

**STRUKTUR POPULASI KARANG *Pocillopora damicornis*
DI PULAU PANJANG, JAWA TENGAH**

**POPULATION STRUCTURE OF REEF CORAL *Pocillopora damicornis*
AT PANJANG ISLAND, CENTRAL JAVA**

Munasik^{*)***)}, Suharsono^{****)}, Jesmandt Situmorang^{*)}, dan Kamiso Handoyo Nitimulyo^{****)}

Abstract

The scleractinian coral *Pocillopora damicornis* was abundant in both southern and northern of Panjang Island, Central Java. The aim of the present study is to know coral colony distribution and population structure of reef coral *P. damicornis* at Panjang Island, Central Java. Quadrates transect (4X4 m) were applied in eight census lines perpendicular to the seaward edge of the coral zone. For the study of coral density and colony size-frequency distribution, the quadrates transects also placed parallel with shoreline in both sites of Panjang Island. The coral was occurred from 0.4 m to 5 m depth and most abundant in the front reef zone of the southern site. The maximum density was occurred in southern site (1.06 colony/m²), with aggregated at the 117-184 m on the census line. Coral size in terms of maximum diameter ranged from 1 to 35 cm with an average (\pm SD) 12.76 \pm 7.3 cm in southern site and 17.7 \pm 10.76 cm in the northern site. The study shows that coral colony size-frequency distribution of the species was differ between southern and northern site. We conclude that coral population was differ between southern and northern site, it might be affected properly by their physical environment.

Key words: Central Java, Panjang Island, reef coral *Pocillopora damicornis*, population structure, size-frequency distribution

Pengantar

Karang *Pocillopora damicornis* yang dikenal sebagai karang bunga kol adalah salah satu jenis karang perintis kolonisasi yang hidup menempel pada substrat baru dan mampu tumbuh cepat (Endean & Cameron, 1990). Jenis karang cabang ini memiliki sebaran yang luas di Indo-Pasifik dan banyak ditemukan di dataran terumbu (*reef flat*) di Indonesia (Suharsono, 1996; Tomascik *et al.*, 1997). Karang ini ditemukan dari terumbu di perairan dangkal hingga perairan dalam, di daerah genangan pasang yang keruh hingga di gugusan pulau-pulau kecil yang jernih dan di daerah yang bergelombang besar hingga perairan yang tenang. Karang ini juga ditemukan di terumbu karang di dekat mulut sungai Okobori, Okinawa-Jepang (Chou & Yamazato, 1990). Penyebaran yang luas ini diperkirakan karena kemampuan karang tersebut untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan yang beragam.

Karang *P. damicornis* juga ditemukan di daerah pasang surut (*intertidal zone*) di Pulau Panjang, Jawa Tengah. Pulau Panjang adalah pulau kecil yang dikelilingi terumbu, terletak kira-kira 2 km dari pantai Jepara dan tersusun atas karang batu sebanyak 56 jenis (Luthfi, 2003). Koloni karang kebanyakan ditemukan di ujung dataran terumbu, di sela-sela karang masif, tersebar di sisi selatan dan utara pulau. Berdasarkan informasi awal keberadaan koloni karang di dua lokasi tersebut maka perlu diteliti sebaran frekuensi-ukuran koloni karang. Informasi tersebut sangat bermanfaat untuk memprediksi respon populasi karang terhadap kondisi lingkungan (Bak & Meester, 1998). Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan pola sebaran dan struktur populasi karang *P. damicornis* di Pulau Panjang.

^{*)} Program Studi Biologi, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknika Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta 55281

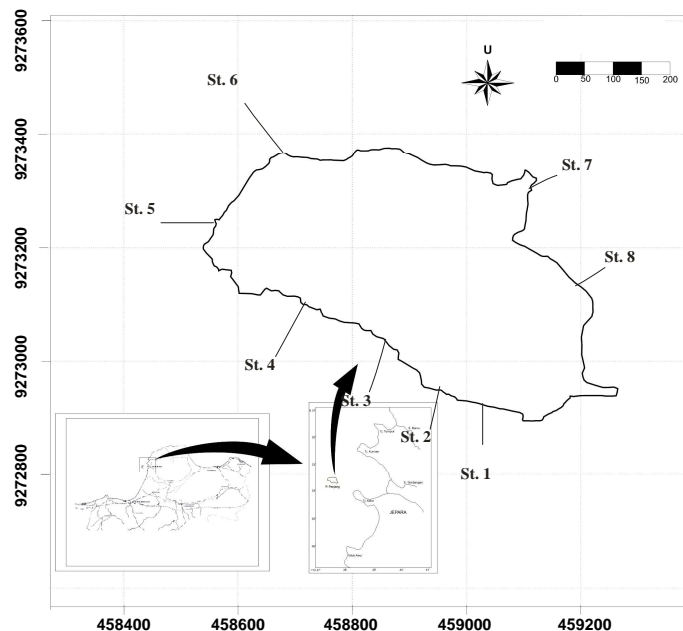
^{***)} Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Kampus Ilmu Kelautan UNDIP Tembalang, Semarang 50275

^{****)} Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara

^{*****)} Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Bahan dan Metode

Survei populasi karang *P. damicornis* dilakukan pada tanggal 29-30 September 2004 di Pulau Panjang, Jawa Tengah ($6^{\circ}34' 30''$ LS; $110^{\circ}37' 45''$ BT) dengan menggunakan transek kuadrat. Transek kuadrat (4X4m) dipilih atas pertimbangan kondisi populasi karang yaitu koloni bercabang, ukuran relatif kecil dan tersebar. Metode sampling yang digunakan adalah *Purposive Sampling Method* dengan menetapkan dua sisi pulau masing-masing dibagi dalam 4 (empat) titik stasiun. Stasiun 1-4 berada di sisi selatan sedangkan stasiun 5-8 terletak di sisi utara (Gambar 1). Kuadrat diletakkan secara tegak lurus garis pantai dan transek dilakukan secara terstruktur berjarak 4 m untuk mengamati sebaran koloni karang. Untuk mengamati kerapatan dan sebaran ukuran koloni karang maka dilakukan transek sejajar garis pantai. Masing-masing sebanyak 19 dan 15 transek kuadrat diletakkan sejajar garis pantai dimana jenis karang tersebut banyak ditemukan di zona terumbu pada dua sisi pulau. Jumlah dan ukuran (diameter) koloni karang yang berada dalam transek diidentifikasi dan dihitung. Identifikasi jenis karang menggunakan Veron dan Pichon (1976). Data diameter koloni masing-masing sisi pulau selanjutnya dianalisis akan koefisien variasi (V), kemencengan (*skewness*) dan bentuk sebaran ukuran (Bak & Meester, 1998). Kerapatan (*density*) koloni karang dihitung menurut Odum (1971) sedangkan pola sebaran karang dihitung melalui Indeks Dispersi Morishita (Bakus, 1990).



Gambar 1. Peta pengamatan terumbu karang di Pulau Panjang

Hasil dan Pembahasan

Populasi karang *P. damicornis* di Pulau Panjang memiliki variasi bentuk koloni dan warna. Bentuk koloni yang ditemukan di Pulau Panjang terdiri atas bentuk koloni tumpul dan semi tumpul sebagaimana yang terdapat di Australia timur (Veron & Pichon, 1976). Variasi warna koloni karang di Pulau Panjang terdiri atas warna coklat dan hijau. Masing-masing sebanyak 149 dan 34 koloni berwarna coklat ditemukan di sisi selatan dan utara pulau. Koloni warna hijau ditemukan masing-masing sebanyak 23 dan 2 koloni di sisi selatan dan utara. Koloni berwarna hijau tersebut terlihat seperti halnya karang yang ditemukan di lereng terumbu

Kepulauan Dampier, Australia Barat (Veron, 2000). Koloni coklat di Pulau Panjang seperti yang terdapat di Pulau Norfolk, Pasifik Barat. Variasi warna dan bentuk koloni terdapat dalam lokasi yang sama dimana koloni berwarna coklat mendominasi. Untuk itu makalah ini hanya akan membahas koloni karang berwarna coklat saja.

Pola Sebaran karang

Koloni karang *P. damicornis* ditemukan di Pulau Panjang mulai dari kedalaman 0,4 m sampai 5 m, namun yang paling banyak ditemukan pada kedalaman 1-3 m. Jumlah koloni terbanyak ditemukan pada stasiun 3 yang terletak di sisi selatan pulau, sebaliknya di sisi yang sama pada stasiun 1 dan 4 ditemukan koloni karang paling sedikit. Sedikitnya jumlah koloni pada stasiun tersebut kemungkinan karena transek terletak di dataran terumbu yang dangkal dengan substrat dasar pecahan karang. Cekungan (*lagoon*) pada dataran terumbu Pulau Panjang memiliki variasi suhu perairan yang tinggi dimana pada saat surut suhu perairan mencapai 40°C. Kenaikan 4-5°C dari suhu perairan normal mengakibatkan karang mengalami pemutihan (*bleaching*) dan selanjutnya mengalami kematian (Connell & Hawker, 1992).

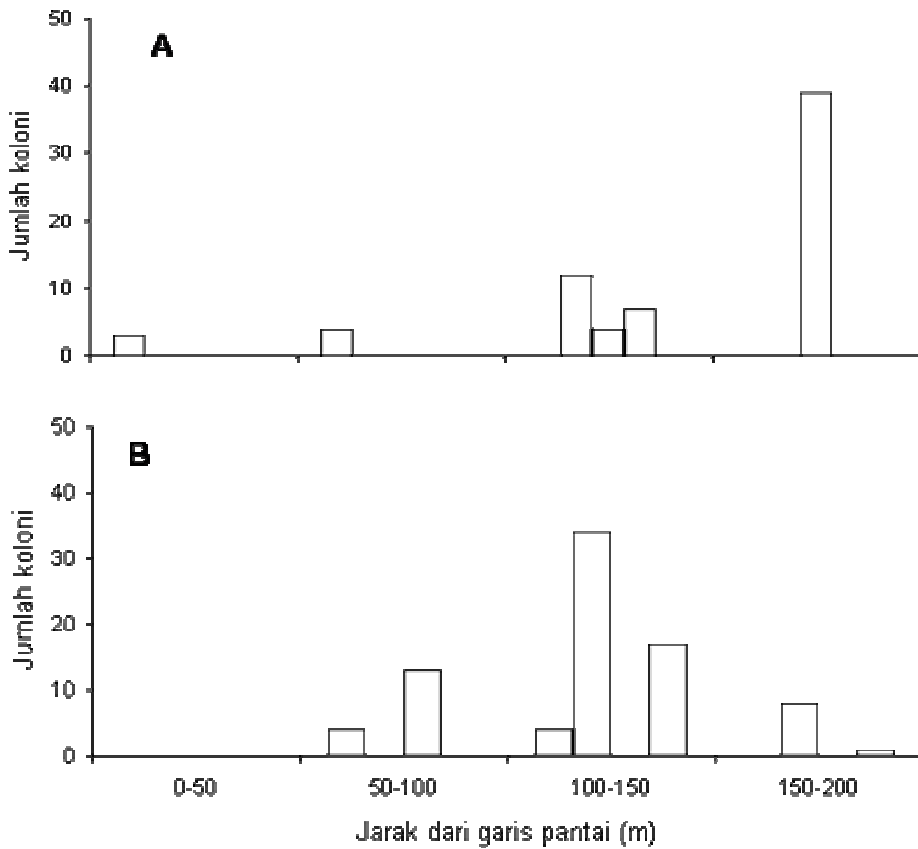
Koloni karang cenderung mengelompok pada kedalaman > 3 m di sisi selatan, sedangkan di sisi utara cenderung tersebar pada kedalaman < 3 m (Tabel 1). Populasi karang cenderung mengelompok pada kisaran 150-200 m dari garis pantai sisi selatan, sedangkan di sisi utara ditemukan pada kisaran 100-150 m dari garis pantai (Gambar 2). Hasil analisis Indeks Dispersi Morishita juga memperlihatkan kedua populasi memiliki pola mengelompok (*aggregated distribution*), diman sisi selatan dengan nilai $I = 1,27$ dan sisi utara memiliki nilai indeks $I = 2,49$. Nilai indeks juga mengisyaratkan adanya kecenderungan populasi karang *P. damicornis* di sisi utara pulau memiliki pola sebaran lebih mengelompok.

Sebaran koloni karang di kedua sisi pulau menunjukkan kesamaan pola yang mengikuti kontur kedalaman dan jarak dari garis pantai. Kesamaan pengelompokan koloni tersebut kemungkinan ditentukan oleh ketersediaan substrat keras sebagai tempat penempelan juvenil karang. Substrat keras di sisi selatan banyak ditemukan di zona depan terumbu pada kedalaman > 3 m sedangkan di sisi utara substrat tersedia dekat garis pantai. Koloni karang melimpah di sisi selatan pulau terutama di zona pinggir dataran terumbu (*front reef*) dan umumnya koloni menempel pada karang masif yang telah mati. Kecenderungan pola sebaran yang mengelompok diduga berkaitan dengan cara reproduksi karang *P. damicornis* melalui pelepasan planula-larva yang berimplikasi pada pola rekrutmen juvenil karang yang dekat dengan induknya (Hughes *et al.*, 1999; Tioho *et al.*, 2001).

Tabel 1. Sebaran vertikal karang *P. damicornis* di Pulau Panjang

Kedalaman (cm)	Jumlah koloni di stasiun							
	Sisi Selatan				Sisi Utara			
	1	2	3	4	5	6	7	8
0-49	-	-	-	-	-	-	-	-
50-99	2	-	-	-	-	-	2	-
100-149	2	-	-	-	-	7	-	-
150-199	2	-	-	-	2	14	3	-
200-249	1	-	-	-	2	13	-	12
250-299	-	-	-	-	1	8	-	-
300-349	-	-	-	-	-	-	-	5
350-399	-	12	7	4	-	-	3	-
400-449	-	-	25	3	3	-	-	-
450-499	-	-	11	-	-	-	-	-
500-549	-	-	-	-	-	-	5	1

Keterangan: - = Tidak ditemukan



Gambar 2. Sebaran karang *P. damicornis* di Pulau Panjang sisi selatan (A) dan sisi utara (B) dari garis pantai

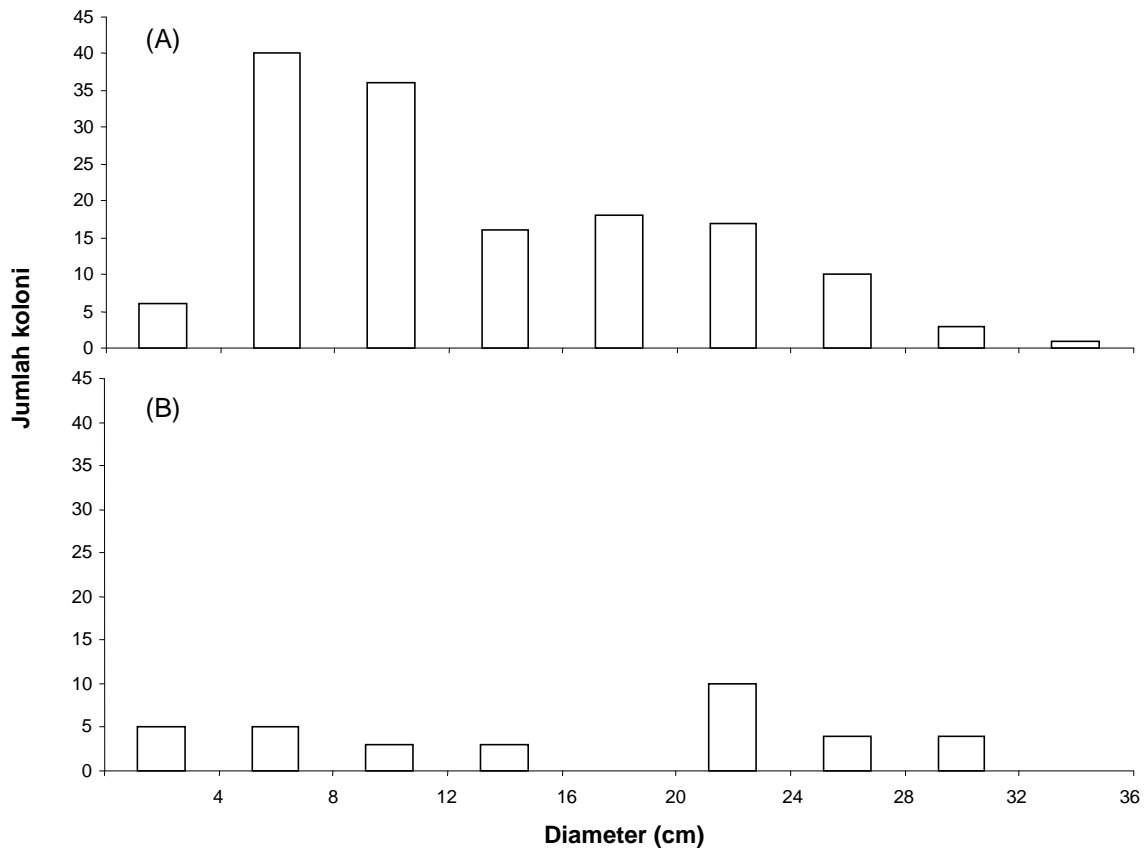
Sebaran ukuran koloni karang

Ukuran koloni karang yang ditemukan di Pulau Panjang memiliki kisaran 1-35 cm (Gambar 3). Diameter rata-rata koloni di sisi selatan adalah $12,76 \pm 7,3$ cm sedangkan di sisi utara koloni berdiameter rata-rata $17,7 \pm 10,76$ cm. Hasil analisis koefisien variasi, sisi selatan $V=57,6\%$ dan sisi utara $V=60,8\%$ tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kedua populasi memiliki kesamaan variasi ukuran koloni dimana terdapat kesamaan variasi temporal laju rekrutmen dan mortalitas. Namun hasil analisis kemencengan (*skewness*) menunjukkan bahwa sisi utara bernilai negatif dimana kerapatan koloni di sisi utara $0,0625$ koloni/m² lebih rendah daripada di selatan, $1,0625$ koloni/m². Sehingga patut diduga bahwa populasi karang tersebut di sisi utara Pulau Panjang dalam keadaan terancam.

Kisaran ukuran koloni karang *P. damicornis* di Pulau Panjang menunjukkan populasi tersusun atas koloni berukuran kecil. Hal ini berdasarkan deskripsi Veron (2000) bahwa ukuran koloni karang jenis tersebut mampu mencapai ukuran koloni hingga beberapa meter. Hasil ini memiliki kesamaan dengan populasi karang *Stylophora pistillata* (Pocilloporidae) di Laut Merah yang digolongkan sebagai populasi yang memiliki strategi kehidupan r (*r*-

strategist) yaitu memiliki ukuran kecil dan hidup pada lingkungan yang tertekan (Loya, 1976). Salah satu ciri populasi karang dimaksud adalah memiliki siklus hidup yang pendek dan kemampuan reproduksi yang tinggi. Karang *P. damicornis* dari P. Panjang mampu menghasilkan 402 planula-larva/koloni dalam setiap bulan (Munasik *et al.*, 2005). Tampaknya *P. damicornis* di Pulau Panjang juga memiliki strategi kehidupan *r* (*r-strategist*).

Berdasarkan sebaran ukuran koloni, di sisi selatan memperlihatkan laju rekrutmen yang tinggi dimana populasi didominasi atas juvenil karang berukuran <10 cm. Tingginya rekrutmen dan kelimpahan karang di sisi selatan kemungkinan karena sisi selatan Pulau Panjang merupakan perairan yang terlindung dan pola arus yang mendukung bagi dispersal larva. Kondisi ini seperti halnya laporan Harriott & Fisk (1989) bahwa laju rekrutmen karang sejenis di *Green Island, Great Barrier Reef*-Australia lebih tinggi terjadi di zona terlindung *back reef* daripada di zona *fore reef*. Pola arus di sisi selatan P. Panjang sewaktu surut bergerak ke timur laut dan ketika mendekati pulau terpecah menyusuri pulau ke arah timur dan tenggara. Pola arus semacam ini diduga telah mempertahankan larva karang tetap tinggal di sisi selatan dan menempel di gugusan karang yang telah mati di pinggiran dataran terumbu (Munasik *et al.*, 2006).



Gambar 3. Sebaran frekuensi-ukuran koloni karang *P. damicornis* di P. Panjang sisi selatan (A) dan utara (B).

Kesimpulan dan saran

Hasil studi menunjukkan terdapat perbedaan pola sebaran dan struktur populasi karang *P. damicornis* antara sisi selatan dan utara Pulau Panjang, Jawa Tengah. Perbedaan pola sebaran dan struktur populasi karang di utara dan selatan diduga berkaitan dengan interaksi antara cara reproduksi karang dan dinamika perairan setempat. Untuk itu kajian lanjut strategi reproduksi karang tersebut sangat disarankan sebagai upaya perlindungan ekosistem terumbu karang di wilayah yang tengah mengalami ancaman.

Ucapan Terima Kasih

Paper ini merupakan hasil studi pendahuluan dari penelitian Disertasi program Doktor pada Program Studi Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penelitian ini dibiayai oleh SEAMEO-SEARCA. Terimakasih disampaikan kepada Dondy Fitra Yogi mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP dan Unit Kegiatan Selam Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP, *Marine Diving Club* (MDC) atas asistensinya selama di lapangan. Terimakasih juga disampaikan kepada para juri (*reviewer*) yang telah memberi banyak saran untuk perbaikan paper ini.

Daftar Pustaka

- Bak, R.P.M and E.H. Meesters. 1998. Coral population structure: the hidden information of colony size-frequency distributions, note. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 162: 301-306.
- Bakus, G.J. 1990. *Quantitative ecology and marine biology*. Oxford & IBH Publishing Co Pvt Ltd., New Delhi. 157 p.
- Chou, L.M and K. Yamazato. 1990. Community structure of coral reefs within the vicinity of Motobu, Okinawa and the effects of human and natural influences. *Galaxea*. 9: 9-75.
- Connell, D.W and D.W. Hawker, 1992. Standards and criteria for pollution control in coral reef areas. In D.W. Hawker and D.W. Connell (eds): *Pollution in tropical aquatic systems*, pp. 170-188. CRC Press, London.
- Endean, R. and A.M. Cameron. 1990. Trends and new perspective in coral-reef ecology. In Z. Dubinsky (ed.): *Ecosystem of the world Vol. 25, Coral reefs*, pp. 469-492. Elsevier, Amsterdam.
- Harriot, V.J. and D.A. Fisk. 1990. *The natural recruitment and recovery process of corals at Green Island*. Great Barrier Reef Marine Park Authority Technical Memorandum GBRMPA-TM-15, Townsville. 36p.
- Hughes, T.P., A.H. Baird, E.A. Dinsdale, N.A. Moltschaniwskyj, M.S. Pratchett, J.E. Tanner, and B.L. Willis. 1999. Patterns of recruitment and abundance of corals along the Great Barrier Reef. *Nature*. 397: 59-62.
- Loya, Y. 1976. The Red Sea coral *Stylophora pstillata* is an *r* strategist. *Natur*. 259: 478-480
- Luthfi, O.M. 2003. *Sebaran spasial karang keras (Scleractinia) di perairan Pulau Panjang, Jepara*. Skripsi, Jurusan Ilmu Kelautan FPIK-UNDIP, Semarang. 79 p.

- Munasik., Agus Sabdono dan Wisnu Widjatmoko. 2005. Pelepasan planula-larva dari karang *Pocillopora damicornis* di Pulau Panjang, Jepara (Jawa Tengah). *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Biologi XIII*, Yogyakarta: 526-530.
- Munasik., D.N. Sugianto, W.S. Pranowo, Suharsono, J. Situmorang, Kamiso H.N. 2006. Pola arus dan kelimpahan karang *Pocillopora damicornis* di Pulau Panjang, Jawa Tengah. *Ilmu Kelautan*. Vol 11 (1): 11-18.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. WB Saunders Co. Philadelphia. 557p
- Suharsono. 1996. Jenis-jenis karang yang umum dijumpai di perairan Indonesia. P3O-LIPI, Jakarta. 116 p.
- Tioho, H., M. Tokeshi, and S. Nojima. 2001. Experimental analysis of recruitment in a scleractinian coral at high latitude. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 213: 79-86.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji, and M.K. Moosa. 1997. *The ecology of Indonesian seas*, Part I, Periplus Editions Ltd., Singapore. 642p.
- Veron, J.E.N. 2000. *Corals of the world Vol. 2*. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd., Queensland. 429 p.
- Veron, J.E.N. and M. Pichon. 1976. *Scleractinia of eastern Australia. Part I, Family Thamnasteriidae, Astrocoeniidae, Pocilloporidae*. Australian Institute of Marine Science, Canberra. 85p.