

---

---

## LAJU PERTUMBUHAN KARANG *PORITES LUTEA* DI KARIMUNJAWA DAN BANGKALAN, INDONESIA

Wahyu Andy Nugraha. Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Fak. Pertanian Unijoyo

### Abstract

Corals are sessile benthic animals, so their life expression, such on their growth rate was indicate the environmental condition where corals life. This study is a survey research, while the coral growth rate was examined with retrospective method and descriptive analysis used table and graph.

The results of the observation are as follow: Growth rate of *P. lutea* in Karimunjawa Island tend to be faster than Bangkalan waters, however there was no significant different from both sides. The fastest coral growth rate was commonly found in the first year of the coral growth. The regression analysis between annual rainfall and annual coral growth rate confirmed that more rainfall density, the growth rate tend to slower.

Key Words : Growth rate, *Porites lutea*, Retrospective Method

### PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis. Ekosistem ini mempunyai produktivitas yang tinggi. Komponen biota terpenting di suatu terumbu karang adalah hewan karang batu (stony coral), hewan yang tergolong ordo Scleractinia yang kerangkanya terbuat dari bahan kapur. Ekosistem terumbu karang ditandai dengan perairan yang selalu hangat dan jernih, produktif dan kaya  $\text{CaCO}_3$  (kapur). Terumbu karang juga merupakan tempat hidup bagi berbagai biota laut tropis lainnya sehingga terumbu karang memiliki keanekaragaman jenis biota sangat tinggi dan sangat produktif, keanekaragaman biota di terumbu karang dengan bentuk dan warna yang beranekaragam pula menjadikan terumbu karang merupakan panorama di dasar laut yang sangat indah (Suharsono, 1996).

Menurut Tomascik *et al.* (1997) koloni *massive* genus *Porites* (seperti *Porites lutea*, *Porites lobata*) adalah karang penting dalam menyusun terumbu karang di Kepulauan Indonesia. Lebih lanjut menurut Suharsono (1996) karang *Porites* mempunyai persebaran yang luas dan tersebar di seluruh Indonesia. Hal ini disebabkan karang *Porites* merupakan karang yang mampu hidup pada berbagai kondisi lingkungan seperti pada daerah yang tersedimentasi rendah dan daerah tersedimentasi tinggi, daerah yang mempunyai salinitas rendah dan tinggi (Morton, 1990). Disamping itu, *Porites* dapat hidup pada berbagai macam habitat seperti pada daerah yang berbatu, berpasir, dan pada pecahan karang (Sakai dan Yamazato, 1986).

Pertumbuhan karang sangat berguna untuk berbagai kepentingan seperti untuk kepentingan studi biologi yaitu untuk

mengetahui kecepatan tumbuh karang dan untuk studi ekologi yaitu untuk mengetahui kondisi optimum pertumbuhan karang (Buddemeier dan Kinzie, 1976) Untuk itu studi pertumbuhan karang sangatlah penting dalam kontribusi perkembangan IPTEK kelautan.

Sebagai ekosistem yang sangat produktif pengelolaan terumbu karang secara lestari dan berkesinambungan sangatlah penting artinya. Usaha konservasi terumbu karang membutuhkan suatu pengetahuan tentang pertumbuhan karang khususnya laju pertumbuhannya (Buddemeier dan Kinzie, 1976).

Laju pertumbuhan karang dapat diukur dengan berbagai cara seperti pengukuran penambahan panjang linier, area, volume, atau berat kerangka kalsiumnya dan dengan metode retrospektif. Tetapi untuk mengamati pertumbuhan tahunan karang dengan cara pengukuran penambahan panjang linier, area, volume, atau berat kerangka kalsiumnya membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak dapat menentukan umur karang (Buddemeier dan Kinzie, 1976)., maka dengan metode yang berkenaan dengan tinjauan ke belakang (retrospektif) dan pembentukan kerangka karang diperoleh keuntungan tersendiri, karena pengujian pertumbuhan masa lalu sudah tergambar pada kerangka (Brown, 1985). Metode retrospektif yaitu metode pengukuran laju pertumbuhan dengan pemotretan kerangka karang dengan peralatan radiologi (sinar-X).

Laju pertumbuhan karang berbeda-beda tergantung pada umur, spesies, dan kondisi lingkungan dimana karang itu tumbuh seperti faktor kedalaman, laju sedimentasi, cahaya, dan suhu (Buddemeier dan Kinzie, 1976). Sehingga untuk melakukan upaya rehabilitasi dan konservasi perlu memperhatikan laju pertumbuhan di tempat tersebut.

Karang *Porites lutea* merupakan karang masif (berbentuk seperti batu) yang merupakan komponen penting penyusun terumbu karang di kawasan Indo-Pasifik. Karang jenis ini sangat melimpah di perairan Indonesia (Suharsono, 1996). Oleh karena itu, laju pertumbuhan karang *Porites lutea* ini perlu dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa cepatkah laju pertumbuhan karang *Porites lutea* yang tumbuh di perairan Karimunjawa dan perairan Bangkalan.

#### **METODE PENELITIAN**

Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan September 2002 dan Mei 2006 di perairan Bangkalan, sedangkan penyinaran dengan sinar-X dilakukan di instalasi radiologi RSUD dr. Karyadi Semarang pada bulan Oktober 2002 dan RSUD dr. Sutomo Surabaya pada bulan Juni 2006.

#### **Pengambilan dan persiapan sampel**

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan peralatan SCUBA dan palu serta

tatah. Sampel karang yang diambil mempunyai ukuran yang relatif sama untuk menghilangkan kesalahan interpretasi, yaitu diameter sekitar 10 cm karena ukuran ini diharapkan tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, sehingga tidak merusak ekosistem, dan koloni pada diameter 10 cm sudah dapat menggambarkan laju pertumbuhan koloni karang. Jumlah koloni sampel yang diambil sebanyak 10 sampel per lokasi penelitian.

Kemudian koloni karang tersebut dicuci dengan air tawar dan dikeringkan. Selanjutnya sampel dipotong dengan gergaji mesin (gergaji porselin) dengan posisi melintang dari atas ke bawah, dengan ketebalan sekitar 6-7 mm, kemudian dibersihkan sisa kapurnya dan siap untuk di sinar-X (Lough dan Barnes, 1992; Edinger, 1998).

#### **Analisa pertumbuhan dengan metode retrospektif**

Potongan koloni karang ditempatkan pada media aluminium disusun rapi, dan disinari-X dalam peralatan tertutup. Sampel difoto dengan sumber dari film berjarak 1 m. Laju pertumbuhan *P. lutea* dapat dihitung dari hasil sinar-X yang berupa film negatif, (Lough dan Barnes, 1992; Edinger, 1998), yang selanjutnya di scan dengan scanner bercahaya ganda sehingga didapatkan hasil gambar yang jelas. Kemudian hasil gambar scan di cetak dengan printer pada ukuran yang sebenarnya.

Analisa laju pertumbuhan *P. lutea* tersebut diambil secara vertikal dari pola pertumbuhannya untuk setiap specimen, dimana lingkaran tahun paling atas yang diasumsikan sebagai tahun yang paling muda. Data diperoleh dengan mengambil dua garis secara vertikal dari titik pertumbuhan ke ujung pertumbuhan. Dalam satu tahun terdapat warna gelap dan terang yang menunjukkan dalam satu tahun terdapat dua musim yang mempengaruhi pertumbuhan. Warna hitam menunjukkan pertumbuhan karang ketika kondisi cuaca kurang baik atau musim hujan sehingga cahaya kurang terang dan laju kalsifikasi biasanya kurang cepat dan densitas kapur yang terbentuk tinggi (biasanya disebut *high density/HD*). Warna terang menunjukkan pertumbuhan karang pada saat musim panas atau kemarau, cahaya cukup terang, laju kalsifikasi sangat cepat dan densitas kapur yang dibentuk rendah (*low density/LD*) (Lough and Barnes, 1992).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Laju pertumbuhan *Porites lutea* di Perairan Karimunjawa berkisar antara 5.38-17 mm/tahun dengan umur berkisar antara 4-8 tahun, sedangkan laju pertumbuhan karang di Perairan Bangkalan berkisar antara 6 – 15 mm/tahun. Tiap koloni karang mempunyai laju pertumbuhan yang berbeda-beda. Namun secara umum karang *Porites lutea* di Perairan

Bangkalan mempunyai laju pertumbuhan yang normal.

Menurut Buddemeier dan Kinzie (1976) laju pertumbuhan karang *massive* berkisar antara 4 – 20 mm/th. Dari laju pertumbuhan karang *Porites lutea* di kedua lokasi penelitian dapat dikatakan mempunyai laju pertumbuhan yang normal.

Laju pertumbuhan yang normal ini kemungkinan besar karena lokasi pertumbuhan masih mempunyai kondisi yang cukup bagus.

Hal ini terlihat dari parameter perairan lokasi penelitian yang cukup bagus yang memungkinkan karang hidup. Dilihat dari temperaturnya, kedua lokasi penelitian cukup hangat untuk tumbuhnya karang dengan cepat. Suhu air ideal untuk pertumbuhan karang adalah 28-31°C (Lough and Barnes, 2000; Howe and Marshall, 2002).

Tabel 1. Faktor fisika perairan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan karang di kedua lokasi penelitian

Parameter	Karimunjava	Bangkalan
Suhu (°C)	30	28
Salinitas (‰)	33	30
Sedimentasi (mg/cm <sup>2</sup> /hari)	3.5	12.2
Kecepatan arus (cm/det)	5	6.2

Kecepatan arus di lokasi perairan juga sangat mendukung pertumbuhan karang. Karang membutuhkan aliran air yang cukup untuk melakukan pertumbuhan. Hasil penelitian Nakamura dan Yamasaki (2005) pada karang *Pocillopora damicornis* and *Stylophora pistillata* menunjukkan bahwa kedua karang menunjukkan pertumbuhan yang baik pada percobaan dengan arus yang cukup.

Umur koloni karang pada diameter yang relatif sama (10 cm) mempunyai umur yang berbeda-beda berkisar antara 4 - 8 tahun. Menurut Veron (1986) umur karang *Porites* dapat mencapai hampir 100 tahun. Umur yang

masih muda dan ukuran karang *Porites lutea* di kedua lokasi penelitian yang rata-rata berukuran kecil ini mengindikasikan bahwa karang ukuran ini merupakan karang hasil rekrutmen baru.

Laju pertumbuhan setiap tahun pada satu koloni tidak sama, pada tahun yang sama pun laju pertumbuhan tiap koloni tidak sama antara satu koloni dengan koloni yang lain pada lokasi dan kedalaman yang sama. Menurut Nybakken (1988) laju pertumbuhan pada koloni – koloni adalah berbeda, yang disebabkan oleh umur dan faktor lingkungan di mana karang itu tumbuh. Pada koloni karang

yang muda cenderung untuk tumbuh lebih cepat daripada koloni karang yang sudah tua. Kondisi lingkungan juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan karang. Kondisi lingkungan yang baik dan sesuai untuk tumbuhnya karang, maka karang akan tumbuh dengan baik dan relatif cepat.

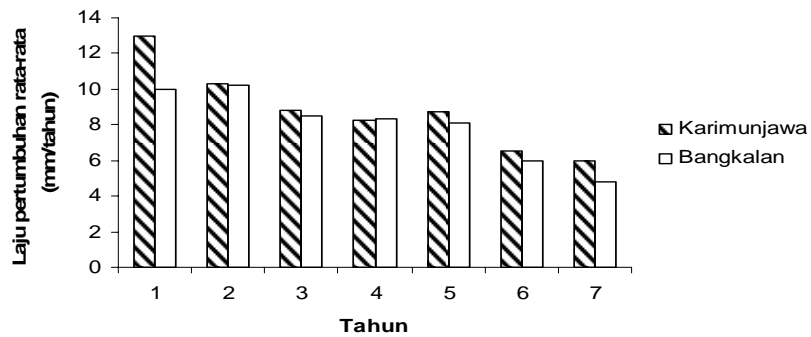
Pada diameter koloni yang sama ternyata memiliki umur yang berbeda. Hal ini sesuai pernyataan Buddemeier dan Kinzie (1976) yang menyatakan bahwa tidak ada ukuran koloni yang mempengaruhi pertumbuhan yang diekspresikan dengan penambahan panjang atau jarak. Hal ini disebabkan laju pertumbuhan setiap koloni berbeda, sehingga pada ukuran diameter yang sama mempunyai umur yang berbeda. Pertumbuhan pada koloni yang sama dan pada tahun yang berbeda adalah berbeda, hal ini disebabkan faktor lingkungan yang selalu berubah setiap saat. Menurut Buddemeier dan Kinzie (1976) pertumbuhan karang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, salinitas, dan kedalaman, dan laju sedimentasi.

Pada tahun yang sama, laju pertumbuhan setiap koloni juga berbeda, hal ini diduga disebabkan karena faktor intern karang itu sendiri seperti umur dan sifat genetik. Jika perbedaan laju pertumbuhan yang sangat berbeda terjadi pada lingkungan yang

sama (uniform) maka kemungkinan besar perbedaan laju pertumbuhan tersebut disebabkan oleh sifat bawaan maupun genetik (Isdale, 1986).

Sedimentasi juga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan karang. Laju sedimentasi di Perairan Karimunjawa adalah termasuk kategori kecil-sedang, sedangkan laju sedimentasi di Perairan Bangkalan termasuk kategori sedang-besar. Menurut Pastorok dan Bilyard (1985) pengaruh sedimentasi terhadap pertumbuhan karang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung mematikan binatang karang, yaitu apabila sedimen tersebut ukurannya cukup besar atau banyak sehingga menutupi polip atau mulut karang sehingga aktifitas karang menjadi terganggu. Pengaruh tidak langsung adalah perairan menjadi keruh dan mengakibatkan turunnya penetrasi cahaya matahari yang penting untuk fotosintesis alga simbiosis karang, yaitu zooxanthellae, dan banyaknya energi yang dikeluarkan oleh binatang karang untuk menghalau sedimen tersebut, yang berakibat turunnya laju pertumbuhan karang (Pastorok dan Bilyard, 1985).

Laju pertumbuhan rata-rata tahunan karang *porites lutea* tertinggi pada tahun pertama pertumbuhan, sedangkan laju pertumbuhan rata-rata terendah tahun terakhir pertumbuhan (Gambar 1).

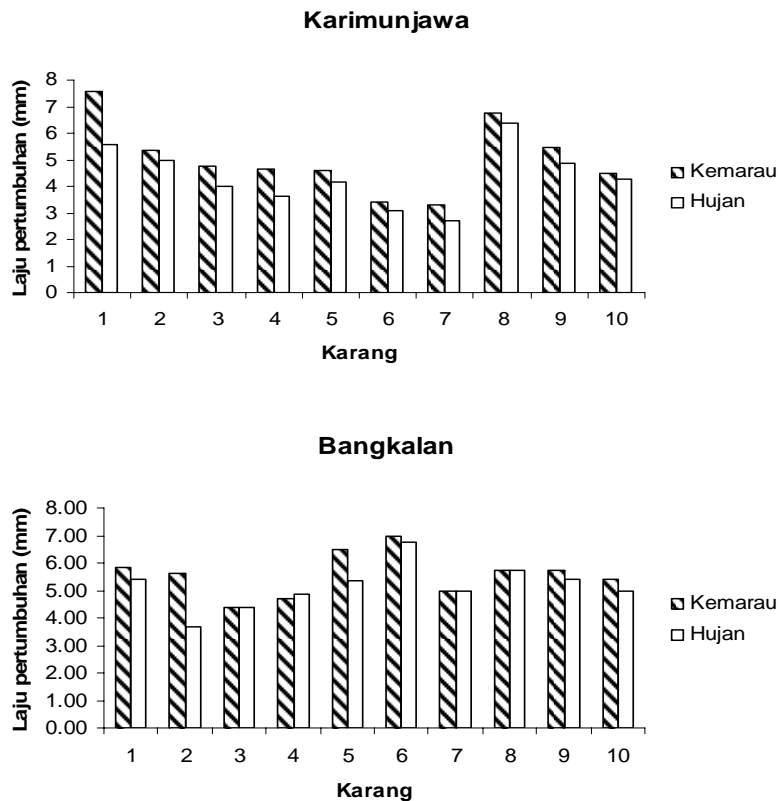


Gambar 1. Laju Pertumbuhan Rata-rata Tahunan Karang *Porites lutea* di kedua lokasi penelitian

Hal ini sesuai dengan pernyataan Buddemeier dan Kinzie (1976) yang menyatakan bahwa pertumbuhan lebih cepat pada tahap awal pertumbuhan setelah terjadi *settling* planula. Hal ini diduga kuat karena energi yang didapatkan karang pada awal pertumbuhan banyak digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini terjadi karena karang berusia muda masih belum berusaha untuk menggunakan energi yang diperoleh lewat fotosintesis untuk aktivitas lain selain pertumbuhan. Berbeda dengan karang dewasa yang mempergunakan energi yang diperoleh untuk berbagai macam aktivitas seperti persaingan atau kompetisi memperebutkan

ruang dengan karang lain maupun membersihkan sedimen yang menyumbat polipnya yang cukup besar (Chadwick-Furman and Loya, 1992). Bramanti, *et al* (2005) juga menemukan bahwa laju pertumbuhan karang merah *Corallium rubrum* semakin berkurang dengan bertambahnya umur.

Laju pertumbuhan rata-rata tahunan karang *porites lutea* di Perairan Karimunjawa lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan di Perairan Bangkalan (Gambar 1). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya tekanan lingkungan di Perairan Bangkalan dibandingkan dengan tekanan di Perairan Karimunjawa.

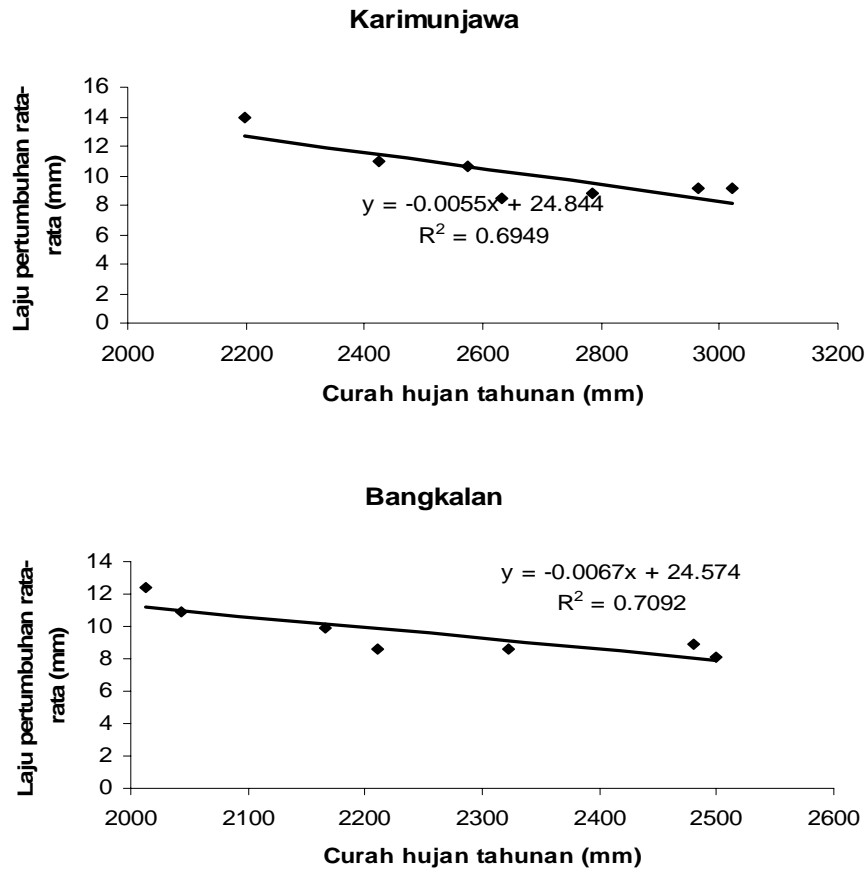


Gambar 2. Laju Pertumbuhan Musiman Karang *Porites lutea* di kedua lokasi penelitian

Secara umum, laju pertumbuhan karang *Porites lutea* di kedua lokasi penelitian pada musim kemarau lebih tinggi atau cepat daripada laju pertumbuhan pada musim hujan (Gambar 2). Hasil ini sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh Loya (1985) di Laut Merah, dimana karang tumbuh lebih cepat pada musim panas daripada musim dingin. Hal ini diduga kuat dikarenakan intensitas cahaya yang lebih banyak pada musim kemarau daripada musim hujan. Intensitas cahaya yang cukup sangat dibutuhkan karang untuk pertumbuhan. Studi

menunjukkan bahwa karang tumbuh lebih cepat dengan cahaya yang cukup (Houck, et al, 1977), dan laju pertumbuhan karang berkurang hampir setengahnya dalam kondisi gelap (Hidaka, 1992).

Laju pertumbuhan juga berhubungan dengan curah hujan tahunan. Analisis regresi antara curah hujan tahunan dan laju pertumbuhan rata-rata menunjukkan bahwa apabila curah hujan rata-rata tahunan meningkat maka laju pertumbuhan rata-rata tahunan akan semakin lambat (Gambar 3).



Gambar 3. Analisa regresi antara laju pertumbuhan rata-rata dan curah hujan tahunan

### KESIMPULAN

Laju pertumbuhan rata-rata tahunan karang porites lutea di Perairan Karimunjawa lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan di Perairan Bangkalan meskipun tidak ada perbedaan laju pertumbuhan yang signifikan pada kedua lokasi. Laju pertumbuhan tertinggi terjadi pada tahap awal pertumbuhan. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa curah hujan sangat berpengaruh pada pertumbuhan karang. Analisis regresi antara curah hujan tahunan dan laju pertumbuhan rata-rata menunjukkan bahwa apabila curah hujan rata-

rata tahunan meningkat maka laju pertumbuhan rata-rata tahunan akan semakin lambat.

### DAFTAR PUSTAKA

Brown, B.E. 1985. *Human Induce Damage to Coral Reefs*. Result of A Regional UNESCO (COMAR) Work Shop With Advanced Training. Diponegoro University-National Institute of Oceanology. Jakarta.



- Bramantia, L., G. Magagninia, L. De Maiob, and G. Santangelo. 2005. Recruitment, early survival and growth of the Mediterranean red coral *corallium rubrum* (L 1758), a 4-year study. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 314 : 69– 78
- Buddemeler, R.W. and R.A. Kinzie III. 1976. Coral growth. *Ocea. Mar. Biol. Ann. rev.* 14:183-225.
- Chadwick, N.F. and Y. Loya. 1992. Migration, habitat use, and competition among mobil corals (scleractinia : fungiidae) in the gulf of eilat, red sea. *Marine Biology*, 114:617-623
- Edinger, E.N. 1998. *Effect of Land Based Pollution on Indonesia Coral Reefs : Biodiversity, Growth Rates, Bioerosion, and Applications to The Fossil Record*. McMaster University. (PhD Thesis). 297 pp.
- Hidaka, M. 1992. Skeletal Growth Rate and Surface Structure of the Coral *Galaxea fascicularis* Kept in Darkness for Various Lengths of Time. Proceedings of the Seventh International Coral Reef Symposium, Guam, Vol. 1, 521-526
- Houck, E. H., R. W. Buddemeier, S. V. Smith, and P. L. Jokiel. 1977. The respons of coral growth rate and skeletal strontium content to light intensity and water temperature. Proceedings of the Third International Coral Reef Symposium, Miami, 425-431
- Howe, S.A. and A.T. Marshall. 2002. Temperature effects on calcification rate and skeletal Deposition in the temperate coral, *Plesiastrea versipora* (Lamarck). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 275:63– 81
- Huston, M. A. 1985. Pattern of spesies diversity on coral reefs. *Ann. Rev. Ecol. Sys*, 16:147-177.
- Isdale, P. 1977. Variation in growth rate of hermatypic coral in a uniform environment. Proceedings of the Third International Coral Reef Symposium, Miami, 403-408
- Lough, J.M. and D.J. Barnes. 1992. Comparisons of skeletal density variations in *Porites* from the central Great Barrier Reef. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.*, 155: 1-25.

- Lough, J.M., and D.J. Barnes. 2000. Environmental controls on growth of the massive coral *porites*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 45 : 225–243
- Loya, Y. 1985. Seasonal changes in growth rate of a red sea coral population. Proceedings of the Fifth International Coral Reef Symposium, Tahiti, 187-191
- Morton, J. 1990. *The Shore Ecology of the Tropical Pasific*. Unesco, 282 pp.
- Nakamura, T. and H. Yamasaki. 2005. Requirement of water-flow for sustainable growth of pocilloporid corals during high temperature periods. *Marine Pollution Bulletin*, 50 : 1115–1120
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. P.T. Gramedia, Jakarta, 457 hlm.
- Pastorok, R.A. and G.R Bilyard. 1985. Effects of sewage pollution on coral-reef communities. *Marine Ecology Progress Series*, 21:175-189
- Sakai, K. and K. Yamazato. 1986. Distribution and community structure of hermatypic corals in the Sinchang Island, inner part of gulf of Thailand. *Galaxea*. 5: 27-74.
- Supriharyono, 2000. *Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang*. Djambatan, Jakarta, 108 hal.
- Tomascik, T, A.J. Mah, A. Nontji, M.K. Moosa. 1997. *The Ecology of the Indonesian Seas*. Part 1. Periplus Editions. Singapore. 642 pp.
- Van Woesik, R. 1998. *Colonial organism and coral growth*. (Tidak Dipublikasikan). University of Ryukus, Japan.
- Veron, J.E.N. 1986. *Corals of Australia and The Indo Pasific*. Angus and Robertson , Sydney Australia, 644 pp.