

## Reproduksi Seksual Karang Scleractinia: Telaah Pustaka

### Sexual Reproduction of Scleractinian Corals: a Literature Review

Imam Bachtiar

Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram, NTB 83125, Fax: 0370-634918, Email: ibachtiar@telkom.net

#### Abstract

*There has been a revolutioner development in our understanding about coral reproduction in the middle of 1980s. All publication, before this period, therefore provides incomplete facts and wrong conclusions about the modes of coral reproduction. Most corals are hermaphrodite and broadcast spawners, in which fertilization takes place externally. Temperature, photoperiod, lunar and tidal cycles are thought to be major environmental factors influencing reproductive cycle in corals. In Indonesia, sexual pattern of scleractinian corals consistent with previously reported data from other regions. Available data show that multispecific spawning may occurs in Indonesia. There are also some evidences that there is variation in spawning season between corals in Lombok and Karimunjawa Islands.*

*Key words: scleractinian, corals, reproduction.*

Diterima: 6 Juni 2002, disetujui: 29 September 2003

#### Pendahuluan

Reproduksi karang merupakan salah satu topik dari biologi kelautan yang sangat kurang dipahami, terutama di Indonesia. Hal ini disebabkan sebagian karena kurangnya penelitian tentang reproduksi karang, sangat sedikitnya jurnal biologi kelautan yang tersedia, serta kemampuan mahasiswa dan ilmuwan Indonesia yang kurang dalam bahasa Inggris. Pemahaman mereka tentang reproduksi karang banyak yang salah karena didapatkan dari buku teks biologi kelautan yang diterjemahkan dalam bahasa Indonesia pada tahun 1995-an, tetapi buku-buku tersebut sebenarnya telah diterbitkan sebelum tahun 1984, dalam teks aslinya bahasa Inggris. Sementara itu pada kurun waktu tahun 1984-1986, terjadi revolusi besar dalam pemahaman kita tentang reproduksi karang.

Telaah pustaka dalam tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan penyegaran fakta-fakta tentang reproduksi karang di seluruh dunia dan beberapa tambahan data dari Indonesia. Salah satu masalah besar dalam

menemukan data reproduksi karang di Indonesia bukan hanya sedikitnya jumlah peneliti reproduksi karang, tetapi juga kurangnya publikasi, sehingga pengetahuan yang sangat sedikit tersebut menjadi lebih sedikit lagi yang bisa diakses oleh peneliti lainnya. Telaah pustaka tentang reproduksi karang yang sudah dipublikasikan pada umumnya sudah berumur satu dekade, misalnya Falldalah (1983), Harrison and Wallace (1990), dan Richmond and Hunter (1990).

#### Pola Reproduksi Karang

Pola dan tipe reproduksi karang sangat beragam. Sebagian besar karang adalah monocious (hermaprodit), sebagian yang lain adalah dioecious. Dari 210 spesies yang telah diteliti reproduksinya, 143 di antaranya hermaprodit (Richmond and Hunter 1990). Pada sebagian besar dari karang yang hermaprodit tersebut, oogenesis terjadi lebih dulu yang kemudian disusul dengan spermatogenesis. Oogenesis berlangsung 4-6

bulan, sedangkan spermatogenesis berlangsung sekitar 2 bulan.

Walaupun kebanyakan karang adalah hewan hermaprodit, beberapa spesies menunjukkan pola seksual yang membingungkan, misalnya *Astrangia danae*, *Heteropsammia cochlea*, *Porites porites*, *Porites cylindrica* dan *Turbinaria mesenterina* (Harrison and Wallace 1990). Kelompok karang ini biasanya bersifat gonokhoristik, tetapi kadang-kadang dijumpai bersifat hermaprodit.

Pada karang pemijah, pemijahan biasanya terjadi sekali setahun pada koloni yang sama. Tetapi pemijahan juga bisa terjadi dua kali dalam setahun pada jenis tertentu, misalnya pada *Montipora digitata* di Magnetic Island, *Great Barrier Reef* atau GBR (Stobart *et al.*, 1993) dan *Hydnophora rigida* di Selat Lombok (Bachtiar 2001). Pada karang pengeram, misalnya Pocilloporidae, pemijahan biasanya terjadi setiap bulan dengan melepaskan larva planula ke dalam air sekitarnya.

Pemijahan masal yang melibatkan sekitar 115 spesies terjadi di GBR, pada malam hari setelah bulan purnama Oktober atau Nopember (Willis *et al.*, 1985, Babcock *et al.*, 1986). Masing-masing spesies biasanya mempunyai jadwal tertentu untuk memijah setiap tahunnya. Pemijahan masal di GBR ini berlangsung secara konsisten sejak diteliti di tahun 1981, sehingga hari dan jam suatu jenis karang akan memijah telah dapat diramalkan sebelumnya. Pemijahan masal dengan spesies yang lebih terbatas terjadi juga di Akajima Island, Jepang (Hayashibara *et al.*, 1993) dan Teluk Mexico (Gittings *et al.*, 1992), Taiwan (Dai and Fan 1992), dan Red Sea (Faldlallah *et al.*, 1992).

Siklus reproduksi karang dipengaruhi oleh faktor-faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor ekstrinsik atau lingkungan diduga banyak berperan dalam menentukan kapan terjadinya inisiasi siklus gametogenesis dan kapan pemijahan dilakukan. Sementara itu, faktor intrinsik berperan dalam menentukan besaran alokasi energi untuk reproduksi yang bisa dilakukan oleh sebuah koloni tanpa mengorbankan kelulushidupannya.

Ada empat faktor lingkungan yang diduga paling berperan dalam siklus reproduksi

karang, yaitu: suhu air laut, panjang hari (*photoperiod*), siklus bulan dan pasang surut (Oliver *et al.*, 1988). Siklus suhu air laut dan *photoperiod* diduga sebagai faktor penyalur jangka panjang yang menyalurkan proses-proses gametogenesis. Sedangkan siklus bulan dan pasang surut dianggap sebagai faktor penyalur peristiwa pemijahan. Tetapi data di lapangan masih banyak pertanyaan. Karang yang mengalami siklus suhu dan *photoperiod* yang sama di lokasi berbeda mempunyai waktu memijah berbeda lima bulan (Simpson 1985). Demikian juga karang yang mempunyai siklus suhu dan *photoperiod* berbeda bisa memijah di bulan yang sama (Babcock *et al.*, 1994).

Ukuran koloni merupakan faktor intrinsik utama yang menentukan ada tidaknya inisiasi gametogenesis dan fekunditas. Hipotesis yang diajukan oleh Connel (1973) tersebut, terbukti benar ketika diuji oleh Kojis and Quinn (1985) pada karang *Goniastrea favulus* dan Szmant-Froelich (1985) pada karang *Montastrea annularis*.

## Reproduksi Karang di Indonesia

Reproduksi karang di Indonesia belum banyak diketahui. Lokasi geografis Indonesia yang terletak di kawasan tropis, di mana variasi suhu air laut dan panjang hari tidak selebar di GBR maupun Okinawa, maka diduga bahwa reproduksi karang terjadi sepanjang tahun. Pola reproduksi seksual karang pada umumnya sama dengan pola-pola yang pernah dilaporkan sebelumnya pada jenis karang yang sama dari luar Indonesia (Munasik 2002).

Musim pemijahan karang sangat bervariasi antar lokasi. Bachtiar (2001) melaporkan bahwa tiga jenis karang yang dominan di perairan barat laut Pulau Lombok (*Acropora nobilis*, *A. cytherea* dan *Hydnophora rigida*) mempunyai musim reproduksi yang tidak serentak dan terentang panjang. Pemijahan puncak *A. nobilis* terjadi setelah purnama bulan Februari, dan pemijahan *A. cytherea* terjadi setelah purnama bulan Januari. Sedangkan karang *Hydnophora rigida* puncak pemijahannya diduga terjadi dua kali setahun, yaitu setelah purnama bulan Nopember dan April. Di pulau Panjang, Jepara, karang *A. aspera* memijah setelah purnama

bulan April (Munasik dan Azhari, 2002). Ketiga jenis karang *Acropora* di Indonesia tersebut memijah di rentang waktu yang hampir bersamaan, yaitu Januari-April. Data ini didukung data dari kawasan sebelah utara Indonesia. Di Singapura, Guest *et al.* (2002) melaporkan adanya pemijahan multispesifik yang melibatkan 18 spesies pada hari ketiga hingga kelima setelah purnama bulan April. Tetapi, proporsi koloni karang yang berpartisipasi hanya sekitar 50%, lebih rendah dibandingkan dua karang *Acroporidae* di pulau Lombok (Bachtiar 2001).

Dalam kajian pustakanya Munasik (2002) mencatat sejumlah data pemijahan karang di pulau Karimunjawa. Dalam tulisan tersebut pemijahan karang *A. hyacinthus* dan *A. humilis* tercatat pada bulan Oktober, sedangkan 19 jenis karang lainnya (*Agariciidae*, *Faviidae*, *Merulinidae*, *Pectinida* dan *Poritidae*) dilaporkan mempunyai musim pemijahan setelah purnama di bulan Oktober dan Nopember. Sayangnya, semua data musim pemijahan karang di Karimunjawa tersebut tidak didapatkan melalui pengamatan histologis. Walaupun demikian data tersebut mendapat dukungan dari pulau Solomon (08°06'LS;156°51'BT) yang mempunyai posisi lintang hampir sama dengan pulau Lombok dan pulau Karimunjawa. Di Pasifik Tengah ini, dilaporkan ada 12 jenis karang *Acropora* memijah bersama-sama 3 - 5 hari setelah purnama bulan Oktober (Baird *et al.* 2001). Jika saja data dari Karimunjawa tersebut akurat, maka pemijahan masal bisa juga dinyatakan terjadi di Indonesia.

Data dari pulau Lombok dan pulau Karimunjawa menunjukkan adanya variasi waktu pemijahan di bagian barat dan tengah Indonesia. Sangat penting dan menarik untuk melihat siklus pemijahan karang di daerah lainnya, misalnya di sekitar kawasan Selat Makasar, kepulauan Bunaken, pulau Mentawai, dan pulau Ambon. Pemijahan cacing Polychaeta yang menjadi acara budaya masyarakat pantai Indonesia timur menunjukkan variasi yang berurutan dari barat ke timur. Hal yang serupa juga bisa terjadi pada pemijahan karang. Penyeragaman metode pengamatan perlu diutamakan yaitu dengan melihat perkembangan telur secara histologis,

walaupun biaya penelitian ini agak mahal, tetapi merupakan cara yang paling akurat dalam melihat siklus reproduksi karang.

Karang pengeram di Indonesia, Pocilloporidae, pada umumnya tetap memijah setiap bulan, sama seperti di lokasi lainnya. Karang *Pocillipora damicornis* di pulau Panjang, Jepara, dilaporkan memijah pada bulan baru setiap bulan (*reviewed* in Munasik 2002). Karang *Stylophora pistillata* juga memijah setiap bulan baru (H. Tioho, komunikasi pribadi).

## Penutup

Penelitian tentang reproduksi dan rekrutmen karang masih sangat kurang di Indonesia, sehingga informasi yang tersedia sangat sedikit. Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian tentang reproduksi karang, terutama karang yang pemijahannya tahunan sangat diperlukan untuk pengembangan teknologi rehabilitasi yang sesuai dengan wilayah target. Karang di Indonesia bagian timur mungkin berbeda musim pemijahannya dibandingkan dengan di Indonesia bagian barat, karena keduanya mendapat arus yang berbeda dan dipengaruhi oleh siklus suhu air laut yang berbeda pula.

## Daftar Pustaka

- Babcock, R.C., P.L. Harrison, J.K. Oliver, C.C. Wallace and B.L. Willis. 1986. Synchronous spawnings of 105 scleractinian coral species on the Great Barrier Reef. *Mar. Biol.* 90:379-394.
- Babcock, R.C., B.L. Willis and C.J. Simpson. 1994. Mass spawning of corals on a high latitude coral reef. *Coral Reefs* 13:161-169.
- Bachtiar, I. 2001. Reproduction of three scleractinian corals (*acropora cytherea*, *A. nobilis* and *Hydnophora rigidai*) in eastern Lombok Strait, Indonesia. *Ilmu Kelautan* 21:18-27.
- Baird, A.H., C. Sadler and M. Pitt. 2001. Synchronous spawning of *Acropora* in the Solomon Islands. *Coral Reefs* 19(3):286.

- Connel, J.H. 1973. Population ecology of reef-building corals. In: Jones, O.A. and R. Endean (eds.) *Biology and Geology of Coral Reefs* Vol. II(1). Academic Press. New York. Pp. 205-245.
- Dai, C.F and T.Y. Fan. 1992. Sexual reproduction of corals in northern and southern Taiwan. *Proc. 7<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp., Guam*. Abstracts:22.
- Fadlallah, Y.H. 1983. Sexual reproduction, development and larval biology in scleractinian corals. A review. *Coral Reefs* 2:129-150.
- Fadlallah, Y.H., R.T. Lindo and D.J. Lennon. 1992. Annual synchronous spawning event in *Acropora* sp. From the Arabian Gulf. *Proc. 7<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp., Guam*. Abstracts:29.
- Gitling, S.R., C.S. Boland, K.J.P. Deslarzes, C. Combs, B.S. Holland and T.J. Bright. 1992. Mass spawning and reproductive viability at the East Flower Garden, northern Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 51:420-428.
- Guest, J.R., A.H. Baird, B.P.L. Goh and L.M. Chou. 2002. Multispecific, synchronous coral spawning in Singapore. *Coral Reefs* 21:422-423.
- Harrison, P.L. and C.C. Wallace. 1990. Reproduction, dispersal and recruitment of scleractinian corals. In : Dubinsky, Z. (ed.) *Coral Reefs*. Elsevier Science Publishers. Amsterdam. pp. 133-207.
- Harrison, P.L., R.C. Babcock, G.D. Bull, J.K. Oliver, C.C. Wallace and B.L. Willis. 1984. Mass spawning in tropical reef corals. *Science* 223(1):186-189.
- Hayashibara, T., K. Shimoike, T. Kimura, S. Hosaka, A. Heyward, P. Harrison, K. Kudo and M. Omori. 1993. Patterns of coral spawning at Akajima Island, Okinawa, Japan. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 101:253-262.
- Kojis, B.L. and N.J. Quinn, 1985. Puberty in *Goniastrea favulus*: age or size limited? *Proc. 5<sup>th</sup> Int. Coral Reef Congress, Haiti* 4:289-293.
- Munasik. 2002. Reproduksi karang di Indonesia: suatu kajian. *Prosiding Konferensi Nasional III 2002 Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia 21-24 Mei 2002. In press*.
- Munasik dan A. Azhari. 2002. Masa reproduksi dan struktur gonad karang *Acropora aspera* di Pulau Panjang, Jepara. *Prosiding Konferensi Nasional III Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia 21-24 Mei 2002. In press*.
- Oliver, J.K., R.C. Babcock, P.L. Harrison and B.L. Willis. 1988. Geographic extent of mass coral spawning: Clues to ultimate causal factors. *Proc. 6<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp. Australia* 2:803-810.
- Richmond, H.R. and C.L. Hunter. 1990. Reproduction and recruitment of corals: comparison among the Caribbean, the Tropical Pacific, and the Red Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 60:185-203.
- Simpson, C.J. 1985. Mass spawning of scleractinian corals in the Dampier Archipelago and the implications for management of coral reefs in Western Australia. *West. Australia Dept. Conserv. Env. Bull.* 244, pp. 35.
- Stobart, B., R.C. Babcock and B.L. Willis. 1993. Biannual spawning of three species of scleractinian corals from the Great Barrier Reefs. *Proc. 7<sup>th</sup> Int. Coral Reefs Symp., Guam*. Pp. 494-499.
- Szmant-Froelich, A.M. 1985. The effect of colony size in the reproductive ability of the Caribbean coral *Montastrea annularis* (Ellis and Solander). *Proc. 5<sup>th</sup> Int. Coral Reef Congress, Haiti* 4:295-300.
- Willis, B.L., R.C. Babcock, P.L. Harrison, J.K. Oliver and C.C. Wallace. 1985. Patterns in the mass spawning of corals on the Great Barrier Reef from 1981 to 1984. *Proc. 6<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp.* 2:343-348.