

DIVERSITY AND CONDITION ANALYSIS OF CORAL REEF IN LAHU BESAR ISLAND, RINGGUNG, PESAWARAN DISTRICT

**Deny Sapto Chondro Utomo¹ · Herman Yulianto¹ ·
Darma Yuliana¹**

Ringkasan The aims of this study is to determine the diversity and condition of coral reef ecosystems in the island of Lahu Besar, Ringgung. Some parameters were observed are percent cover and condition of coral reefs, composition and density of coral species, and water quality include salinity, temperature, clarity, waters current, pH, and sedimentation. The surface temperature at the time of observation average of 30-31°C and salinity of sea water an average of 32 - 34‰. The clarity in the study area is 5 meters. Distribution of reefs founded in the Lahu Besar bay to ± 10 m in depth. The substrate dominated by sand and dead coral. The Percent cover of live coral is about 10.5 to 52.9%. The other form of covered substrate consist of *Enhalus acoides*, *Sargassum echinocarpum* and *Halimeda micronesica*. The results showed that the density of the dominant species of coral stones at each station is about 0.1 to 0.63 ind / m. The coral reef was dominated in Station I was kind of *Acropora nobilis*, Station II is *Montipora florida*, and Station III is *Acropora nobilis* and *Acropora*

formosa. Diversity index values obtained at each station is about 0.80 to 1.68.

Received: 25 Februari 2016

Accepted: 28 Maret 2016

PENDAHULUAN

Ekosistem Terumbu karang merupakan salah satu potensi sumberdaya laut yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tingkat adaptasi dan keanekaragaman spesies di terumbu karang dipengaruhi oleh adanya interaksi yang kompleks antara biota penyusun ekosistem tersebut. Terumbu karang merupakan suatu ekosistem yang khas dan sangat produktif yang terdapat di perairan pesisir daerah tropis, dengan beragam tumbuhan dan hewan laut berasosiasi di dalamnya.

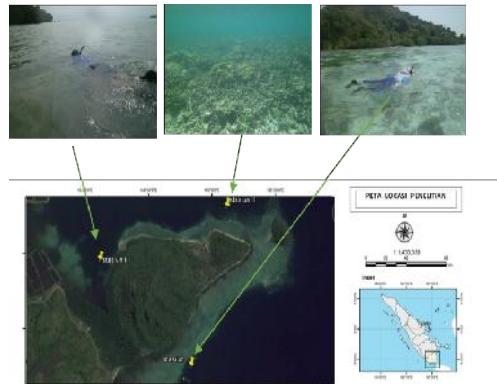
Pengelolaan ekosistem terumbu karang di wilayah perairan Lahu Besar masih belum memadai dan tidak seiring dengan tingkat perkembangan pemanfaatan sumberdaya tersebut. Hal ini disebabkan antara lain belum

¹) Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Jl Soemantri Brodjonegoro No 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145.

E-mail: demin_bdpers39@yahoo.com

lengkapnya informasi mengenai ekosistem terumbu karang termasuk keanekaragaman hayati yang terdapat didalamnya. Terbatasnya kemampuan pengamanan dan pengawasan di laut serta rendahnya kesadaran penduduk tentang arti dan peranan terumbu karang, juga merupakan faktor utama meningkatnya pemanfaatan sumberdaya alam laut yang tidak sesuai dengan konsep pembangunan berkelanjutan.

Dalam rangka mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya laut Indonesia, maka secara konseptual pengelolaan terumbu karang harus didasarkan pada elemen-elemen yang mendukungnya. Faktor-faktor tersebut meliputi ekologi, teknologi, dan sosial ekonomi. Untuk menjaga agar pemanfaatan ekosistem terumbu karang di perairan Lahu Besar dapat berlangsung secara berkesinambungan, diperlukan pola pengelolaan dan pengembangan melalui upaya-upaya pelestarian dan konservasi serta pengkajiannya, pengetahuan yang lebih mendalam tentang kondisi ikan karang sehingga dapat diketahui jumlah dan jenis-jenis yang berada pada perairan tersebut, untuk upaya penanggulangannya di masa yang akan datang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan kondisi ekosistem terumbu karang di pulau Lahu Besar, Ringgung.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini, ada beberapa parameter yang diamati yaitu tutupan terumbu karang dan kondisi terumbu karang, komposisi jenis dan kepadatan karang batu, dan kualitas air yang mencakup salinitas, suhu, kecerahan, kecepatan arus, pH, dan sedimentasi. Tutupan dasar terumbu karang dan kondisi terumbu karang dianalisis dengan menggunakan Metode Transek Garis (*Line Intercept Transect/LIT*) (English et al., 1997). Pengamatan dilakukan pada tiga titik lokasi, dan setiap titik merupakan zona *Reef Crest* di kedalaman 3 m dengan kondisi ekosistem yang berbeda. Penentuan titik atau posisi transek dilakukan secara langsung pada saat penelitian berlangsung. Lokasi pengamatan dan pengambilan sampel disajikan pada Gambar 1 dan titik koordinat disajikan pada Tabel 2.

Pencatatan data dilakukan sepanjang transek dan dilakukan berdasarkan bentuk hidup karang. Nilai

Tabel 1 Titik Koordinat setiap Stasiun Penelitian

No	Stasiun	Koordinat
1	I	5°33'04.95" LS 105°15'32.77" BT
2	II	5°32'55.92" LS 105°15'36.51" BT
3	III	5°32'44.35" LS 105°15'53.25" BT

penutupan dasar yang didata adalah nilai akhir pada garis transek yang merupakan akhir dari suatu kriteria yang ditinjau dari transek 0 – 100 m. Biota atau karang yang berkoloni dianggap sebagai satu individu, bila satu koloni dipisahkan oleh suatu kriteria benda atau binatang maka koloni tersebut didata secara terpisah yang dianggap sebagai dua individu. Perentase penutupan karang mati, karang hidup dan jenis lifeform lainnya dihitung dengan rumus, (English et al., 1997)

$$C = \frac{a}{A} \times 100\% \quad (1)$$

dimana :

C = Persentase penutupan lifeform i

a = Panjang transek lifeform i

A = Panjang total transek

Dari hasil peresentase tutupan lifeform yang diperoleh, disajikan setiap stasiun dan dianalisis secara deskriptif dengan tabel atau grafik sehingga dapat ditentukan kualitas karang di daerah tersebut (Gomes and Yap, 1988) kriteria tutupan karang hidup berdasarkan kriteria yang disajikan pada Tabel 1.

Untuk mengetahui kepadatan dan keragaman suatu terumbu karang digunakan metode Transek Kuadran yang diletakkan di sepanjang Transek dengan jarak (interval) tiap transek kuadran yang dipasang yaitu 10

Tabel 2 Kondisi terumbu karang menurut Gomez dan Yap, (1988)

Kategori	Tutupan	
	Hidup (%)	Kriteria
1	75– 100	Sangat Baik
2	50– 75,9	Baik
3	25 – 49,9	Kritis
4	0 - 24,9	Rusak

m dengan menggunakan transek line 100 m. Transek kuadran yang digunakan yaitu 2x2 m dengan 10 kali ulangan di setiap transek yang dipasang. Pengambilan data kepadatan dan keragaman karang dilakukan sejalan dengan pengamatan karang. Jenis karang diidentifikasi dengan buku panduan berdasarkan petunjuk (Veron, 2000). Untuk mengetahui indeks keragaman, keseragaman dan dominansi karang batu maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan indeks ekologi karang batu sehingga dapat menggambarkan keadaan populasi jumlah individu masing-masing dari jenis karang, mulai dari keragaman, keseragaman dan dominansi pada setiap stasiun. Untuk menghitung kepadatan karang batu dihitung dengan menggunakan rumus (Brower et al., 1990).

$$D_i = \frac{N_i}{A} \quad (2)$$

dimana:

Di = Kepadatan dan jenis (ind/m²)

Ni = Jumlah individu yang ditemukan dalam transek

A = Luas transek (2x2 m)

Analisis data yang digunakan dalam mengukur struktur komunitas karang yaitu kelimpahan ikan terum-

bu, indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominasi (C) (Odum, 1993), yaitu:

$$D = \frac{10000 x \sum N_i}{A} \quad (3)$$

dimana:

D = Kepadatan/kelimpahan (Ind/Ha)

N_i = Jumlah Individu (Ind)

A = Luas pengambilan data (Ha)

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mendapatkan gambaran populasi organisme secara matematis agar mempermudah analisis informasi jumlah individu masing-masing spesies dalam suatu komunitas (Odum, 1993). Keanekaragaman jenis dihitung dengan Indeks Shannon-Wiener.

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i (\ln 2) p_i \quad (4)$$

dimana:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener

p_i = Perbandingan antara jumlah individu ke-i (n_i) dengan jumlah total individu (N)

$i = 1, 2, \dots, n$

Kategori penilaian untuk keanekaragaman jenis adalah sebagai berikut :

- $H' \leq 1$: Keanekaragaman rendah, penyebaran rendah, kestabilan komunitas rendah,
- $1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang, penyebaran sedang, kestabilan komunitas sedang,
- $H' \geq 3$: Keanekaragaman tinggi, penyebaran tinggi, kestabilan komunitas tinggi.

Indeks keseragaman (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas.

Semakin merata penyebaran individu antar spesies, maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat.

$$E = \frac{H'}{H' \max} \quad (5)$$

dimana:

E = Indeks keseragaman

H' = Keseimbangan spesies

$H' \max$ = Indeks keanekaragaman maksimum

= $\ln S$

S = Jumlah total macam spesies

Nilai indeks berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut :

- $0 < E \leq 0,4$: Keseragaman kecil, komunitas tertekan
- $0,4 < E \leq 0,6$: Keseragaman sedang, komunitas labil
- $0,6 < E \leq 1,0$: Keseragaman tinggi, komunitas stabil

Nilai indeks keseragaman dan keanekaragaman yang kecil biasanya menandakan adanya dominasi suatu spesies terhadap spesies-spesies lainnya. Rumus indeks dominasi (C) (Odum, 1993).

$$C = \sum_{i=1}^n p_i^2 \quad (6)$$

dimana:

C = Indeks dominasi

p_i = Proporsi jumlah individu pada spesiesik-an karang $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Nilai indeks berkisar antara 0 - 1 dengan kategori sebagai berikut :

- $0 < C < 0,5$ = Dominasi rendah
- $0,5 < C \leq 0,75$ = Dominasi sedang
- $0,75 < C \leq 1,0$ = Dominasi tinggi

Untuk mengetahui kondisi oseanografi perairan di sekitar Perairan Lautu Besar, Ringgung, maka dilakukan

pengukuran beberapa parameter secara langsung di lapangan yaitu suhu, salinitas, kecerahan, kekeruhan, nitrat, fosfat dan sedimentasi. Setiap parameter diukur pada setiap lokasi pengambilan data yang menggunakan alat yang berbeda sesuai dengan parameter yang akan di ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter lingkungan merupakan hal yang penting untuk mengetahui pengaruh dan hubungannya terhadap organisme yang terdapat di dalamnya, khususnya karang batu yang menjadi fokus dalam penelitian ini. Parameter oseanografi fisika-kimia yang diukur pada saat penelitian di Perairan Lahu Besar meliputi suhu, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, kekeruhan, nitrat, fosfat dan sedimentasi (Tabel 3).

Suhu permukaan pada saat pengamatan rata-rata $30 - 31^{\circ}\text{C}$ dan salinitas air laut rata-rata $32 - 34$ permil. Kecerahan air laut pada daerah penelitian adalah 5 meter, kondisi ini cukup memudahkan proses pengambilan data primer dengan menggunakan metode *Line Intercept Transect* yang menarik garis lurus di daerah *Reef Flat* sepanjang 50 meter. Kondisi kecerahan tersebut juga sangat memudahkan pengambilan dokumentasi bawah laut di perairan ini. Menurut Nybakken (1992) perkembangan terumbu karang yang opti-

mal terjadi di perairan yang rata-rata suhu tahunannya $23 - 25^{\circ}\text{C}$. Namun terumbu karang dapat menoleransi suhu sampai $36 - 40^{\circ}\text{C}$.

Kekeruhan merupakan sifat fisik air yang dapat membahayakan terumbu karang dan organisme lain seperti ikan. Kekeruhan juga menyebabkan air tidak produktif karena menghalangi sinar matahari yang dibutuhkan oleh fitoplankton maupun tanaman air lainnya untuk fotosintesis. Kekeruhan ini terjadi karena air mengandung banyak partikel yang tersuspensi sehingga merubah bentuk tampilan menjadi berwarna dan kotor. Semakin keruh suatu perairan maka akan semakin menghambat sinar matahari masuk kedalam perairan. Pengaruh tingkat pencahayaan sinar matahari sangat besar, jika sinar matahari yang masuk dalam perairan kurang maka organisme di dalam perairan tersebut akan terganggu metabolismenya.

Teluk Lampung, secara umum masih beriklim tropis karena letaknya di bawah 5° Lintang Selatan dengan tiupan angin yang berasal dari Samudera Indonesia. Tiupan angin dengan kecepatan rata-rata $5,83\text{ km/jam}$ dapat menjadi dua arah setiap tahunnya yaitu; pada bulan Nopember s/d Maret angin bertiup dari arah Barat dan Barat Laut, pada bulan April s/d Oktober angin bertiup dari arah Timur hingga Tenggara. Temperatur udara di wilayah Teluk Lampung berkisar antara $26 - 30^{\circ}\text{C}$ pa-

Tabel 3 Hasil pengukuran Kualitas Air pada lokasi penelitian

Parameter	Satuan	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
		Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan	Kisaran	Rataan
Suhu	°C	30 – 31	30,3	30 – 32	31	30 – 31	30,3
Salinitas	‰	34 – 35	34,3	33 – 35	34	31 – 33	32,3
Kecerahan	m	1 - 3		1 - 3		1 - 5	
Kecepatan arus	m/det	0,1 – 0,11	0,1	0,11 – 0,16	0,13	0,15 – 0,16	0,16
Sedimentasi	mg/cm ² /hr	2,11 – 3,1	2,61	1,27 – 1,72	1,5	0,84 – 1,45	1,15

da daerah dengan ketinggian 20 – 60 m dpl, sedangkan temperatur maksimal dapat mencapai 33°C. Kelembaban udara pada wilayah Teluk Lampung Berkisar antara 80 – 88%. Musim kemarau terjadi pada bulan April – Nopember dengan puncak hujan terendah terjadi pada bulan Nopember. Rata-rata curah hujan berkisar antara 1.500 – 3.000 (RTRW Kab. Lampung Selatan).

Dari hasil pengukuran salinitas di setiap stasiun diperoleh rata-rata 31 – 35‰. Nilai salinitas tersebut merupakan normal untuk pertumbuhan terumbu karang. Menurut Nybakken (1992), terumbu karang sangat sensitif terhadap perubahan salinitas yang lebih tinggi atau lebih rendah dari salinitas normal (30 – 35‰) dan menurut Sukarno (1995), terumbu karang dapat hidup dalam batas salinitas yang berkisar antara 25 – 40‰. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi terumbu karang di Perairan Lahu Besar daerah Ringgung hanya sampai pada kedalaman ± 10 m. Selebihnya hanya berupa hambaran pasir dengan tutupan dasar terumbu karang yang didapat di lokasi penelitian didominasi oleh karang

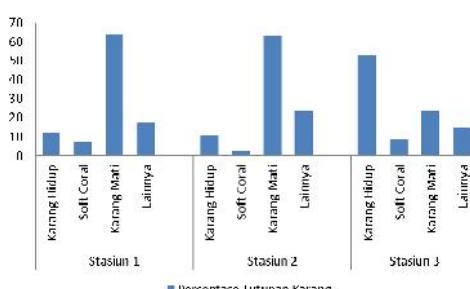
mati. Menurut Nybakken (1992) ekosistem terumbu karang berkembang dengan baik pada perairan dengan kedalaman 25 m atau kurang. Dominannya patahan karang yang terdapat pada Stasiun I dan Stasiun II disebabkan karena kedua stasiun tersebut merupakan jalur kapal wisata menuju Pantai Wisata Ringgung.

Nilai tutupan karang hidup di Perairan Lahu Besar daerah Ringgung berkisar 10,5 – 52,9% (Tabel 4). Dengan demikian kondisi terumbu karangnya berada dalam kategori rusak sampai baik. Kondisi karang yang masih baik ditemukan pada Stasiun III dengan kedalaman lokasi 3 m dengan tutupan karang hidup sebesar 52,9%. Berbeda halnya pada Stasiun I dan II di kedalaman 2 – 6 m yang kondisinya sudah rusak dengan tutupan karang hidup sebesar 10,5 – 12%. Biota lain yang ditemukan di sepanjang transect line antara lain adalah *Enhalus acoides*, *Sargassum echinocarpum*, dan *Halimeda micro-nesica* (Gambar 3).

Secara umum diperoleh 29 jenis karang batu dengan komposisi jenis yang didominasi oleh Famili Acroporidae, Faviidae, Fungiidae, dan Po-



Gambar 2 (a) *Enhalus acoroides*; (b) *Sargassum echinocarpum*; (c) *Halimeda micronesica*



Gambar 3 Persentase Tutupan Karang

ritidae. Semua Famili tersebut merupakan kelompok karang yang kaya akan jenis. Famili yang paling dominan adalah Acroporidae dan juga merupakan penyusun sebagian besar terumbu karang di Indonesia. Family Acroporidae terdiri dari sekitar 156 jenis, 35% jenis merupakan penyusun terumbu karang di Nusantara. Menurut Veron (1986) bahwa dari 368 jenis, hanya 73 jenis telah diakui berasal dari Timur Australia. Namun, hasil survei terbaru yang dilakukan oleh Wallace et al. (2001) menyatakan bahwa Kepulauan Indonesia merupakan pusat keanekaragaman Acropora, dengan 91 jenis/spesies. Untuk Famili Faviidae memiliki 26 genera, dan di Indonesia ada 16 genera dengan habitat yang tersebar luas mulai dari kedalaman 5 – 15 m.

Faktor yang mendukung dominannya famili karang yang ditemukan ter-

sebut, selain karena kekayaan jenisnya yang tinggi juga kerena adaptasi dan reproduksinya. Untuk Famili Acroporidae memiliki distribusi yang paling banyak dan biasa ditemukan pada daerah yang kandungan nutriennya rendah dan daerah dengan energi yang tinggi (gelombang dan arus), serta tingkat integrasi koloni yang tinggi dan dispersi lokal yang cepat melalui fragmentasi (reproduksi asekual), sehingga habitat dan pertumbuhannya lebih cepat daripada spesies lainnya (Tomascik et al., 1997). Untuk Famili Faviidae cara reproduksinya berupa hermaprodit bro-adcast spawner. Dari 52 jenis, 49 adalah hermaprodit dan hanya 3 yang gonokorik. Jenis karang ini bisa ditemukan dimana-mana dan tersebar luas di perairan, sedangkan untuk Famili Fungiidae memiliki bentuk kerangka yang besar dan berat dari semua polip karang sehingga memiliki potensi pelestarian yang besar. Salah satu keunikan dari Fungiidae yaitu mampu untuk membersihkan diri ketika terkubur oleh sedimen, sehingga mereka menjadi salah satu kelompok yang dominan di perairan dangkal daerah laguna, dengan sedimentasi tinggi .

Untuk Famili Poritidae yang bentuk pertumbuhannya masif berasal dari genus Porites (contoh: *P. Lobata*. dan *P. Lutea*) merupakan pembentuk terumbu yang paling penting di jajaran Kepulauan Indonesia. Genus Porites adalah kelompok dengan



Gambar 4 Terumbu Karang yang Paling Dominan dari Famili Acroporidae

karakter yang mampu hidup di daerah perairan pantai yang keruh dimana mereka membentuk suatu kesatuan yang luas atau pada daerah yang terlindung oleh gelombang. Reproduksi *Porites* umumnya gonokorik (17 jenis) dan hanya sekitar 5 jenis yang diketahui hermaprodit dengan cara reproduksi: 12 *spawning* dan 9 *brooding*. Untuk reproduksi aseksual sendiri kebanyakan berupa fragmentasi dari koloni karang khususnya yang bercabang (Tomascik *et al.*, 1997). Jenis-jenis karang batu yang mendominasi di Perairan Lahu Besar, Ringgung dapat dilihat pada Gambar 4. Sedangkan kepadatan dan jenis karang yang dominan pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 5.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan jenis karang batu yang dominan di setiap stasiun berkisar antara 0,1 – 0,63 ind/m². Karang yang mendominasi Stasiun I adalah jenis *Acropora nobilis*, Stasiun II adalah *Montipora florida*, dan Stasiun III adalah *Acropora nobilis* dan *Acropora formosa*. Nilai indeks keragaman yang diperoleh di setiap stasiun ber-

kisar 0,80 – 1,68. Stasiun I memiliki nilai keragaman sedang, sedangkan Stasiun II dan III memiliki nilai keragaman rendah. Dari hasil analisis indeks keragaman di atas menunjukkan bahwa nilai indeks keragaman yang relatif sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jumlah individu masing-masing jenis karang batu dalam suatu komunitas berada dalam kondisi relatif baik (Krebs, 1972). Sedangkan nilai indeks keseragaman yang diperoleh pada setiap stasiun berkisar antara 0,32 – 0,58. Stasiun I memiliki nilai indeks keseragaman sedang, sedangkan stasiun II dan III memiliki nilai indeks keseragaman rendah. Dari hasil analisis indeks keseragaman yang diperoleh, setiap stasiun memiliki nilai indeks keseragaman yang mendekati 1, maka hal ini menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang dalam kondisi relatif baik (Krebs, 1972). Nilai indeks keseragaman dan keanekaragaman yang kecil biasanya menandakan adanya dominasi suatu spesies terhadap spesies-spesies lainnya. Berdasarkan nilai indeks dominasi yang diperoleh di setiap stasiun, terlihat ada dominasi dengan indeks dominasi sedang pada Stasiun II dan III.

SIMPULAN

Karang batu yang terdapat di Perairan Lahu Besar didominasi oleh Famili Acroporidae, Poritidae, Faviidae, dan Fungidae dengan nilai tutupan karang hidup berkisar antara 10,5 –

Tabel 4 Kepadatan Jenis Karang yang Dominan pada Setiap Stasiun

Famili	Jenis Karang Dominan	Stasiun		
		I	II	III
Acroporidae	<i>Acropora nobilis</i>	0,26	0	0,63
	<i>Acropora grandis</i>	0,15	0	0
	<i>Acropora formosa</i>	0	0	0,40
	<i>Montipora florida</i>	0,10	0,30	0,29
Agariciidae	<i>Pocillopora damicornis</i>	0,10	0	0,30
	<i>Leptoseris papyracae</i>	0	0	0,16
	<i>Favia lacuna</i>	0,10	0	0,30
Faviidae	<i>Favites abdita</i>	0	0,13	0
	<i>Favia mattrahii</i>	0	0	0,24
Fungidae	<i>Fungia echinata</i>	0,20	0	0
	<i>Fungia scutaria</i>	0,15	0	0
	<i>Fungia scabra</i>	0,13	0	0
	<i>Fungia fungites</i>	0	0,23	0,23

52,9%. Kondisi karang pada setiap stasiun rata-rata rusak yang terjadi karena kawasan tersebut merupakan jalur masuk kapal menuju kawasan Pantai Wisata Ringgung. Indeks kekeragaman dari 3 stasiun pengamatan menunjukkan nilai mulai dari rendah hingga sedang. Sedangkan indeks keseragamannya dari stasiun yang ada mendekati 1 yang berarti bahwa ekosistem terumbu karang yang ada di lokasi tersebut dalam kondisi yang relatif baik.

Pustaka

- Brower, J. E., Zar, J. H., and Ende, V. (1990). *General Ecology, Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Brown Company publisher Dubugue., 3 edition.
- English, S., Wilkinson, C., and Baker, V. (1997). *Survey Manual For Tropical Marine Resources*,
- Second Edition. Australia Institute of Marine Science, Townsville.
- Gomes, E. D. and Yap, H. T. (1988). *Reef Management Handbook*, chapter Monitoring Reef Condition. UNESCO Regional Office for Science and Technology for Southeast Asia (ROSTSEA).
- Krebs, C. J. (1972). *Ecology The Experimental Analisys of Distribution and Abundance*. Haper and Row Publication.
- Nybakken, J. (1992). *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press.
- Sukarno, R. (1995). *Ekosistem Terumbu Karang dan Masalah Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi, LIPI.
- Tomascik, T., Mah, A. J., Nontji, A., and Moosa, M. K. (1997). *The Ecology of the Indonesia Sea*. Per-

- ipius Edition.
- Veron, J. E. N. (1986). *Coral of Australia and the Indo-Pasific*. Angus and Robertson.
- Veron, J. E. N. (2000). *Coral of The World*. Australia Institute of Marine Science.
- Wallace, C. C., Richards, Z., and Suharsono (2001). Regional distribution pattern of acroporaand their use in the conservation of coral reef in indonesia. *Jurnal Pesisir Laut*, 4:40–58.