

## STATUS PENGETAHUAN REPRODUKSI SEKSUAL KARANG *Acropora nobilis* DAN *Pocillopora verrucosa* DARI PERAIRAN INDONESIA

### Knowledge state of sexual reproduction of coral *Acropora nobilis* and *Pocillopora verrucosa* from Indonesian Waters

Chair Rani<sup>1,3)</sup> & Budimawan<sup>2,3)</sup>

<sup>1,2)</sup> Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas, Makassar

<sup>3)</sup> Pusat Penelitian Terumbu Karang Unhas, Makassar

Diterima: 4 September 2006; Disetujui: 9 November 2006

### ABSTRACT

Sexual reproduction of hard corals in many coral reef locations showed variety in type and reproduction time. The aims of this research were to understand the reproduction state of corals *Acropora nobilis* and *Pocillopora verrucosa* from Barranglompo Island (South Sulawesi, Indonesia) and compare the data of the same species situated in subtropical waters. This research was conducted based on histological approach. Gonad structure and gonadal development stages of the two hard coral's species that sampled based on moon phase were examined. The results show that both *Acropora nobilis* and *Pocillopora verrucosa* reproduce sexually by spawning. The spawning of *A. nobilis* held in full moon and new moon, but only in new moon for *P. verrucosa*. Consistency in reproduction type was showed by *A. nobilis* from both tropical and subtropical regions. However the spawning time that was conducted only on full moon in subtropical areas, happened on the full moon and on the new moon in tropical region. In contrary *P. verrucosa* was reproduced in the new moon only for both regions but showed a variety in reproduction type. *P. verrucosa* from Central Pacific was reproducing through brooding while the same species from Indo-pacific was reproduced by spawning.

*Keywords: knowledge state, sexual reproduction, A. nobilis, P.verrucosa, Indonesian waters*

### PENDAHULUAN

Biologi reproduksi dan proses yang terkait dengan penyebaran (*dispersal*) dan peremajaan (*recruitment*) karang merupakan prasyarat penting untuk studi ekologi populasi dan komunitas karang (Harrison & Wallace, 1990). Pengetahuan akan biologi reproduksi, penyebaran dan peremajaan juga menjadi dasar utama dalam memahami mekanisme pengendalian populasi dan menjembatani kehidupan bersama bagi suatu spesies (Underwood & Fairweather, 1989).

Perairan Asia Tenggara, khususnya Indonesia, yang terletak di daerah Indo-Pasifik Barat, terkenal memiliki keragaman spesies karang yang tertinggi di dunia dengan 79 genus dan 450 spesies (Tomascik *et al.*, 1997). Khusus untuk genus *Acropora* tercatat 91 spesies ditemukan di perairan Indonesia (Wallace *et al.*, 2001). Dari keseluruhan spesies karang tersebut, informasi

<sup>1)</sup> Contact person : Dr.Ir. Chair Rani, M.Si.

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar-90245  
Telp/fax: 0411 587000; e-mail: [erickch\\_rani@yahoo.com](mailto:erickch_rani@yahoo.com)

mengenai aspek reproduksinya masih belum banyak diketahui.

Hingga saat ini, informasi mengenai aspek reproduksi karang umumnya berasal dari daerah subtropik seperti dari *Great Barrier Reef*, Laut Karibia, Hawaii dan Pasifik Timur (Richmond, 1997). Hal yang menarik dari hasil kajian tersebut yaitu adanya variasi yang luas dalam cara dan waktu reproduksi serta siklus gametogenesisnya, baik antarspesies maupun dalam spesies yang sama. Variasi tersebut disebabkan perbedaan letak geografi (lintang) atau oleh keragaman lingkungan seperti suhu, salinitas, pasang surut, dan pencahayaan (Richmond & Jokiel, 1984; Wallace, 1985; Szmant, 1986; Babcock *et al.*, 1986; Hunter, 1988; Oliver *et al.*, 1988; Richmond & Hunter, 1990; McGuire 1998). Dengan demikian suatu populasi karang yang berasal dari daerah tropik seperti dari perairan Indonesia diduga memiliki perbedaan atau variasi dalam aspek reproduksinya dibandingkan dengan populasi karang dari daerah lain, terutama dari perairan subtropik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status reproduksi dari populasi karang *Acropora nobilis* dan *Pocillopora verrucosa* yang berasal dari perairan Indonesia dan membandingkannya dengan berbagai informasi mengenai aspek reproduksi dari perairan lain terutama dari daerah subtropik. Aspek reproduksi yang dimaksud yaitu waktu dan cara reproduksi.

## METODE PENELITIAN

### *Tempat dan Waktu*

Penelitian ini dilakukan di terumbu karang Pulau Barrang Lompo (PBL), Kepulauan Spermonde, Makassar (**Gambar 1**) yang dilaksanakan selama dua siklus bulan, yaitu dari 14 Januari 2002 sampai dengan 6 Maret 2002.

Prediksi waktu dan cara reproduksi dilakukan dengan pendekatan histologi yang sampelnya diambil di bagian Barat Daya pulau Barranglompo. Sampel karang selanjutnya dianalisis secara histologi di Laboratorium Ekotoksikologi dan Fisiologi Biota Laut, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

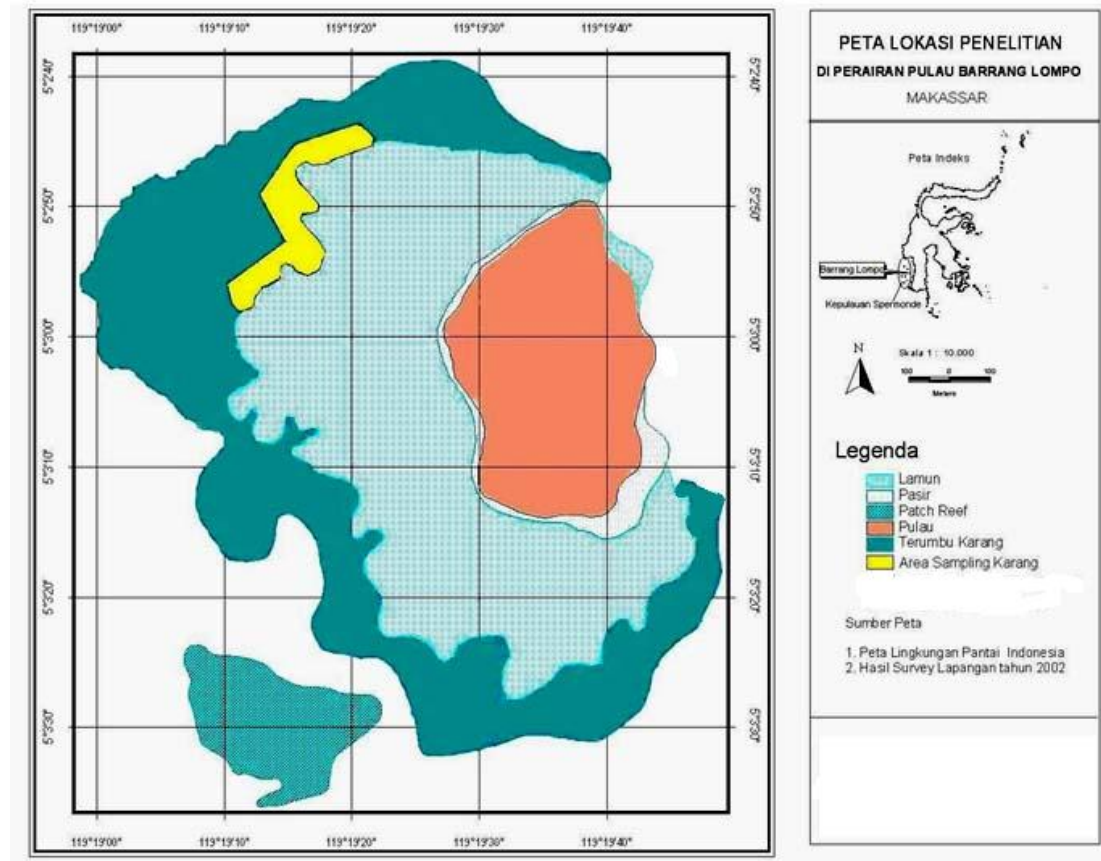
### *Prosedur Penelitian*

Dalam penelitian ini diamati dua spesies karang cabang yang memiliki penyebaran yang luas dengan kelimpahan yang tinggi, yaitu karang *A. nobilis* dan *P. verrucosa*.

Cara dan waktu reproduksi karang ditentukan dari hasil histologi. Sampel karang diambil sebanyak 10 potongan cabang per periode sampling dengan panjang masing-masing cabang  $\pm 10$  cm. Koloni karang yang disampling berada pada kedalaman antara 2-3 m. Pengambilan sampel karang dilakukan menurut fase bulan selama 2 siklus bulan (penanggalan Arab), yaitu sekitar 1-2 hari sebelum masuk fase bulan yang dimaksud. Fase bulan dibagi menjadi 4 fase, yaitu fase bulan baru, bulan  $\frac{1}{4}$ , bulan purnama dan bulan  $\frac{3}{4}$ . Potongan cabang yang diambil contohnya kemudian diawetkan dengan cara merendamnya dalam larutan fiksatif formalin 5% (pengenceran dengan air laut) selama minimum satu minggu, kemudian sampel karang dikeluarkan dari larutan fiksatif dan didekalsifikasi dengan larutan 12N HCl 10% (dilarutkan dalam akuades) selama 4-6 jam atau lebih (Wallace, 1985; Glynn *et al.*, 1991, 1994).

Polip-polip yang telah didekalsifikasi selanjutnya disimpan dalam wadah khusus (*tissue cassette*) yang kemudian dicuci dengan air kran mengalir selama 24 jam untuk menghilangkan HCl

pada permukaan jaringan. Polip-polip tersebut kemudian disimpan dalam larutan alkohol 70% untuk sementara waktu (Fadlallah & Pearse, 1982; Glynn *et al.*, 1994) sebelum dilakukan persiapan untuk histologinya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan daerah pengambilan sampel karang di terumbu karang Pulau Barrang Lompo, Kepulauan Spermonde, Makassar.

Penyiapan sediaan histologi mengikuti proses teknik jaringan standar (Humason, 1962; Wallace, 1985; Kiernan, 1990; Glynn *et al.*, 1991, 1994). Proses dehidrasi dilakukan dengan menggunakan seri alkohol bertingkat (70-100%), kemudian dimasukkan ke dalam larutan xilol (*clearing*) dan akhirnya diinfiltrasi dengan parafin cair. Polip-polip tersebut selanjutnya ditanam dalam blok parafin (*embedding*) dan diorientasikan untuk pemotongan secara membujur (potongan vertikal). Jaringan polip disayat dengan mikrotom setebal 4-6  $\mu\text{m}$ , dan diwarnai dengan pewarna Harris Hematoksilin-Eosin.

### Analisis Data

Cara reproduksi ditentukan berdasarkan hasil pengamatan sampel histologi. Jika selama waktu penelitian merupakan waktu terjadinya reproduksi dan ditemukan kehadiran larva atau planula dalam polip karang maka karang tersebut bereproduksi dengan cara melahirkan (*brooding*). Sebaliknya jika hanya ditemukan gonad (telur dan sperma), maka karang tersebut bereproduksi dengan cara pemijahan (*spawning*) (Harrison & Wallace, 1990; Glynn *et al.*, 1991). Untuk mengetahui waktu reproduksi menurut fase bulan maka terlebih dahulu ditentukan tingkat perkembangan gonadnya menurut petunjuk Glynn *et al.* (1991, 1994) dan selanjutnya

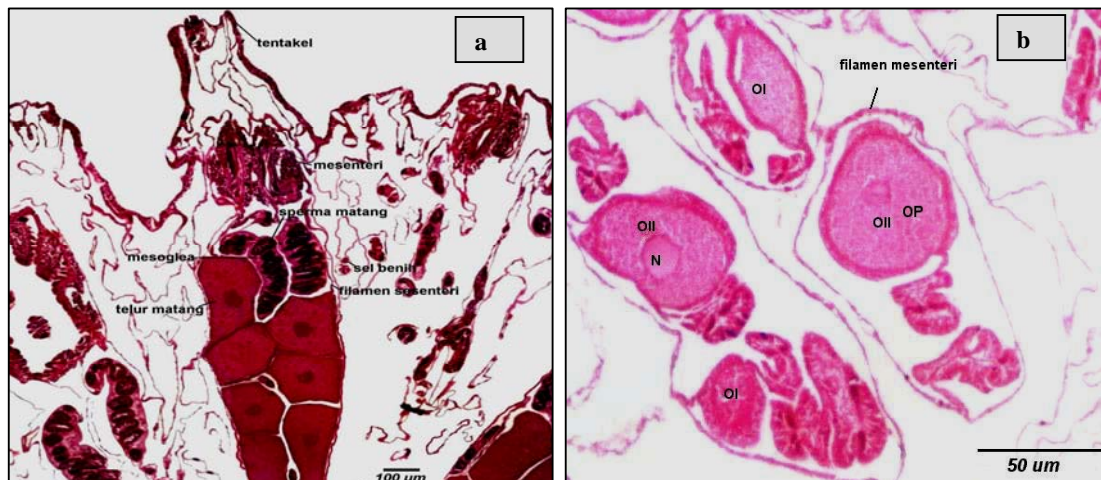
dikelompokkan menurut fase bulan pada masing-masing jenis karang. Hasil pengelompokan berdasarkan tingkat perkembangan gonad dan fase bulan, selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan bantuan grafik.

Status reproduksi kedua jenis karang dianalisis dari informasi hasil penelitian baik dari perairan Indonesia maupun dari perairan subtropik kemudian diperbandingkan dengan hasil penelitian ini secara deskriptif dengan bantuan tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Cara Reproduksi

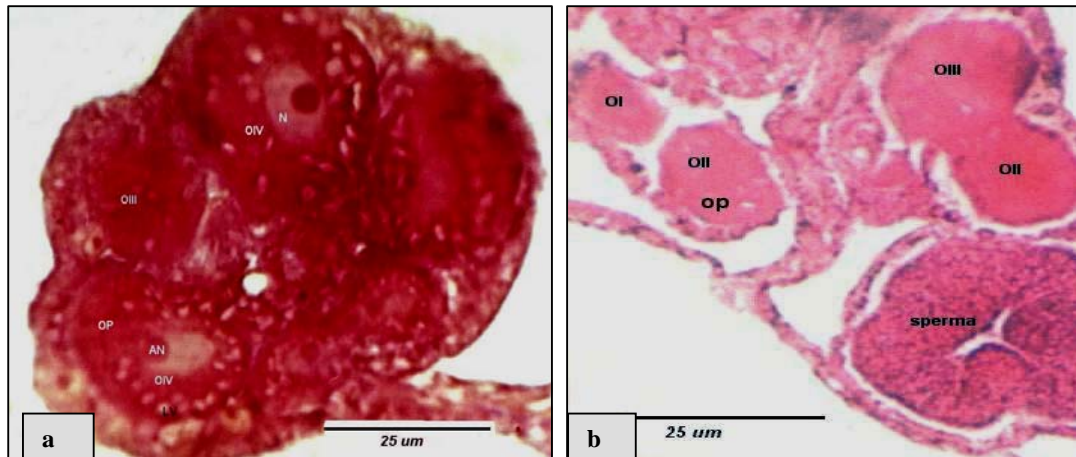
Bulan Januari sampai Maret merupakan masa reproduksi kedua jenis karang yang diamati. Fenomena ini dibuktikan lewat sampel histologi selama dua siklus bulan. Selama waktu pengambilan sampel, ditemukan telur dan sperma dengan berbagai tingkat kematangan (Gambar 2 dan 3). Dari semua sampel histologi (80 sampel histologi per spesies) tidak ditemukan adanya planula dalam polip. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa kedua jenis karang yang diteliti bereproduksi dengan cara pemijahan (*spawning*).



Gambar 2. Struktur gonad dari karang *Acropora nobilis* yang memperlihatkan berbagai tingkat kematangan telur dan sperma (OI: telur tahap I; OII: telur tahap II; OP: ooplasma; N: nukleus). Telur matang yang siap dipijahkan (a) dan telur tahap perkembangan awal (b).

Hasil pengamatan histologi memperlihatkan bahwa seksualitas *A. nobilis* dan *P. verrucosa* di PBL bersifat hermaphrodit simultan, yaitu sel telur dan sperma berkembang dalam polip yang sama dan mencapai tahap kematangan dalam waktu yang bersamaan. Hasil ini juga diperkuat dari hasil pengamatan *in situ* ketika berlangsung pemijahan di alam. *A. nobilis* memijahkan gametnya dalam suatu paket telur-sperma yang matang dan *P. verrucosa* teramati polip yang hanya mengeluarkan sperma atau telur dan polip yang mengeluarkan telur-sperma secara terpisah dalam waktu yang bersamaan. Tipe seksualitas ini merupakan tipe umum pada karang skleraktinia (Harrison & Wallace, 1990; Richmond & Hunter, 1990; Richmond, 1997). Umumnya karang yang diidentifikasi sebagai hermaphrodit simultan, seperti pada famili Acroporidae, Faviidae dan beberapa Pocilloporidae (Richmond, 1997). Sedangkan untuk hermaphrodit sekuensial teramati

hanya pada sebagian kecil spesies karang saja. *Stylophora pistillata* (Rinkevich & Loya, 1979) dan *Goniastrea favulus* (Kojis & Quinn, 1985), pada tahun-tahun pertama bereproduksi (koloni yang lebih kecil) sebagai jantan dan pada koloni yang lebih besar ditemukan lebih banyak gonad betina.



Gambar 3. Struktur gonad dari karang *Pocillopora verrucosa* yang memperlihatkan berbagai tingkat kematangan telur dan sperma (OI: telur tahap I; OII: telur tahap II; OP: ooplasma; N: inti telur; LV: lipid vacuola). Telur yang siap dipijahkan (a) dan telur tahap perkembangan awal (b).

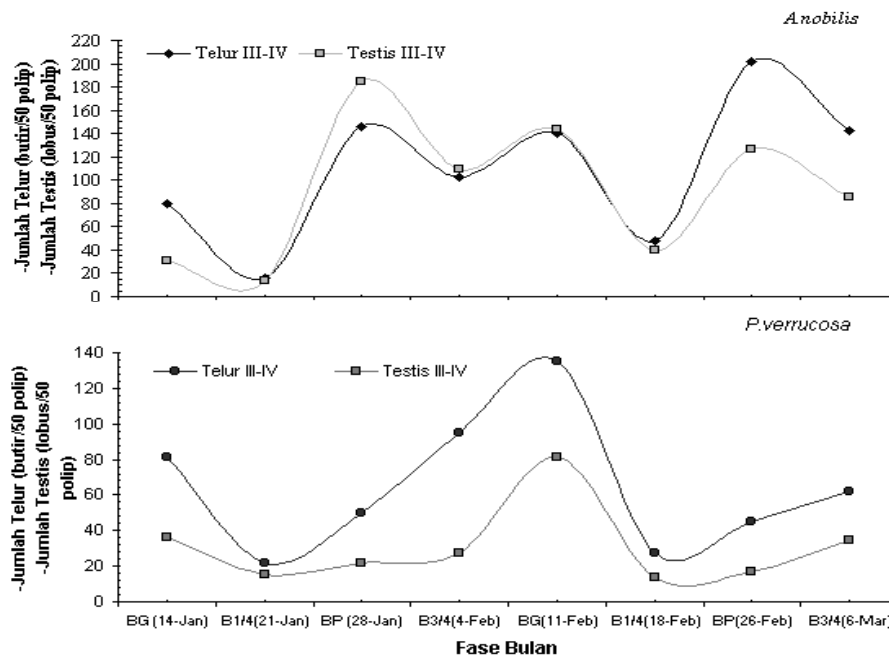
Seksualitas dengan tipe hermaphrodit merupakan salah satu bentuk adaptasi dari populasi dengan kelimpahan yang rendah (Richmond, 1997). Tipe ini menguntungkan ketika peluang untuk bertemu lawan gamet rendah dan memungkinkan terjadinya pembuahan sendiri. Hasil pengamatan pada *Acropora tenuis* dan *A. humilis*, ditemukan 100% embrio berkembang dari hasil pembuahan sendiri, sedangkan dari pencampuran gamet menghasilkan planula yang gagal berkembang (Richmond & Hunter, 1990).

#### Waktu Reproduksi

Besarnya intensitas pemijahan diprediksi berdasarkan penurunan proporsi koloni dan polip yang mengandung gonad tahap akhir (tahap III dan IV) serta penurunan dari jumlah gonad itu sendiri yang dititikberatkan pada gonad betina (sel telur). Pola perubahan proporsi koloni dan polip serta jumlah gonad menurut fase bulan selama dua siklus bulan disajikan pada **Gambar 4**.

Penurunan proporsi koloni dan polip serta jumlah gonad matang terjadi setelah fase bulan gelap dan purnama untuk jenis *A. nobilis* dan hanya pada fase setelah bulan gelap untuk *P. verrucosa*. Pada karang *A. nobilis*, penurunan proporsi koloni pada bulan gelap sebesar 40% dan 30-42% pada bulan purnama. Adapun penurunan proporsi polip, yaitu 28-60% pada bulan gelap dan 30-34% pada bulan purnama. Penurunan jumlah telur matang, 64-92 butir/50 polip pada bulan gelap dan 33-60 butir/50 polip di bulan purnama. Nilai-nilai tersebut mengindikasikan bahwa intensitas pemijahan pada fase bulan gelap lebih intensif dan masal dibandingkan dengan fase bulan purnama.

Untuk jenis *P. verrucosa* penurunan proporsi koloni dan polip setelah fase bulan gelap masing-masing 20-70% dan 24-62%. Sedangkan penurunan jumlah telur matang yaitu 59-108 butir/50 polip.



Gambar 4. Distribusi jumlah sel telur dan testis matang (III-IV) menurut fase bulan selama dua siklus bulan (Januari-Februari 2002). (a) *Acropora nobilis*. (b) *Pocillopora verrucosa*.

#### Status Pengetahuan Reproduksi Seksual Karang *A. nobilis* dan *P. verrucosa*

Informasi mengenai status (cara dan waktu) reproduksi karang *A. nobilis* dan *P. verrucosa* dari beberapa lokasi terumbu karang dunia dirangkum pada Tabel 1. Data dari berbagai lokasi menunjukkan bahwa *A. nobilis* memiliki konsistensi yang tinggi dalam cara reproduksi, yaitu hanya bereproduksi dengan cara pemijahan dan tidak terlihat adanya pengaruh perbedaan geografi. Menurut Richmond & Hunter (1990), genus *Acropora* pada seluruh lokasi terumbu dunia bereproduksi dengan cara pemijahan (*spawning*). Namun demikian di daerah Pasifik Tengah, beberapa jenis *Acropora* bereproduksi dengan cara mengerami (*brooding*) seperti *A. corymbosa*, *A. digitifera*, *A. humilis* dan *A. striata* di Enewetak (Stimson, 1978), *A. brueggemanni* dan *A. palawensis* di Palau (Harrison & Wallace, 1990; Richmond & Hunter, 1990). Sebagai perbandingan cara bereproduksi karang Acroporidae pada berbagai lokasi terumbu karang, Harrison & Wallace (1990) mencatat ada 56 jenis yang memijah, 5 jenis yang mengerami, dan tiga jenis yang bereproduksi dengan cara memijah dan mengerami, yaitu *A. digitifera*, *A. palmata* dan *Montipora digitata*.

Meskipun *A. nobilis* memperlihatkan kekonsistenan dalam cara reproduksinya, terdapat pelebaran waktu berpijah menurut fase bulan. Dengan demikian, waktu reproduksi *A. nobilis* di PBL menyokong pernyataan Oliver *et al.* (1988), Richmond & Hunter (1990), Babcock *et al.* (1994) dan Baird *et al.* (2000) bahwa karang di daerah dengan fluktuasi lingkungan yang kecil seperti di daerah lintang rendah, memiliki waktu reproduksi yang lebar menurut bulan dan fase bulan.

Kekonsistenan waktu reproduksi dari karang *P. verrucosa* juga teramati pada berbagai lokasi terumbu dunia, yaitu bereproduksi di sekitar bulan gelap. Secara umum, *P. verrucosa* di banyak lokasi terumbu karang melakukan reproduksi dengan cara pemijahan. Suatu pengecualian,

jenis karang ini di Enewetak, Pasifik Tengah (Tabel 1) bereproduksi dengan cara mengerami (Stimson 1978). Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa karang *P. verrucosa* memiliki plastisitas cara reproduksi yang tinggi, yaitu selain dengan cara memijah juga bisa dengan cara mengerami.

Tabel 1. Cara dan waktu reproduksi karang *Acropora nobilis* dan *Pocillopora verrucosa* menurut fase bulan dari seluruh daerah terumbu karang dunia.

No.	Lokasi Terumbu	<i>A. nobilis</i>	<i>P. verrucosa</i>
1.	Great Barrier Reef <sup>1</sup>	Memijah; b.purnama	-
2.	Pasifik Tengah (Atol Enewetak) <sup>2</sup>	-	mengerami; b.gelap-1/4
3.	Okinawa	Memijah; b.purnama <sup>1</sup>	memijah; b.gelap <sup>3</sup>
4.	Laut Merah <sup>4</sup>	-	memijah; b.gelap
5.	Indonesia		
	- Pulau Barrang Lompo (Kep. Spermonde) <sup>5</sup>	memijah; b.purnama dan b. gelap	memijah; b. gelap
	- Selat Lombok <sup>6</sup>	memijah; b. purnama*	-

Ket :<sup>1</sup>. Richmond & Hunter (1990); <sup>2</sup>. Stimson (1978); <sup>3</sup>. Hirose *et al.* (2000); <sup>4</sup>. Shlesinger & Loya (1985);

<sup>5</sup>. Penelitian ini; <sup>6</sup>. Bachtiar (2001)

\*. Sampel hanya diambil saat bulan purnama dan penulis menduga juga memijah di bulan gelap

Variasi yang tinggi pada *P. verrucosa* juga ditemukan dalam hal kehadiran zooxantela pada sel telur tahap akhir. Di Okinawa, telur yang akan dipijahkan mengandung zooxantela (Hidaka, 2000; Hirose *et al.*, 2000). Fenomena yang sama juga ditemukan oleh Glynn *et al.* (1994) pada karang pemijah *Porites lobata* di Panama dan Costa Rica (Pasifik bagian timur). Hasil penelitian ini memperlihatkan perbedaan, yaitu telur *P. verrucosa* yang siap dipijahkan di terumbu karang PBL tidak mengandung zooxantela, sedangkan di Okinawa telur-telur tahap akhir dari jenis karang ini mengandung zooxantela. Kehadiran zooxantela pada telur karang yang dipijahkan akan memberikan keuntungan bagi larva yang dihasilkan, yaitu menyediakan "pabrik makanan" bagi larva melalui translokasi energi dari hasil fotosintesis oleh zooxantela dan tentunya memberi kesempatan larva untuk penyebaran jarak jauh.

Fenomena mengenai kehadiran zooxantela dalam telur tahap akhir, umumnya dimiliki oleh karang pengeram (*brooder*) seperti *Porites*, *Montipora* dan *Pocillopora* (Harrison & Wallace, 1990; Richmond, 1990). Ketiga genera karang tersebut semuanya tergolong karang oportunistis dan bertindak sebagai spesies pionir (Austin *et al.*, 1980; Sorokin, 1993). Dengan demikian karakter telur yang mengandung zooxantela dari karang pemijah merupakan karakter peralihan antara karang yang mengerami (*brooding*) dan karang yang memijah (*spawning*).

Ketiadaan zooxantela dalam telur karang *P. verrucosa* di terumbu karang PBL, diduga kuat karena perbedaan kondisi ekologi terumbu karang, seperti ketersediaan makanan (plankton) yang cukup atau karena tidak adanya "persaingan ruang" antara komunitas karang yang diindikasikan dari ukuran diameter koloni karang yang relatif besar. Tidak adanya persaingan ruang tersebut memberi kesempatan besar bagi larva karang untuk menemukan daerah pelekatan (*settlement*) dengan cepat untuk tumbuh dan bermetamorfosis. Selain itu, kecilnya persaingan ruang tersebut menyebabkan karang dapat dengan mudah memperoleh simbiosis zooxantela saat sedang menyaring makanan. Kemungkinan lain, lamanya telur di dalam mesoglea pada karang di daerah subtropik memungkinkan terjadinya kontak yang lebih lama antara telur dan zooxantela sehingga peluang telur-telur tersebut terinfeksi oleh zooxantela lebih besar. Berbeda halnya dengan telur karang jenis ini di PBL atau di daerah tropik lainnya. Siklus gametogenesis yang singkat (hanya sekitar 3-4 minggu) menyebabkan lama kontak antara telur dan zooxantela juga relatif singkat.

Diduga, perbedaan cara reproduksi dari suatu jenis karang adalah salah satu bentuk adaptasi terhadap kondisi fisik lingkungan terumbu karang atau merupakan hasil seleksi dari suatu lingkungan yang sering mengalami gangguan. Keragaman cara reproduksi juga terlihat pada *Pocillopora damicornis*. Umumnya di Indo-Pasifik, karang jenis ini ditemukan melakukan *brooding* (Richmond & Hunter, 1990) tetapi terkesan steril secara seksual di Panama Pasifik (Richmond, 1985). Sedangkan penelitian histologi oleh Glynn *et al.* (1991) terhadap karang *Pocillopora* di Costa Rica dan Teluk Chiriqui memperlihatkan adanya aktivitas pemijahan dengan kehadiran gamet matang beberapa hari sebelum dan sesudah bulan purnama. Hal yang sama juga ditemukan pada spesies *Acropora humilis* yang mengerami planulanya di Enewetak tetapi memijahkan gamet-gametnya di Laut Merah dan GBR (Richmond, 1995).

Cara reproduksi merupakan suatu ekspresi karang untuk mempertahankan eksistensinya. Menurut Stimson (1978) dan Van Moorsel (1983), cara reproduksi berhubungan dengan kondisi habitat. Di rataan terumbu yang dangkal dan mengalami banyak gangguan, karang yang mengerami ditemukan lebih dominan, sedangkan karang pada habitat yang kurang mengalami gangguan, karang yang memijah ditemukan lebih dominan (Stimson, 1978). Pelepasan anakan yang berupa planula pada karang yang mengerami kemungkinan memiliki kesuksesan rekrutmen yang lebih besar dibandingkan dengan karang yang memijahkan gametnya. Sebagai contoh, terumbu karang Atol Enewetak di Kepulauan Marshall merupakan terumbu yang terbentuk dari peristiwa vulkanis (Wood, 1983). Tingginya tingkat gangguan fisik pada karang di daerah ini oleh topan dan badai musim dingin (Richmond & Hunter, 1990), menyebabkan tingginya mortalitas karang. Menurut Szmant (1986), karang yang hidup pada lingkungan yang sering mengalami gangguan fisik harus tahan terhadap kekuatan yang merusak (memiliki rangka yang padat/masif atau rangka yang hidrodinamik) atau dapat dengan cepat mengkolonisasi habitat yang baru mengalami gangguan.

Tingginya laju kematian pada lingkungan yang sering mengalami gangguan, haruslah diimbangi dengan laju rekrutmen yang tinggi. Hal ini ditempuh dengan cara meningkatkan usaha reproduksi mereka atau dengan mengadopsi cara reproduksi yang dapat menghasilkan laju rekrutmen yang tinggi. Strategi reproduksi seperti ini dimiliki oleh karang yang mengerami (Szmant, 1986) yang dicirikan oleh ukuran koloni yang lebih kecil dan masa hidup yang lebih singkat, matang lebih awal, menghasilkan keturunan yang kecil dan banyak serta masa reproduksi yang lebih panjang (Van Moorsel, 1983). Strategi ini juga untuk menghindari tingginya kematian larva ketika fase planktonik dan meningkatkan kesempatan larva untuk menemukan substrat yang cocok. Karang dengan karakter tersebut dikenal memiliki strategi hidup yang tersifat *r-strategist*, yaitu karang yang mampu bereproduksi lebih awal dalam sejarah hidup mereka. Karang ini memiliki pertumbuhan yang cepat dengan bentuk pertumbuhan bercabang dan melebar seperti daun. Umumnya bersifat hermaprodit *brooding* dan bereproduksi secara bulanan sepanjang tahun. Karang-karang dengan strategi ini memiliki tingkat keberhasilan reproduksi yang tinggi dan menghasilkan planula dengan masa larva yang relatif singkat dan melekat di sekitar koloni induk sehingga seringkali mendominasi suatu habitat di terumbu karang (Szmant, 1986).

Berlawanan dengan hal tersebut, karang-karang dengan *k-strategist*, yaitu karang yang berumur panjang sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk bereproduksi (Hoegh-Guldberg 1999). Karang dengan *k-strategist* ini memiliki bentuk pertumbuhan yang masif dan serupa tiang. Karang-karang ini umumnya bereproduksi melalui pemijahan (Harriot, 1983; Szmant, 1986). Meskipun strategi reproduksi seperti ini memiliki tingkat keberhasilan yang relatif



lebih rendah jika dibandingkan dengan spesies-spesies *r-strategist*, namun menghasilkan jumlah telur yang lebih banyak. Spesies ini juga dikenal memiliki kemampuan fisik untuk hidup pada habitat yang ekstrem atau habitat yang mengalami gangguan fisik (Szmant, 1986).

## KESIMPULAN

Karang jenis *A. nobilis* dan *P. verrucosa* di perairan pulau Barranglompo bereproduksi dengan cara pemijahan (*spawning*). Waktu reproduksi *A. nobilis* berlangsung dalam fase bukan purnama dan bulan gelap, sedangkan *P. verrucosa* hanya berlangsung di fase bulan gelap. Kekonsistenan cara reproduksi diperlihatkan oleh jenis *A. nobilis* pada berbagai lokasi terumbu karang baik di daerah tropik maupun subtropik, yaitu bereproduksi dengan cara pemijahan, namun menunjukkan pelebaran waktu reproduksi menurut fase bulan di daerah tropik yaitu bulan purnama dan bulan gelap. Karang *P. verrucosa* memperlihatkan kekonsistenan waktu reproduksinya yaitu terjadi di fase bulan gelap baik di daerah tropik maupun di subtropik, namun cara reproduksinya menunjukkan keragaman, yaitu bersifat pengeram di Pasifik Tengah, namun bersifat pemijah di Indopasifik.

## DARTAR PUSTAKA

- Austin, A.D., S.A. Austin, P.F. Sale, 1980. Community structure of the fauna associated with the coral *Pocillopora damicornis* (L.) on the Great Barrier Reef. **Aust. J. Mar. Freshwater Res.**, **31**: 163-174.
- Babcock, R.C., G.D. Bull, P.L. Harrison, A.J. Heyward, J.K. Oliver, C.C. Wallace, & 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. Wills, & C.J. Simpson, 1994. Mass spawning of coral a high latitude coral reef. **Coral Reefs**, **13**: 161-169.
- Bachtiar, I., 2001. Reproduction of three scleractinian corals (*Acropora cytherea*, *A. nobilis*, *Hydnophora rigida*) in eastern Lombok Strait, Indonesia. **Majalah Ilmu Kelautan**, **21**: 18-27.
- Baird, A.H., & R.C. Babcock, 2000. Morphological differences among three species of newly settled pocilloporid coral recruits. **Coral Reefs**, **19**: 179-183.
- Fadlallah, Y.H., & J.S. Pearse, 1982. Sexual reproduction in solitary corals: Synchronous gametogenesis and broadcast spawning in *Paracyathus stearnsii*. **Mar. Biol.**, **71**: 233-239.
- Glynn, P.W., N.J. Gassman, C.M. Eakin, J. Cortés, D.B. Smith, H.M. Guzmán, 1991. Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panama, and Galapagos Islands (Ecuador). I. Pocilloporidae. **Mar. Biol.**, **109**: 355-368.
- Glynn, P.W., S.B. Colley, C.M. Eakin, D.B. Smith, J. Cortés, N.J. Gassman, H.M. Guzmán, J.B. Del Rosario, & J.S. Feingold, 1994. Reef coral reproduction in the eastern Pacific: Costa Rica, Panama, and Galápagos Islands (Ecuador). II. Poritidae. **Mar. Biol.**, **118**: 191-208.
- Harriott, V.J., 1983. Reproductive ecology of four scleractinian species at Lizard Island, Great Barrier Reef. **Coral Reefs** **2**: 9-18.
- Harrison, P.L., & C.C. Wallace, 1990. Reproduction, Dispersal and Recruitment of Scleractinian Corals. *In*: Dubinsky (eds.). **Coral Reefs : Ecosystems of The World** **25**. Amsterdam- Oxford - New York - Tokyo: Elsevier. Pp 132-207.
- Hidaka, M., 2000. Early development of two Pocilloporid corals. **Int. Coral Reef Symp., Japan**. Tokyo: Science and Technology Agency-The Nippon Foundation-JAMSTEK. 3p (Abstract).

- Hirose, M., R.A. Kinzie 3<sup>rd</sup>, & M. Hidaka, 2000. Early development of zooxanthella-containing eggs of the corals *Pocillopora verrucosa* and *P. eydouxi* with special reference to the distribution of zooxanthellae. **Biol. Bull.**, **199**: 68-75.
- Hoegh-Guldberg, O., 1999. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. **Mar. Freshwat. Res.**, **50**: 839-866.
- Hunter, C.L., 1988. Environmental cues controlling spawning in two Hawaiian corals, *Montipora verrucosa* and *M. dilatata*. **Proc 6<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp., Australia 2**: 727-732.
- Kojis, B.L., & N.J. Quinn, 1985. Puberty in *Goniastrea favulus*: age or size limited? **Proc. 5<sup>th</sup> Int. Coral Reef Cong., Tahiti 4**: 307-312.
- McGuire, M.P., 1998. Timing of larval release by *Porites astreoides* in the northern Florida Keys. **Coral Reefs 17**: 369-375.
- Oliver, J.K., R.C. Babcock, P.L. Harrison, & 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, R.H., & P.L. Jokiel, 1984. Lunar periodicity in larva release in the reef coral *Pocillopora damicornis* at Enewetak and Hawaii. **Bull. Mar. Sci.**, **34(2)**: 280-287.
- Richmond, R.H., 1985. Variations in the population biology of *Pocillopora damicornis* across the Pacific Ocean. **Proc. 5<sup>th</sup> Int. Coral Reef Symp., Tahiti 6**: 101-106.
- Richmond, R.H., 1995. Hybridization as an evolutionary force in mass-spawning scleractinian corals. **J. Cell. Biochem.**, **19B**: 341.
- Richmond, R.H., 1997. Reproduction and Recruitment in Corals: Critical Links in the Persistence of Reefs. In: C. Birkeland (eds.). **Life and Death of Coral Reefs**. New York: Chapman & Hall. Pp 175-197.
- Richmond, R.H., & C.L. Hunter, 1990. Reproduction and recruitment of corals: comparisons among the Caribbean, the Tropical Pacific, and the Red Sea. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, **60**: 185-203.
- Rinkevich, B., & Y. Loya, 1979. The reproduction of the Red Sea coral *Stylophora pistillata*. I: Gonad and planulae. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, **1**: 133-144.
- Shlesinger, Y., & Y. Loya, 1985. Coral community reproductive patterns: Red Sea versus the Great Barrier Reef. **Science**, **228**: 1333-1335.
- Sorokin, Yu.I. 1993. **Coral Reef Ecology. Ecological Studies 102**. Berlin Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Stimson, J.S., 1978. Mode and timing of reproduction in some common hermatypic corals of Hawaii and Enewetak. **Mar. Biol.**, **48**: 173-184.
- Szmant, A.M., 1986. Reproductive ecology of caribbean reef corals. **Coral Reefs**, **5**: 43-54.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nontji, & M.K. Moosa, 1997. **The Ecology of the Indonesian Seas**. (Part 1), Volume VIII. Singapore: Periplus Edition (HK) Ltd.
- Underwood, A.J., & P.G. Fairweather, 1989. Supply-side ecology and benthic marine assemblage. **Trends Ecol. Evol.**, **4(1)**: 16-20.
- Van Moorsel, G.W.N.M., 1983. Reproductive strategies in two closely related stony corals (*Agaricia*, Scleractinia). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, **13**:273-283.
- Wallace, C.C., 1985. Reproduction, recruitment and fragmentation in nine sympatric species of the coral genus *Acropora*. **Mar. Biol.**, **88**: 217-233.
- Wallace, C.C., Z. Richards, Suharsono, 2001. Regional distribution patterns of *Acropora* and their use in the conservation of coral reefs in Indonesia. **Jurnal Pesisir & Laut**, **4**: 40-58.
- Wood, E.M., 1983. **Reef Corals of the World: Biology and Field Guide**. New Jersey: TFH Publ. Inc. Pp 9-16.