

PENELITIAN DASAR



LAPORAN KEGIATAN

**STRATEGI REPRODUKSI KARANG *Pocillopora damicornis*
DALAM MEMPERTAHANKAN KEANEKARAGAMAN HAYATI
DI DATARAN TERUMBU**

Oleh:

Ir. Munasik, M.Sc

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
Nomor: 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005 tanggal 11 April 2005

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOPEMBER 2005**

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. DOK. 42/11/PP/K/S.

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DASAR**

1. Judul Penelitian : Strategi Reproduksi Karang *Pocillopora damicornis* dalam Mempertahankan Keanekaragaman Hayati di Dataran Terumbu
2. Ketua Peneliti
a. Nama : Ir. Munasik, M.Sc
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Pangkat/Gol/NIP : Penata /IIIc/132 046 689
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Fakultas/Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
e. Universitas : Universitas Diponegoro
e. Pusat Penelitian : -
3. Jumlah Tim Peneliti : 1 Orang
4. Lokasi Penelitian : Pulau Panjang, Kabupaten Jepara (Jawa Tengah).
5. Kerjasama dengan Institusi lain:
a. Nama Instansi : -
b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 8 (Delapan) Bulan
7. Biaya Penelitian : Rp. Rp. 15.000.000,- (Lima Belas Juta Rupiah)
-

Semarang, 10 Nopember 2005

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Prof. Dr. Ir. Jobanes Hutabarat, M.Sc
NIP. 130 529 700

Ketua Peneliti



Ir. Munasik, M.Sc
NIP. 132 046 689

Menyetujui:

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro

Dr. Ir. L. Riwanto, Sp.BD
NIP. 130 529 454

RINGKASAN

STRATEGI REPRODUKSI KARANG *Pocillopora damicornis* DALAM MEMPERTAHANKAN KEANEKARAGAMAN HAYATI DI DATARAN TERUMBU; Munasik, 2005, 23 halaman.

Karang *Pocillopora damicornis* banyak ditemukan di dataran terumbu P. Panjang tersebar dari bagian belakang terumbu hingga bagian depan terumbu. Dataran terumbu yang dangkal mempunyai lingkungan fisik yang keras akibat tingginya fluktuasi parameter perairan. Kondisi demikian diduga akan berpengaruh terhadap kehidupan pada ekosistem terumbu karang, terutama adalah proses yang paling sensitif yaitu reproduksi karang. Pola reproduksi karang secara seksual akan berbeda pada setiap wilayah terumbu dan gangguan dalam perairan akan mempengaruhi saat (*timing*), model dan produksi larva serta kemampuan rekrutmen suatu populasi karang. Perubahan kondisi perairan akan memaksa populasi karang untuk melakukan trik-trik/strategi dalam aktivitas reproduksinya, seperti sinkronisasi siklus reproduksi, pengalihan sumberdaya reproduksi dan output reproduksi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui strategi reproduksi karang *Pocillopora damicornis* yang hidup di dataran terumbu Pulau Panjang, Jepara.

Penelitian ini dilakukan mulai 16 April 2005 – 11 Oktober 2005. Pengambilan sampel dilakukan di Pulau Panjang Kabupaten Jepara yang terletak pada koordinat 6° 34' 30" LS 110° 37' 45" BT. Untuk mengetahui strategi reproduksi maka dalam pelaksanaan penelitian ditempuh studi reproduksi (masa reproduksi, gametogenesis dan embryogenesis) dan studi distribusi *spatial* koloni karang *Pocillopora damicornis* di P. Panjang. Distribusi karang diukur dengan menggunakan transek kuadrat (4X4m) tegak lurus terhadap garis pantai. Transek dimulai dari pertama kali ditemukan karang *P. damicornis* selanjutnya menuju laut lepas hingga tak ditemukan karang sejenis. Parameter yang diamati adalah kepadatan (densitas), sebaran populasi karang serta diameter koloni. Studi reproduksi karang dilakukan dengan pengambilan sampel koloni karang di dataran terumbu (sisi selatan) P. Panjang secara berulang setiap bulan. Pengamatan gametogenesis dan embryogenesis dilakukan dengan penyediaan preparat jaringan dengan metode histologi reguler. Sampling dilakukan setiap bulan baru dari koloni karang yang telah dewasa berdiameter koloni lebih dari 10 cm.

Karang *P. damicornis* ditemukan di P. Panjang mulai dari kedalaman 0,4 m hingga 5 m. Koloni karang banyak ditemukan pada kedalaman 1-3 m. Populasi cenderung mengelompok di akhir transek dengan kelimpahan tertinggi ditemukan 117-184m dari garis pantai di kedalaman > 3m. Koloni yang ditemukan di dataran terumbu berada pada kisaran 150-200 m dari garis pantai di zona depan terumbu.

Ukuran (diameter) koloni karang yang ditemukan di P. Panjang memiliki kisaran 1-35 cm. Karang penyusun di dataran terumbu kebanyakan pada kisaran 4-12 cm, dimana diameter rata-rata koloni di sisi selatan adalah $12,76 \pm 7,3$ cm. Densitas populasi di dataran terumbu mencapai 1,0625 koloni/m². Populasi *Pocillopora damicornis* di dataran terumbu sisi selatan pulau cenderung memiliki pola pencaran secara mengelompok (*clumped*).

Karang *P. damicornis* termasuk hermaphroditic brooder, gamet jantan dan betina terdapat dalam satu polip. Reproduksi karang dilakukan dengan melepaskan planula-larva. Reproduksi karang *P. damicornis* di dataran terumbu berlangsung sepanjang tahun dimana koloni karang melakukan planulasi setiap bulan. Diperkirakan saat pelepasan planula-larva berlangsung pada bulan baru. Tampaknya terjadi ketidak samaan masa reproduksi baik antar polip maupun antar koloni. Fekunditas koloni karang dan ditentukan oleh jumlah polip dan kemampuan reproduksi pada tingkatan polip dimana fekunditas polip berkisar 1-3 planula per polip. Oogenesis terjadi secara overlap, oosit matang dan belum matang ditemukan secara bersama dalam satu ovarium yang ditemukan menempel/bertunas pada mesenteris. Setiap ovarium yang berisi 2-5 oosit.

Karang *Pocillopora damicornis* melakukan strategi reproduksi di dataran terumbu melalui cara:

1. Memperbesar kemampuan reproduksi, yaitu fekunditas besar dan melepaskan planula secara bulanan,
2. Melakukan cara reproduksi yang efektif, yaitu dengan cara "*brooding*" dengan tujuan memperbesar kelangsungan hidup anakan karang,
3. Melakukan rekrutmen dekat dengan induknya sehingga sebaran populasi melimpah di zona terumbu depan.

Alamat Korespondensi:

Munasik
Jurusan Ilmu Kelautan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro, Semarang

Telepon: 024-7474698
e-mail:munasik@hotmail.com
No. Kontrak: 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005

SUMMARY

REPRODUCTIVE STRATEGY OF SCLERACTINIAN CORAL *Pocillopora damicornis* TO MAINTAIN THE BIODIVERSITY IN REEF FLAT AREA; Munasik, 2005, 23p.

Brooding coral *Pocillopora damicornis* is wide distributed in Indo-Pacific as well as Java Sea. They have been known as an opportunist species which is characterized by produce large number of larvae at frequent intervals or coincident with physical disturbances. There are many reports from various areas of the Indo-Pacific, for instance, Palau, Great Barrier Reef, Hawaii, Enewetak, Guam, Western Australia, Taiwan and Okinawa. However, since there are some reports to indicate that there are differences in the number of reproductive seasons, timing of planulation (planula release) in terms of moon phase, and in presence of male colonies in addition to regular hermaphroditic colonies in Western Australia, these need to be studied in many other areas, so far not studies on this subject in Indonesian waters as well as in Central Java, Java Sea.

Scleractinian coral *P. damicornis* is found at reef flat area in Panjang island, Central Java (Java Sea). Reef flat area is reef zone where physical environment usually harsh. Reproductive plasticity in corals has been considered to occur in corals on reef flats. This suggest that the coral on reef flat has reproductive strategy by allocation of energy and reproduction output.

The study aims to know strategic of coral reproduction *Pocillopora damicornis* at reef flat area, Panjang Island, Jepara

Reproductive strategy of *Pocillopora damicornis* at Panjang Island, Jepara – Java Sea (6° 34' 30" S 110° 37' 45" E) was studied by field observations of coral population and histological analysis of coral from 16 April 2005 – 11 October 2005. The coral was distributed in reef flat from 40-500 cm depth and density of colony was 1.0625 colony/m², they were aggregated in the front reef. Coral size in terms of maximum diameter ranged from 1-35 cm with an average (\pm SD) 12.76 \pm 7.3 cm. Coral *P. damicornis* is hermaphroditic brooder, their oocytes and spermaries were visible in each month on histological sections. During this observation period, both mature and immature oocytes varied size 50-125 μ m in diameter were found in each cycle. It is suggested that the brooding coral posses a multiple, overlapping gametogenic cycles. Early stage of spermaries was found in histological sections which collected in new moon, indicating that sperm release occurred in a day after full moon.

However, various developmental stages of embryo were visible in new moon. Thus, planulation would be occurred in longtime period and asynchronous.

Reproductive plasticity in corals has been considered to occur in corals on reef flats, where physical environment is usually harsh. The present study suggested that the brooding coral *P.damicornis* produce a large planula-larva monthly and recruits near their natal reef. Thus, *P.damicornis* may recruit successfully on reef front that zone is more suitable for growing the juveniles.

Munasik
Department of Marine Sciences,
Faculty of Fisheries and Marine Science,
Diponegoro University,
Semarang

Telepon: 024-7474698
e-mail:munasik@hotmail.com

No. Contract: 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan seru sekalian alam atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan Penelitian Dasar ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penelitian ini dapat terlaksana berkat kerjasama yang baik dari tim peneliti maupun berbagai pihak yang turut membantu dalam pelaksanaannya baik berupa tenaga, pikiran dan dana. Oleh karena itu penulis sampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional melalui Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tahun 2005, selaku penyandang dana,
2. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro yang telah membantu terwujudnya kegiatan penelitian ini,
3. Ketua Laboratorium Kelautan Universitas Diponegoro di Semarang
4. Saudara Dondy, Dwi Haryani dan Moh. Yeni serta anggota Kelompok Studi Karang Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro atas keterlibatannya dalam pelaksanaan penelitian,
5. Semua pihak yang turut membantu dalam penelitian hingga selesainya penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, kritik dan saran guna perbaikan laporan ini sangat diharapkan.

Dengan harapan, semoga laporan penelitian ini bermanfaat.

Semarang, Nopember 2005

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karang <i>Pocillopora damicornis</i> Linnaeus	4
2.2. Reproduksi Seksual Karang	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	9
3.1. Tujuan Penelitian	9
3.2. Luaran Penelitian	9
3.3. Manfaat Penelitian	9
IV. METODE PENELITIAN	10
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	10
4.2. Materi Penelitian	10
4.3. Metode Penelitian	10
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
5.1. Distribusi Populasi Karang	13
5.1.1. Sebaran vertikal karang	13
5.1.2. Sebaran ukuran karang	14
5.1.3. Pola dispersi (pencaran)	15
5.2. Reproduksi Karang	16
5.2.1. Susunan gonad dan masa reproduksi	16
5.2.2. Oogenesis	16
5.2.3. Spermatogenesis	18
5.2.4. Planula-larva	18
5.2.5. Strategi reproduksi karang	20
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sebaran vertikal karang <i>P. damicornis</i> di P. Panjang	13

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sebaran vertikal karang <i>P. damicornis</i> di dataran terumbu P. Panjang	14
Gambar 2. Sebaran frekuensi-ukuran koloni karang <i>P. damicornis</i> di dataran P. Panjang	15
Gambar 3. Ovarium yang tersusun atas oosit stadia III (N: inti; n: anak inti; v: vakuola)	17
Gambar 4. Ovarium yang tersusun atas oosit stadia IV (N: inti; n: anak inti; v: vakuola)	17
Gambar 5. Testis belum matang yang tersusun atas Spermatisit stadium I (s: spermatisit; w: dinding spermatogonia; m: mesenter1)	18
Gambar 6. Planula muda yang ditemukan dalam polip karang (ec: ektoderma; en: endoderma).....	19
Gambar 7. Planula sedang berkembang (me: mesoglea; ec: ektoderma; en: endoderma)	19
Gambar 8. Planula dewasa dengan ektoderma yang telah berkembang (ov: ovarium; me: mesoglea; ec: ektoderma; en: endoderma)	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian	26
Lampiran 2. Daftar Alat dan Bahan	27
Lampiran 3. Daftar Tenaga Peneliti dan Kualifikasinya	28

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perairan Indonesia merupakan pusat keanekaragaman hayati karang dunia dengan luas terumbu karang lebih kurang 85.700 km² (sepertiga luas terumbu karang dunia). Terumbu karang Indonesia yang sebagian besar bertipe terumbu karang tepi pantai (*fringing reefs*) tersusun atas 560 jenis karang keras dan 3900 jenis ikan karang (Veron, 2000). Sayangnya kondisi terumbu karang di Indonesia semakin menurun. Hasil penelitian status terumbu karang di Indonesia menunjukkan hanya 6% terumbu karang dalam kondisi sangat baik, dan sekitar 42% berstatus rusak atau overeksploitasi (Sukarno, 1995). Penurunan ini secara langsung dapat dibuktikan dari hasil tangkapan ikan oleh nelayan. Volume hasil penangkapan ikan semakin menurun, ukurannya semakin kecil dan nelayan memerlukan waktu lebih lama untuk mencari ikan.

Tekanan terhadap terumbu karang sangat nyata akibat penggunaan alat tangkap yang merusak seperti bom dan potas. Sehingga akan terjadi penangkapan berlebihan, terumbu karang hancur dan mati serta ikan-ikan kecil yang tidak menjadi sasaran tangkapan akan ikut mati, menjadi terbuang sia-sia. Pembangunan wilayah pantai juga menjadi penyebab terjadinya pencemaran baik di laut maupun dari darat. Tingginya jumlah penduduk di wilayah pantai juga memicu terjadinya pencemaran limbah rumah tangga. Penebangan hutan di sepanjang aliran sungai akan menyebabkan pelumpuran serta penambangan dan pengambilan karang yang berlebihan akan mengganggu kehidupan dalam ekosistem terumbu karang. Keadaan ini sangat memprihatinkan, mengingat pemulihan ekosistem terumbu karang yang telah mengalami kerusakan membutuhkan waktu relatif lama karena kemampuan pertumbuhan karang umumnya sangat lambat hanya 0,5-2,5 cm/tahun (Buddemeier & Kinzie, 1976).

Untuk mengatasi kondisi tersebut telah diupayakan berbagai cara dalam pengelolaan dan merehabilitasi terumbu karang di Indonesia. Namun upaya tersebut belum memberikan hasil yang optimal. Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan dan tumpang tindihnya kepentingan dalam pemanfaatan sumberdaya tersebut Pemerintah telah mengatur usaha pemanfaatan sekaligus

dapat menjaga kelestarian sumberdaya terumbu karang yang ada di dalamnya. Seperti penetapan daerah perlindungan dengan sistem zonasi merupakan langkah yang bijak. Tetapi dalam pelaksanaannya belum memberikan hasil yang nyata, antara lain terdapatnya ketidaksesuaian penentuan zonasi. Hal ini diduga karena kurangnya informasi mengenai kondisi biofisik dan sensitivitas ekosistem di dalamnya.

Pengetahuan tentang reproduksi karang berikut rekrutmen dan pola sebaran spesies karang merupakan prasyarat utama yang harus dimiliki oleh pengelola lingkungan pesisir dan laut. Pada hewan karang, reproduksi dilakukan secara seksual dan aseksual. Keadaan ini menimbulkan suatu kekomplekan, karena karang umumnya berbentuk koloni (organisme modular) sehingga proses reproduksi aseksual dan seksual dapat berjalan bersama. Reproduksi karang secara seksual menjadi telah penting setelah terjadinya kejadian spektakuler spawning karang masal di Australia tahun 1983. Reproduksi seksual juga bersifat plastis dimana keberhasilannya bergantung pada kondisi lingkungan (Stearns, 1992). Reproduksi karang secara seksual telah diteliti di berbagai kawasan dunia (*lihat review* Fadlallah, 1983), namun penyebaran lokasi penelitian masih terkonsentrasi pada tempat-tempat tertentu saja (Harrison & Wallace, 1990) yaitu di Great Barrier Reef, Laut Karibia, Laut Merah, Okinawa, Hawaii dan Palau. Hasil-hasil yang diperoleh meliputi seksualitas karang (hermafrodit vs gonokoris), model reproduksi (brooding vs spawning) dan masa reproduksi (Richmond & Hunter, 1990).

Selama ini penelitian ekosistem terumbu karang di Indonesia lebih dititik beratkan pada penentuan status, kondisi serta prediksi gangguan-gangguan yang terjadi pada ekosistem (Brown *et al.*, 1983; Moll dan Suharsono, 1986; Purwanto, 1987; Sukarno, 1987; Moka dan Lesmana, 1988). Sedangkan penelitian reproduksi karang terutama menyangkut siklus hidup hewan karang masih kurang dan bahkan belum ada. Mengingat kebutuhan data dasar untuk konservasi dan rehabilitasi ekosistem terumbu, maka penelitian bio-ekologi reproduksi karang saat ini merupakan suatu keharusan.

1.2. Perumusan Masalah

Karang *Pocillopora damicornis* dapat ditemukan pada berbagai kedalaman di terumbu di Indonesia (Suharsono, 1996; Tomascik *et al.*, 1997), baik di

dataran terumbu maupun di lereng terumbu. Sebaliknya populasi karang yang sama telah punah di Karibia dan karang jenis tersebut juga langka di Okinawa. Karang ini dikenal memiliki cara reproduksi yang efektif yang dikenal dengan sebutan planulator yaitu dengan cara melepaskan larvae (planulasi) tanpa melalui pemijahan gamet di perairan (Harrison & Wallace, 1990). Bahkan di beberapa wilayah di Indo-Pasifik dilaporkan jenis ini melakukan planulasi sepanjang tahun. Namun informasi mengenai reproduksinya di Indonesia baru sebatas pada masa planulasinya yang terjadi setiap bulan dengan produksi planulae yang bervariasi (Widjatomoko *et al.*, 1997). Sedangkan permasalahan-permasalahan mengenai pola reproduksi karang dan distribusi spatial karang tersebut masih belum terjawab yaitu meliputi siklus reproduksinya dalam setahun dari populasi karang sejenis, kemampuan reproduksi antar-koloni dan antar-populasi, sistem perkawinan, dan kematangan kelamin di suatu wilayah dataran terumbu yang berlingkungan keras.

Karang *P. damicornis* ditemukan di dataran terumbu P. Panjang (Luthfi, 2003). Dataran terumbu P. Panjang berjarak 2 mil dari daratan kota Jepara. Disamping terumbu dangkal yang dipengaruhi oleh lingkungan fisik yang keras, letak terumbu yang berdekatan dengan aktivitas manusia ini akan terkena cemaran dari daratan, seperti sedimentasi, limbah rumah tangga dan pertanian (Edinger *et al.*, 1998). Hal ini sebagaimana dilaporkan oleh Holmes *et al.* (2000) bahwa P. Panjang telah mengalami eutrofikasi yang ditandai dengan kandungan khlorofil a pada perairan sebesar 1,23 (mg/m³) dan padatan tersuspensi rata-rata 28,91 mg/l. Kondisi demikian diduga akan berpengaruh terhadap kehidupan pada ekosistem terumbu karang, salah satu proses yang paling sensitif adalah reproduksi karang. Pola reproduksi karang secara seksual akan berbeda pada setiap wilayah terumbu dan gangguan dalam perairan akan mempengaruhi timing, model dan produksi larva serta kemampuan rekrutmen suatu populasi karang. Perubahan kondisi perairan akan memaksa populasi karang untuk melakukan trik-trik strategi dalam aktivitas reproduksinya, seperti sinkronisasi siklus reproduksi, pengalihan sumberdaya reproduksi dan output reproduksi. Hasil pengamatan sebaran populasi dan model reproduksi dari *P. damicornis* di P. Panjang, Jepara akan dibahas dengan mengacu hasil penelitian reproduksi karang di beberapa perairan di belahan dunia.