serta semakin meningkatnya proses pembangunan menyebabkan keberadaan terumbu karang semakin terancam yang dapat menyebabkan menurunkan kualitasnya.

2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Untuk menjawab permasalahan ini, maka diadakan suatu studi yang bertujuan untuk menilai kondisi terumbu karang di Pulau Halmahera bagian Utara dan Pulau-pulau sekitarnya. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memberikan

informasi bagi seluruh pemangku kepentingan untuk pengelolaan terumbu karang dalam pengembangan perekonomian sektor perikanan dan wisata bahari.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data dilaksanakan dari tanggal 14 April sampai 10 Mei 2008 dengan lokasi pengamatan di bagian Utara Pulau Halmahera dan pulau-pulau di sekitarnya meliputi Tanjung Bobo Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat, Pulau-pulau Kahatola, Pulau-pulau Loloda, Morotai, Pulau-Pulau di sekitar Tobelo Kabupaten Halmahera Utara, Teluk Kao dan Teluk Buli.

3.2. Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam pengambilan data untuk menilai kondisi karang adalah metode Point Transek yang mengacu pada English *et al.* (1997) dengan modifikasi. Panjang transek 3 kali 50 m sejajar dengan garis pantai. Titik-titik pengamatan pada tiap transek adalah per 0.5 m. Pengamatan tiap site dilakukan pada kedalaman 4 m dan 12 m. Data pengamatan adalah berdasarkan *lifeform* (bentuk pertumbuhan) karang keras, dan beberapa kategori substrat yang tercantum sebagai berikut:

Tabel 1 Kode dan Kategori *Lifeform* (English, S. *et al.* 1997)

	Kategori	Kode
Hard Coral		
<i>Acropora</i>	Branching	ACB
	Digitate	ACD
	Encrusting	ACE
	Submassive	ACS
	Tabular	ACT
Non- <i>Acropora</i>		
	Branching	CB
	Encrusting	CE
	Foliose	CF
	Massive	CM
	Submassive	CS
	Mushroom	CMR
	<i>Heliopora</i>	CHL
	<i>Millepora</i>	CME
<i>Tubipora</i>	CTU	
Dead Coral		DC
Dead Coral with Algae		DCA
Other Fauna		
Soft Coral		SC
Sponges		SP
Zoanthids		ZO
Others		OT
Algae	Algal Assemblage	AA
	Coralline Algae	CA
	Halimeda	HA
	Macro algae	MA
	Turf Algae	TA

Abiotik	Sand	S
	Rubble	R
	Silt	SI
	Rock	RCK

3.3. Analisa Data

Keluaran dari pengambilan data terumbu karang adalah data persentase penutupan karang hidup (karang keras dan karang lunak), persentase komponen substrak dasar terumbu karang serta Indeks Mortalitas karang.

Data persentase karang hidup dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L = \frac{L_i}{N} \times 100\%$$

- Keterangan: L = Persentase kemunculan
 Li = Jumlah kemunculan kategori pengamatan ke-i
 N = Jumlah titik pengamatan per 150 m

Data persentase karang hidup yang diperoleh dikategorikan berdasarkan Gomez and Yap (1988), yaitu:

- Buruk : 0 – 24.9%
- Sedang : 25 – 49.9%
- Bagus : 50 – 74.9%
- Memuaskan : 75 – 100%

Indeks mortalitas merupakan nilai yang digunakan untuk menduga tingkat kesehatan atau kondisi dari ekosistem terumbu karang dengan perhitungan (Gomez and Yap, 1988):

$$MI = \frac{\text{Persentase Karang Mati}}{\text{Persentase Karang Hidup} + \text{Persentase Karang Mati}}$$

Keterangan : MI = *Mortality index* (indeks mortalitas)

Indeks mortalitas memiliki kisaran antar 0 - 1. Kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang kecil atau tingkat kesehatan karangnya tinggi jika nilai indeks mortalitasnya mendekati 0. Sebaliknya kondisi terumbu karang dikatakan memiliki rasio kematian karang yang tinggi atau memiliki kesehatan karang yang rendah jika nilai indeks mortalitasnya mendekati 1.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data terumbu karang di Halmahera dilakukan di 24 site pengamatan. Secara umum site-site pengamatan di Halmahera terbagi menjadi site terbuka (*exposed*) dan site terlindung (*sheltered*). Tipe terumbu karang adalah terumbu karang tepi (*fringing reef*), terumbu karang penghalang (*barrier reef*) dan terumbu karang gosong (*patch reef*) dengan kontur terumbu dari landai pada daerah rataaan terumbu (*reef flat*) hingga tegak lurus (*drop-off*).

4.1. Kondisi Karang Hidup

Kedalaman 4 m

Persentase penutupan karang keras pada kedalaman 4 m berkisar antara 9.00 - 76.67%. Persentase penutupan karang keras tertinggi terdapat di site 16 (Pulau Takou), sedangkan persentase penutupan terendah terdapat di site 2 (Tanjung Babo). Rata-rata persentase penutupan karang keras pada kedalaman ini adalah 35.23%. Jika dilihat dari rata-rata persentase substrat, karang keras masih mendominasi jika dibandingkan dengan rata-rata substrat lainnya seperti *rubble* dengan rata-rata 17.27% dan *rock* dengan tutupan rata-rata 16.83%. Persentase penutupan karang hidup pada kedalaman 4 m berkisar antara 43.42-77.34%. Persentase penutupan karang hidup tertinggi terdapat di site 16 (Pulau Takou), sedangkan persentase penutupan terendah terdapat di site 2 (Tanjung Bobo). Rata-rata kondisi pada kedalaman 4 m adalah kategori sedang dengan persentase penutupan karang hidup rata-rata adalah 43.42%.

Tingginya persentase penutupan karang keras pada site 16 disebabkan karena site ini berada pada daerah terlindung diantara pulau-pulau kecil sehingga tekanan fisik berupa gelombang sangat kecil terjadi. Turak and DeVantier (2008) melaporkan bahwa pada site tersebut kerusakan karang hanya disebabkan oleh penyakit karang (*coral diseases*) dalam jumlah penutupan yang kecil yaitu 1.0% dengan penutupan patahan karang sebesar 8%. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat kegiatan pemanfaatan menggunakan bahan peledak atau bahan racun berupa potassium sianida.

Sebaliknya pada site 2 (tanjng bobo) persentase penutupan karang keras sebesar 9.0% dengan kategori kondisi terumbu karang buruk disebabkan karena pada lokasi ini terjadi kegiatan penambangan dan pemanfaatan dengan menggunakan bom dan racun *cyanide* yang diindikasikan oleh tingginya nilai persentase penutupan karang mati dan patahan karang dengan nilai lebih dari 25%.

Secara lengkap kategori penutupan karang hidup pada kedalaman 4 m di Halmahera adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori penutupan karang hidup pada kedalaman 4 m di Halmahera

No	Kategori	Site	Jumlah site
1	Tidak terdata	13, 21	2
2	Buruk	2, 17, 20, 22, 23	5
3	Sedang	1, 3, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 18, 19	10
4	Bagus	4, 5, 6, 10, 15, 24	6
5	Memuaskan	16	1

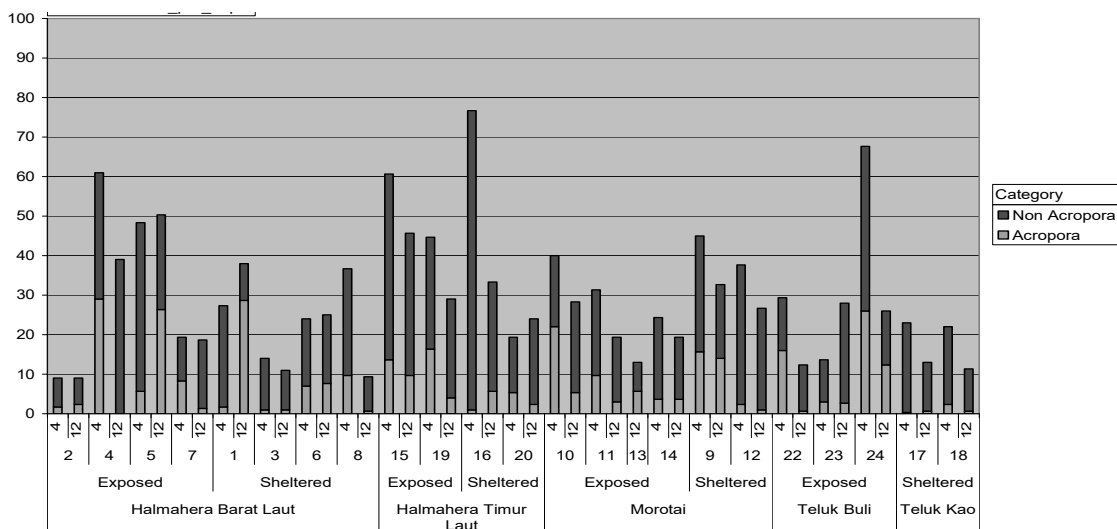
Kedalaman 12 m

Persentase penutupan karang keras pada kedalaman 12 m berkisar antara 9.00 - 50.33%. Persen penutupan tertinggi terdapat di site 5 (Tanjung Akehuda), sedangkan persen penutupan terendah terdapat di site 2 (Tanjung Bobo). Persentase penutupan karang hidup pada kedalaman 12 m berkisar antara 10.00 - 68.33%. Persen penutupan tertinggi terdapat di site 5 (Tanjung Akehuda), sedangkan persen penutupan terendah terdapat di site 8 (Teluk Dama). Tanjung Akehuda adalah site dengan kategori terbuka (*Expose*) banyak ditemukan karang keras dengan ukuran yang besar. Beberapa karang keras ditemukan dengan diameter koloni mencapai 6-12 meter. Pada daerah ini juga tidak ditemukan adanya indikasi tekanan fisik berupa pemanfaatan dengan menggunakan bom dan racun, maupun tekanan secara biologi berupa bioeroder dan aktifitas bintang laut berduri (COTs).

Rata-rata persentase penutupan karang keras pada kedalaman ini adalah 24.45%. Jika dilihat dari rata-rata persentase substrat, rata-rata persentase penutupan substrat lainnya didominasi oleh *rubble* dengan nilai 27.28%. Rata-rata kondisi pada kedalaman 12 m adalah kategori sedang dengan persentase penutupan karang hidup rata-rata adalah 32.33%.

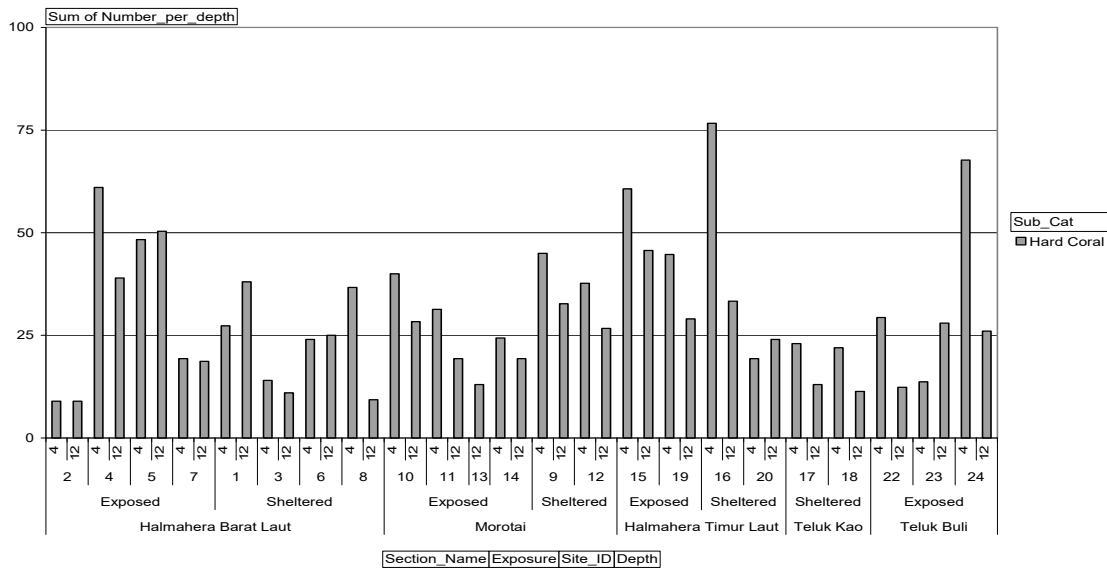
Secara lengkap kategori penutupan karang hidup pada kedalaman 12 m di Halmahera adalah sebagai berikut:

- Tidak terdata (1 site) : Site 21
- Buruk (8 site) : Site 2, 3, 8, 13, 14, 17, 18, dan 22
- Sedang (11 site) : Site 1, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 19, 20, 23, dan 24
- Bagus (4 site) : Site 5, 10, 15, dan 16
- Memuaskan : -



Gambar 1 Persentase penutupan karang keras (*hard coral*) pada site pengamatan

Secara umum gambar 1. memperlihatkan bahwa persentase penutupan karang keras pada kedalaman 4 m relatif lebih bagus dibanding kedalaman 12 m. Dari site pengamatan juga memperlihatkan bahwa relatif tidak ada perbedaan antara daerah *exposed* dan *sheltered* dalam komposisi antara *Acropora* dan non-*Acropora*. Karang non-*Acropora* lebih mendominasi dibanding karang *Acropora*. *Acropora* hanya mendominasi di beberapa site seperti site 1 kedalaman 12 m, site 4 kedalaman 4 dan 12 m, dan kedalaman 4 m di site 10 dan 22. Rata-rata persentase penutupan karang keras pada kedalaman 4 m 35.23%, sedangkan pada kedalaman 12 m rata-ratanya adalah 24.45%. Rata-rata karang keras pada kedua kedalaman adalah 29.35%. Rata-rata karang keras di daerah *exposed* adalah 31.48%, sedangkan di daerah *sheltered* memiliki rata-rata 27.50%. Dari nilai tersebut, daerah *exposed* memiliki tutupan karang hidup yang sedikit relatif lebih baik daripada daerah *sheltered*.



Gambar 2 Persentase penutupan karang hidup pada site pengamatan

Secara umum gambar 2 memperlihatkan bahwa persentase penutupan karang hidup pada kedalaman 4 m relatif lebih baik dibanding kedalaman 12 m. Kondisi relatif penutupan karang hidup paling bagus terdapat di site 16 (Pulau Takou) kedalaman 4 m dengan persen penutupan karang hidup 77.34% dan memiliki kategori kondisi memuaskan. Kondisi relatif paling buruk diperlihatkan pada site 2 (Tanjung Bobo) dan site 8 (Teluk Dama) kedalaman 12 m dengan penutupan karang hidup masing-masing 10.00%. (harus dibahas).

Berdasarkan pengamatan di 24 site, persentase terumbu karang di daerah terbuka (*exposed*) relatif lebih tinggi dibanding persentase penutupan karang hidup di daerah terlindung (*sheltered*). Persentase penutupan karang hidup rata-rata di daerah *exposed* adalah 44.50% pada kedalaman 4 m dan 36.38% pada kedalaman 12 m. Persentase penutupan karang hidup pada daerah *sheltered* memiliki nilai rata-rata 42.13% pada kedalaman 4 m dan 26.80% pada kedalaman 12 m.

Pada daerah-daerah yang cenderung lebih terbuka merupakan kondisi yang sangat baik bagi perkembangan karang. Hal ini disebabkan oleh dinamika perairan pada daerah yang lebih terbuka banyak seperti arus dan gelombang sangat berperan untuk transfer nutrisi dan proses pencucian terhadap partikel sedimen yang menutupi polip karang yang dapat menghambat pertumbuhan. Dibandingkan dengan daerah yang cenderung tertutup (*sheltered*) dengan kondisi perairan yang cenderung tenang menyebabkan kekeruhan oleh partikel sedimen dan mengurangi tingkat kecerahan yang merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup terumbu karang.

Tabel 3 Persentase penutupan karang hidup (*hard coral* dan *soft coral*) rata-rata pada site pengamatan

Site no.	Site	Persentase Penutupan Rata-rata (%)			Kategori Kondisi
		HC	SC	Total	
1	Teluk Payo	32.67	3.33	36.00	sedang
2	Tanjung Bobo	9.00	3.33	12.33	buruk
3	Pulau Taunala Kahatola	12.50	15.67	28.17	sedang
4	Pulau Sidanga Kahatola	50.00	11.34	61.34	bagus
5	Tanjung Akehuda	49.33	17.67	67.00	bagus
6	Air Terjun Kahatola	24.50	24.17	48.67	sedang
7	Pulau Lima	19.00	11.34	30.34	sedang
8	Teluk Dama	23.00	4.34	27.34	sedang
9	Selatan Pulau Rao	38.84	1.17	40.00	sedang
10	Teluk Posi-posi Rao	34.17	20.50	54.67	bagus
11	Karang Ngele-ngele	25.33	9.84	35.17	sedang
12	Karang Loleba	32.17	4.34	36.51	sedang
13	Karang Buso-buso Barrier Timur Morotai	13.00	2.67	15.67	buruk
14	Karang Sangowo Morotai	21.83	1.00	22.83	buruk
15	Pulau Tagalaya Tobelo	53.17	12.50	65.67	bagus
16	Pulau Takou Tobelo	55.00	8.84	63.84	bagus
17	Pulau Pasir Putih	18.00	0.00	18.00	buruk
18	Pulau Roni	16.67	2.50	19.17	buruk
19	Tanjung Gamcake	36.84	5.84	42.67	sedang
20	Teluk Dabo	21.67	5.34	27.00	sedang
21	Pulau Gifao	-	-	-	-
22	Karang Woi Teluk Buli	20.83	7.00	27.83	sedang
23	Timur Pulau Pakal	20.84	6.34	27.17	sedang
24	Karang Utara Ronde, Patchreef Teluk Buli	46.84	1.84	48.67	sedang

4.2. Indeks Mortalitas

Melalui pengamatan yang dilakukan dapat diketahui rasio kematian karang atau tingkat kesehatan karang dengan cara menghitung indeks mortalitas. Nilai indeks mortalitas pada site pengamatan di Halmahera berkisar antara 0.11 - 0.82 (Tabel 2).

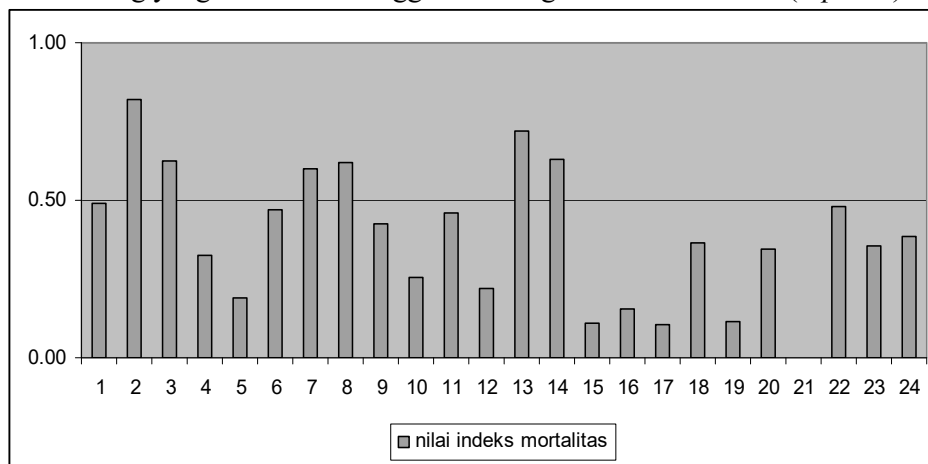
Nilai indeks terendah terdapat pada site 15 (P. Tagalaya), 17 (P. Pasir Putih) dan 19 (Tj. Gamcake). Hal ini memperlihatkan bahwa ketiga site tersebut memiliki rasio kematian karang yang relatif lebih rendah atau tingkat kesehatan karang yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan site lainnya. Site 15 memiliki kondisi karang kategori bagus, site 19 memiliki kondisi karang kategori sedang, sedangkan site 17 memiliki kondisi karang kategori buruk. Site 17 memiliki indeks mortalitas yang rendah namun kondisi karangnya buruk. Hal ini dikarenakan kondisi site 17 didominasi oleh batuan atau rock, hingga 75.00%.

Nilai indeks tertinggi terdapat pada site 2 (Tanjung Bobo). Hal ini memperlihatkan bahwa site 2 memiliki rasio kematian karang yang relatif lebih tinggi dari site lainnya atau tingkat kesehatan karangnya relatif rendah.

Tabel 4 Nilai rata-rata indeks mortalitas pada site pengamatan di Halmahera

Site no.	Nama Site	Exposed / Sheltered (Terbuka / Terlindung)	Indeks Mortalitas
1	Teluk Payo	Sheltered	0.49
2	Tanjung Bobo	Exposed	0.82
3	Pulau Taunala Kahatola	Sheltered	0.62
4	Pulau Sidanga Kahatola	Exposed	0.32
5	Tanjung Akehuda	Exposed	0.19
6	Air Terjun Kahatola	Sheltered	0.47
7	Pulau Lima	Exposed	0.60
8	Teluk Dama	Sheltered	0.62
9	Selatan Pulau Rao	Sheltered	0.43
10	Teluk Posi-posi Rao	Exposed	0.25
11	Karang Ngele-ngele	Exposed	0.46
12	Karang Loleba	Sheltered	0.22
13	Karang Buso-buso Barrier Timur Morotai	Exposed	0.72
14	Karang Sangowo Morotai	Exposed	0.63
15	Pulau Tagalaya Tobelo	Exposed	0.11
16	Pulau Takou Tobelo	Sheltered	0.16
17	Pulau Pasir Putih	Sheltered	0.11
18	Pulau Roni	Sheltered	0.36
19	Tanjung Gamcake	Exposed	0.11
20	Teluk Dabo	Sheltered	0.35
21	Pulau Gifao	Sheltered	-
22	Karang Woi Teluk Buli	Exposed	0.48
23	Timur Pulau Pakal	Exposed	0.36
24	Karang Utara Ronde, Patchreef Teluk Buli	Exposed	0.36

Rata-rata nilai indeks mortalitas di daerah *exposed* memperlihatkan nilai yang lebih tinggi (0.42) dibandingkan daerah *sheltered* (0.38). Hal ini bisa disimpulkan bahwa meskipun penutupan karang hidup di daerah *sheltered* relatif lebih rendah dibanding daerah *exposed*, daerah yang terlindung (*sheltered*) di Halmahera mempunyai tingkat kesehatan karang yang relatif lebih tinggi dibandingkan daerah terbuka (*exposed*).



Gambar 3 Nilai rata-rata indeks mortalitas pada site pengamatan

Nilai total rata-rata indeks mortalitas pada site-site pengamatan di Halmahera adalah 0.4. Jika dilihat dari histogram di atas, kecenderungan rasio tingkat kematian karang di Halmahera relatif sedang dengan kecenderungan rendah atau tingkat kesehatan karang relatif sedang juga dengan kecenderungan tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- (1) Dari pengambilan data di 24 site pengamatan memperlihatkan bahwa kondisi terumbu karang di Halmahera memiliki kategori relatif sedang
- (2) Rasio kematian karang sedang cenderung rendah dan tingkat kesehatan karang relatif sedang dengan kecenderungan tinggi

5.2. Saran

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di wilayah pesisir serta semakin meningkatnya proses pembangunan, perlu upaya pelestarian wilayah pesisir agar keberadaan terumbu karang semakin terancam.

DAFTAR PUSTAKA

- English S, C Wilkinson, V Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Australian Institute of Marine Science. Townsville. 368 p.
- Ellen, R. 1997. *The human consequences of deforestation in the Moluccas*. In: 'Les peuples des forêts tropicales. Systèmes traditionnels et développement rural en Afrique équatoriale, grande Amazonie et Asie du sud-est.', eds. D. V. Joiris and D. de Laveleye, Special issue of *Civilisations*.
- Gomez, E.D. and H.T. Yap. 1988. *Monitoring Reef Conditions*. In: Kenchington, R.A. and B.E.T. Hudson (eds). *Coral Reef Management Handbook*. Unesco Regional Office for Science and Technology for South-East Asia. Jakarta.
- Kerangka Acuan Kajian Awal Potensi Konservasi Kelautan dan Pariwisata di Kawasan Halmahera dan Pulau-Pulau Sekitarnya, 2008. Conservation International (CI) Indonesia, The Nature Conservancy, WWF-Indonesia, PHKA-Departemen Kehutanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, Universitas Khairun Ternate, Pemerintah Daerah Propinsi Maluku Utara. 2008.
- Turak, E & DeVantier, L. 2008. *Biodiversity and Conservation Priorities of Reef-building Corals in N Halmahera – Morotai*. Final Report to Conservation International, Indonesia.