

# Pertumbuhan dan Kemampuan Planula Karang *Scleractinia Alveopora japonica* Eguchi dalam Menempel

Thamrin

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Jl. Raya Bangkinang Km 12,5 Pekanbaru

## Abstrak

*Alveopora japonica* Eguchi memproduksi tipe planula dalam bentuk normal dan abnormal (kembar). Kedua tipe planula-planula ini mampu menempel, melakukan metamorfosis dan tumbuh. Planula kembar mampu menempel sebagaimana planula normal bila disediakan substrat (substrat dari alam). Tipe planula-planula kembar ini diperkirakan menempel sangat dekat dengan induknya. Akan tetapi, kecepatan penempelannya berbeda nyata antara berbeda substrat dan sebagian kecil planula menempel pada batu hitam (black shale) dan ubin keramik dalam 4 minggu. Kondisi permukaan substrat yang ditutupi oleh mikroorganisme tidak begitu penting dalam penempelan, dan tipe substrat sendiri mungkin jauh lebih penting menentukan keberhasilan planula-planula ini dalam penempelan.

**Kata kunci:** katang, *Alveopora japonica*, planula, substrate, penempelan

## Abstract

*Alveopora japonica* Eguchi produced normal and abnormal (fused) type of planulae. Both planulae types were capable in settling, metamorphosing and growing. Branched planulae could settle in the same as normal planulae when there were introduced to an appropriate substrate type (the natural substrat). These fused planulae types were predicted to settle very close to their parents. However, settlement rate was significantly different among different substrate types and small number of planulae settled on black shale and tiles during 4 weeks. The surface condition of substrate covered by organic coating may not be so important in settlement, and the substrate type itself might be much more essential for determining the success of these planulae in settlement.

**Key words:** coral, *Alveopora japonica*, planulae, substrate, settlement

## Pendahuluan

Karang scleractinia memproduksi tipe larva dalam bentuk umum, secara seksual atau aseksual, dengan spawning maupun dengan proses brooding biasanya disebut planula (Harrison dan Wallace, 1990). Planula beberapa karang dan cnidarian lainnya telah dilaporkan bahwa dalam penempelan dipengaruhi oleh bakteri, diatom, alga, dan organisme lainnya yang menempel pada substrat melalui kontak fisik oleh tactile atau stimulus kimia (Harrigan, 1971; Benayahu dan Loya, 1984). Manipulasi eksperimen di laboratorium dan di lapangan juga menunjukkan bahwa planula umumnya menempel atau melengket di bawah permukaan objek penempelan (Lewis, 1974; Wilson dan Harrison, 1995).

Mayoritas planula ditemukan memiliki tipe berenang (Harrison dan Wallace,) dan beberapa spesies bertipe menjalar di dasar (Crawling

(Fadlallah dan dan Pearse, 1992). Planula menempel antara 1 – 2 jam setelah dilahirkan oleh induknya (Fadlallah, 1983). Substrat yang tepat boleh jadi sangat berperan dalam mendukung distribusi karang karena planula *Goniastrea aspera* menempel pada substrat yang tepat 1 jam setelah dilahirkan (Sakai, 1997). Planula *Fungia fungites Pocillopora* mulai menempel 3 hari setelah di lepas (Munasik dkk., 2001). *Damicornis* menempel dalam 12 jam di laboratorium (Richmond, 1985) dan bisa berubah kembali menjadi planula sebagai plankton bila lingkungan tidak menguntungkan. Harrigan (1972) mendemons-trasikan bahwa substrat dengan tingkat kepadatan mikroorganisme tertentu (biofilm) diperlukan untuk menempel bagi beberapa karang, dan Lewis (1974) mengemukakan bahwa planula *Pocillopora damicornis* mampu menempel pada bermacam-macam tipe substrat.

*Alveopora japonica* Eguchi memproduksi

Hampir 80 % dari 34 planula bercabang mampu menempel dan melakukan metamorfosis ketika dipertemukan dengan substrat yang diambil dari habitat koloni induk, tetapi tipe ini berkembang menjadi lima tipe berbeda dan berbeda jumlah kepala polip utama (Gambar 2). Semua planula bercabang berkembang menjadi satu polip utama, tetapi memiliki bentuk dan jumlah mulut dan kepala yang berbeda. Delapan planula bercabang dua membentuk juvenil (polyp muda) memiliki satu polip satu kepala serta memiliki satu mulut; satu planula bercabang dua tumbuh menjadi satu polip dan satu kepala, tetapi memiliki dua mulut; lima planula bercabang dua berkembang menjadi satu polip dengan dua kepala polip yang terpisah satu sama lainnya; dan satu planula bercabang tiga berkembang menjadi satu polip dengan dua kepala polip terpisah satu sama lainnya. Sementara planula lainnya termasuk yang bercabang empat mati sebelum menempel.

Planula *A. japonica* menunjukkan dengan jelas kemampuannya selama lima hari untuk menempel pada substrate yang diambil dari habitat koloni induk, diikuti oleh substrat skeleton karang *P. damicornis* yang dilapisi biofilm, skeleton karang *P. damicornis* tanpa dilapisi biofilm dan batu berwarna hitam. Planula tidak ada yang menempel pada ubin keramik selama 5 hari eksperimen (Gambar 3). Dengan one-way ANOVA (transformasi arcsine) menunjukkan bahwa jumlah planula yang menempel berbeda secara signifikan diantara kelima substrat ( $P = 0,0001$ ). Dari Post-hoc test (Scheffe test) menunjukkan bahwa perbedaan secara signifikan terjadi antara substrat yang diambil pada habitat koloni induk dibandingkan dengan skeleton *P. damicornis*, batu berwarna hitam dan ubin keramik; skeleton *P. damicornis* memakai biofilm dibandingkan dengan batu berwarna hitam dan ubin dari keramik; dan skeleton *P. damicornis* dibandingkan dengan batu berwarna hitam dan ubin keramik (Gambar 3). Tetapi tidak ada planula yang menempel pada ubin keramik selama 5 hari eksperimen, dan beberapa planula bermetamorfosis tanpa melengket pada substrat.

Setelah lima minggu terjadi peningkatan jumlah penempelan planula pada batu berwarna hitam dan ubin keramik (Gambar 4). Kecepatan penempelan mengalami peningkatan secara signifikan dibandingkan dengan substrat dari ubin keramik.

Planula bercabang memiliki kemampuan untuk menempel, melakukan metamorfosis dan tumbuh sebagaimana yang terjadi pada planula bertipe normal. Planula bercabang dua telah dilaporkan (Reed, 1971; Harrigan, 1972), tetapi planula

bercabang lebih dari dua (bercabang 3 sampai 4) belum pernah dilaporkan sebagaimana yang ditemukan dalam penelitian ini. Planula bercabang juga mampu menempel, melengket, melakukan metamorfosis, dan tumbuh.

Reed (1971) mendemonstrasikan bahwa planula kembar. *P. damicornis* menempel dengan sukses, tetapi kecepatan penempelannya agak lebih rendah dibandingkan planula berbentuk umum (Harrigan, 1972). Sebaliknya dalam penelitian ini hampir 80 % planula bercabang mampu menempel dan tumbuh pada substrat yang diambil dari habitat koloni induk. Kecepatan penempelan ini agak lebih tinggi dibandingkan kecepatan penempelan planula bertipe normal yang sama-sama diekspos pada tipe substrat yang sama (77,3 %). Planula-planula tipe ini menempel dan tumbuh membentuk satu buah polip utama, namun memiliki jumlah dan tipe kepala polip yang berbeda-beda. Walau polip utama dari planula-planula bercabang ini tumbuh dengan tipe, bentuk atau bentuk kepala yang berbeda-beda, namun bisa tumbuh membentuk sebuah koloni yang normal. Tipe planula ini diperkirakan menempel sangat dekat dengan induknya di lapangan (di alam) karena pergerakannya sangat terbatas.

Harrigan (1972) menginformasikan bahwa kualitas substrat sangat penting bagi planula *P. damicornis* untuk menempel, lebih menyukai substrat yang dilapisi lapisan algae yang tipis, diatom serta bakteri, dan bahwa substrat yang memiliki permukaan kasar dan dilapisi lapisan organik sangat penting bagi soft coral (Benayahu dan Loya, 1984). Akan tetapi, Lewis (1974) menemukan bahwa planula *Favia fragum* menempel pada beberapa tipe substrat, dan juga memiliki respon dan lebih menyukai permukaan yang lebih gelap. Dalam penelitian ini, perbedaan signifikan penempelan planula terhadap substrat yang berbeda diperkirakan disebabkan oleh perbedaan tipe substrat itu sendiri. Karena kecepatan penempelan antara substrat skeleton *P. damicornis* yang memiliki biofilm dan tanpa biofilm tidak berbeda secara signifikan. Planula karang *A. japonica* mampu menempel mampu menempel pada substrat yang diambil dari habitat koloni induk, substrat skeleton *P. damicornis* yang memiliki biofilm dan tanpa biofilm, akan tetapi tidak berbeda secara signifikan antara substrat yang diambil dari habitat koloni induk dibandingkan substrat skeleton *P. damicornis* yang memiliki biofilm, dan juga tidak berbeda secara signifikan antara skeleton *P. damicornis* dengan dan tanpa biofilm. Namun planula *A. japonica* jelas menunjukkan diskriminasi pemilihan substrat dalam penempelan, karena planula hanya beberapa planula menempel pada

planula berwarna coklat dan putih atau keputih-putihan, normal dan abnormal (fused) dipenghujung musim panas pada saat alga mulai tumbuh di Amakusa Jepang. Tujuan penelitian ini menguji kemampuan planula yang berbeda warna dan berbeda tipe dalam menempel dan kemampuan planula bertipe normal spesies ini pada beberapa substrat yang berbeda.

## Materi dan Metoda

Eksperimen dilakukan di laboratorium dari tanggal 20 September sampai akhir Oktober 1999). Koloni *A. japonica* Eguchi diambil pada 20 September 1999 di perairan dangkal (32°31'50"N; 130°02'29" E) Amakusa, barat laut Jepang. Spesimen *A. japonica* diambil 20 September 1999 dan planula dikeluarkan pada pagi hari keesoknya dari 07:00 sampai 12:00. Penangkapan planula dilakukan dengan meletakkan spesimen induk pada botol tertutup dan pada tutup yang terbuat dari plastik dibuat lobang untuk mensuplai dan untuk mengalirkan sisa air yang melimpah menuju kolektor (lihat Thamrin, 2001). Planula di dalam kolektor planula dipindahkan ke dalam mangkok, dan planula diberi perlakuan setelah planula-planula dibersihkan dari sampah-sampah yang melengket.

Spesies karang *A. japonica* juga memproduksi planula-planula berwarna putih dan planula-planula bercabang (fused planulae). Sebanyak 34 planula yang bercabang dipertemukan pada substrat dari alam (SA), yaitu substrat yang diambil dari daerah spesies induknya diambil. Substrat ini telah ditempeli oleh berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri, mikroalga dan lain sebagainya. Kemampuan dan proses pertumbuhan diamati dari bentuk planula menjelang menjadi juvenil (koloni muda).

Ada lima tipe substrat berbeda yang dipakai, yaitu ubin keramik (Uk), batu berwarna hitam (black shale)(BSh), skeleton karang (sudah mati) *Pocillopora damicornis* (SPc), skeleton karang (sudah mati) *P. damicornis* dilapisi biofilm (SkB), substrat dari alam (sand stone) yang diambil pada daerah induk planulae diambil (SA). Substrat ini telah ditumbuhi mikroorganisme, mikroalga dan coralline algae. Batu hitam dalam eksperimen ini diambil berdampingan dengan habitat *A. japonica*. Skeleton *P. damicornis* yang dipakai diduga mati setahun sebelumnya. Skeleton ini dipotong dengan ukuran hampir sama, dicuci dengan air tawar, kemudian dikeringkan dengan menjemurnya di bawah sinar matahari selama dua hari. Untuk melengketkan biofilm, skeleton *P. damicornis* diletakan pada air yang mengalir sekitar satu minggu. Substrat yang diambil

pada habitat induk karang telah ditumbuhi oleh mikroorganisme seperti microalga, bakteri dan coralline algae. Semua substrat memiliki ukuran hampir sama.

**Perlakuan.** Wadah eksperimen berukuran 6 cm (diameter) x 8,5 cm (tinggi). Di bagian sisi wadah eksperimen dipotong 3 cm x 4 cm dan bagian ini diganti jaring nilon berdiameter 180  $\mu$ m untuk sirkulasi air. Wadah eksperimen ini dimasukkan ke dalam suatu wadah yang lebih besar, 64,5 cm x 37 cm x 9 cm, sekitar 7 cm yang terendam dan sekitar 1 cm sisa yang tidak terendam.

Setiap tipe substrat dimasukkan ke dalam wadah eksperimen (satu substrat dalam satu wadah eksperimen) yang memiliki ulangan antara 7 sampai 16, dan setiap wadah eksperimen diisi antara 75 sampai 100 planula. Jumlah wadah tidak sama disebabkan terlalu sulit mendapatkan substrat yang diinginkan. Jumlah planula tidak sama pada setiap wadah eksperimen karena planula pada setiap wadah eksperimen berasal dari koloni yang sama untuk menghindari pengaruh planula dari koloni yang berbeda dalam penempelan. Perlakuan ini terdiri atas lima tipe substrat berbeda. Jumlah planula menempel dicatat setelah 5 hari. Pada substrat yang belum ditempeli atau sedikit sekali ditempeli planula (yaitu: batu warna hitam dan ubin keramik) dilanjutkan sampai 5 minggu. Kecepatan penempelan planula merupakan persentase planula yang menempel dibandingkan dengan total planula yang diperkenalkan pada substrat.

**Analisis statistik.** One-way analysis of variance (ANOVA)(hasil transformasi arcsine) dipakai untuk membandingkan kemampuan planula menempel pada setiap substrat. Untuk membandingkan antara kecepatan penempelan pada ubin keramik (Uk) dan batu berwarna hitam dalam waktu yang berbeda (minggu), dipakai two-way ANOVA (2 faktor ANOVA). Bila hasil F dalam ANOVA signifikan, a Scheffe's post-hoc multiple comparison method (Super ANOVA) dipakai untuk menguji perbedaan secara signifikan antara substrat dengan memakai  $\alpha = 0,05$ .

## Hasil dan Pembahasan

Planula *A. japonica* memiliki dua tipe warna, yaitu keputih-putihan dan berwarna cokelat dengan ukuran antara 0.75 sampai 1,90 mm. Planula bercabang memiliki antara 2 sampai 4 cabang (Gambar 1). Planula bercabang 2 dan 3 mampu menempel, melakukan metamorfosis dan berkembang. Akan tetapi planula bercabang 4 yang hanya ditemukan satu ekor mati sebelum menempel.

batu berwarna hitam dan pada ubin keramik malahan tanpa ditempeli planula dalam 5 hari pertama penelitian.

Banyak peneliti telah melaporkan bahwa planula karang hermatypic lebih menyukai menempel disudut, celah-celah substrat atau permukaan kasar yang tidak beraturan, permukaan substrat tidak begitu jelas, selalu pada sudut bejana, pada permukaan vertikal dan pada bagian bawah substrat (Lewis, 1974; Carleton dan Sammarco, 1982; Harrison dan Wallace, 1990; Gilmour, 1999). Pada penelitian ini, tidak ada planula *A. japonica* menempel pada bagian sudut wadah eksperimen selama 5 hari eksperimen. Sedangkan planula diperkenalkan dengan ubin keramik hanya berkelompok tanpa menempel di dasar wadah perlakuan, dan beberapa planula melakukan metamorfosis tanpa menempel.

Kecepatan planula menempel berbeda secara signifikan antara ubin keramik dan batu berwarna hitam, dan meningkat secara signifikan dengan waktu selama 5 minggu perpanjangan waktu eksperimen. Peningkatan penempelan dengan pertambahan waktu pada ubin keramik dan batu berwarna hitam mungkin disebabkan 2 faktor berbeda: yaitu 1) perpanjangan waktu menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme (biofilm) pada substrat yang ada, karena substrat dilapisi mikroorganisme diperlukan oleh planula dalam penempelan (Harrigan, 1972; Benayahu dan Loya, 1984). 2). Penempelan planula dipengaruhi oleh kehadiran planula yang telah menempel sebelumnya (juvenil)(Lewis, 1974). Dengan pertambahan waktu eksperimen, beberapa planula dapat beradaptasi untuk menempel, dan planula yang telah menempel mungkin berpengaruh terhadap planula yang lain. Perkiraan ini juga didukung oleh sangat tingginya jumlah planula menempel hanya terjadi pada beberapa substrat batu berwarna hitam yang diekspos pada planula, tetapi banyak dari substrat ini tanpa ditempeli planula. Walau mikroorganisme (biofilm) diperlukan oleh planula *A. japonica*, akan tetapi substrat tertentu berkemungkinan jauh lebih diperlukan atau menentukan dalam pemilihan substrat untuk menempel. Karena substrat yang telah diekspos selama 5 minggu terhadap lanula tanpa pernah diganti telah ditumbuhi mikroalga semenjak minggu pertama menjelang minggu kedua eksperimen dilakukan. Akan tetapi jumlah planula menempel ternyata masih sangat rendah pada ubin keramik pada minggu ke lima eksperimen dilakukan. Disisi lain, jumlah planula menempel tidak berbeda secara signifikan pada skeleton *P. damicornis* yang dilapisi biofilm dan yang tidak dilapisi biofilm.

Penulis menyimpulkan bahwa planula *A. japonica* sangat berbeda dengan hasil penelitian-penelitian terdahulu (Lewis, 1974; Carleton dan Sammarco, 1982; Harrison dan Wallace, 1990; Gilmour, 1999), dan menunjukkan sangat selektif dalam pemilihan substrat untuk menempel. Biofilm yang menutupi substrat diperlukan dalam penempelan, akan tetapi tipe dari substrat sendiri kelihatan jauh lebih penting untuk keberhasilan penempelan bagi planula *A. japonica*.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya sampaikan pada Dr. S. Nojima dan Prof. M. Tokeshi yang telah banyak memberikan dorongan dalam penelitian ini. Ucapan yang sama tidak lupa saya tujukan pada saudara T. Kawai yang telah bersedia membantu secara fisik mengambil sampel, dan Sameshima kapten Kapal Riset Seriola untuk mengatur transportasi ke lokasi pengambilan sampel.

## Daftar Pustaka

- Benayahu, Y. and Y. Loya 1984. Substratum Preferences and planulae settling of two Red Sea Alcyonaceans: *Xenia macrospiculata* (Gohar and *Pareyrtropodium fulbum fulbum* (Forsk.). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Vol. 83: 249-261.
- Carleton, J.H. and P.W. Sammarco 1987. Effect of substratum irregularity on success of coral settlement: quotification by comparative geomorphological techniques. *Bul. Mar. Sci.*, 40: 85-98.
- Fadlallah, Y.H. and J.S. Pearse 1982. Sexual reproduction in solitary corals: overlapping and brooding cycle, and benthic planulae in *Balanophyllia elegans*. *Mar. Biol.*, 71: 223-231.
- Gilmour, J. 1999. Experimental investigation into the effect of suspended sediment on fertilization, larval survival and settlement in a scleractinian coral. *Mar. Biol.*, 135: 451-462.
- Harrigan, J. F. 1872. The planulae larvae of *Pocillopora damicornis*: lunar periodicity of spawning and substratum selection behaviour. Hawaii, Thesis University of Hawaii, 319 pp.
- Harrison, P.L. and C.C. Wallace 1990. Reproduction, dispersal and recruitment of scleractinian corals. In Dubinsky Z (Ed.) *Ecosystem of the world*, Vol. 25, Coral Reefs, Amsterdam, Elsevier, p. 133-207.
- Lewis, J.B. 1974. The settlement behavior of planulae larvae of hermatypic coral *Favia fragum* (Espea). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 15: 165-172.
- Munasik, Sakai K, Loya Y. 2001. The release and

settlement of planulae from solitary coral, *Fungia fungites* (Scleractinia) In Okinawa, Japan. Ilmu Kelautan 24 (VI) : 276 - 281

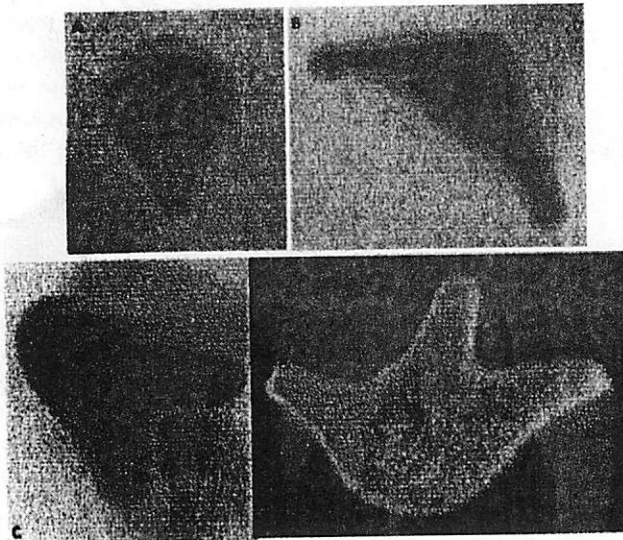
Reed, S.A. 1971. Techniques for raising the planulae larvae and newly settled polyps, of *Pocillopora damicornis*. In W.M. Lenhoff, L., Muscatine and L.V. Davis (Ed.) Experimental Coelenterate Biology. University of Hawaii Press, Honolulu, 1971.

Richmond R.H. 1985. Reversible metamorphosis in

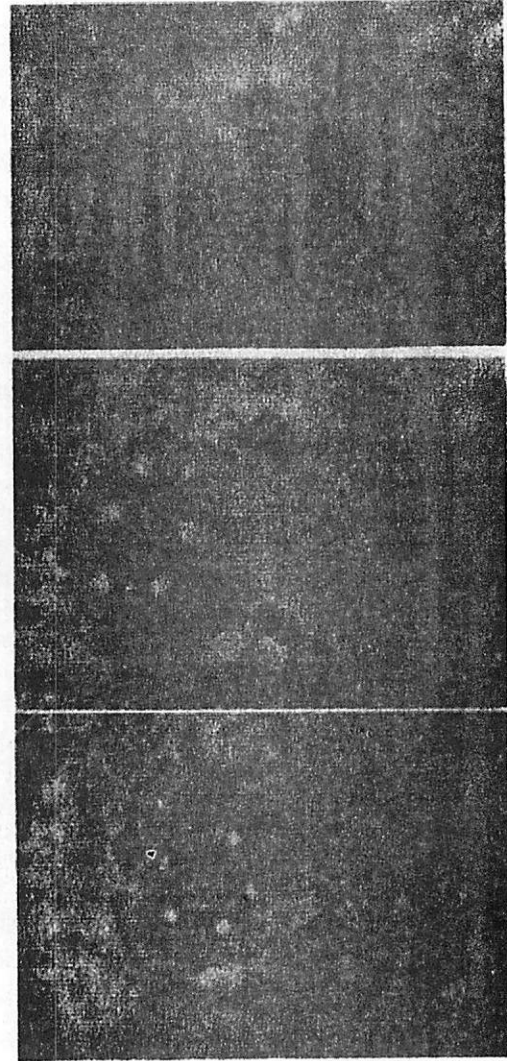
coral planulae larvae. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 22: 181-185.

Sakai, K. 1997. Gametogenesis, spawning and planulae brooding by the reef coral *Goniastrea aspera* (scleractinia) in Okinawa, Japan. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 151: 67-72.

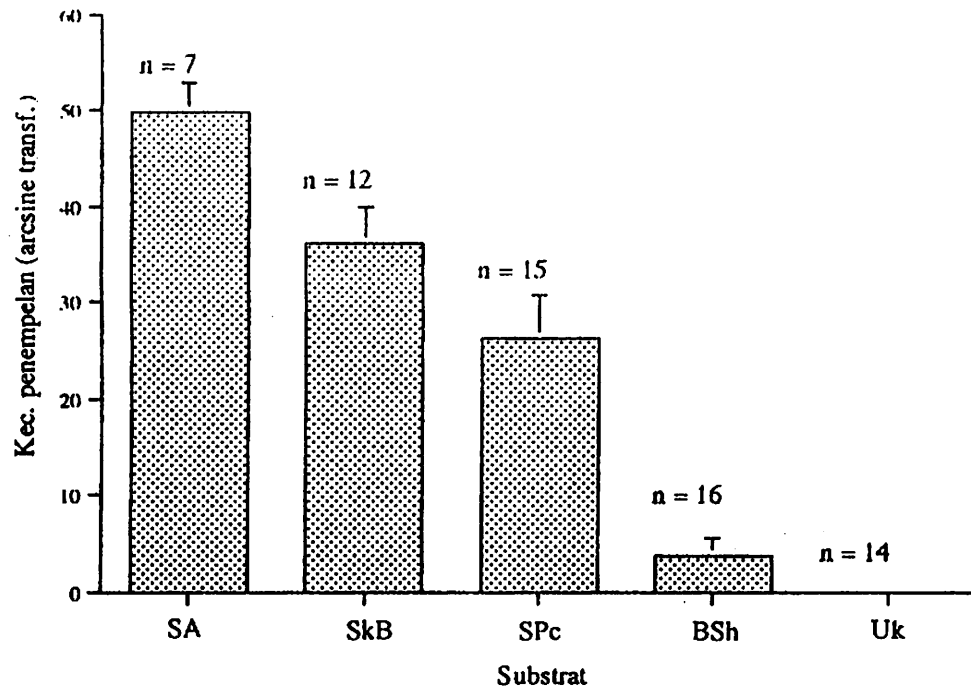
Wilson, J.R. and P.L. Harrison 1998. Settlement competency period of larvae of three species of scleractinian corals. *Mar. Biol.*, 131: 339-345.



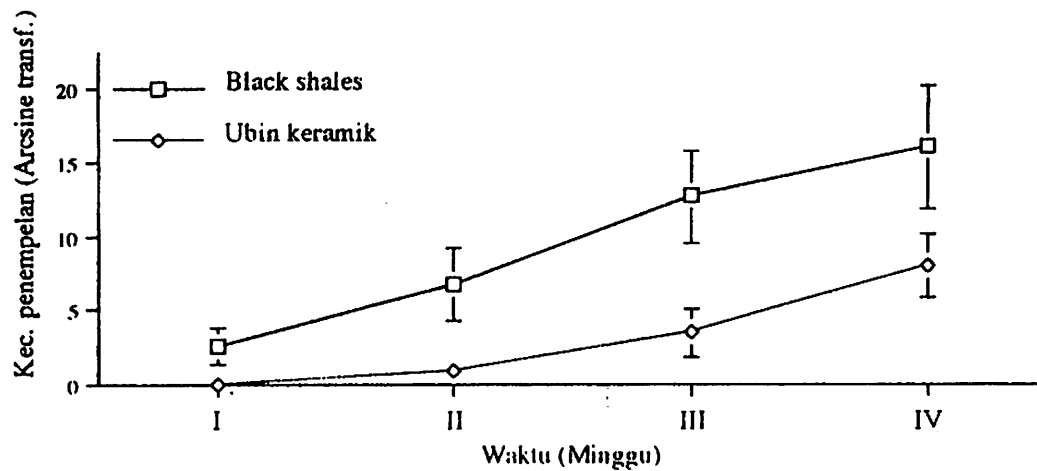
**Gbr. 1.** Bentuk-bentuk planula yang diproduksi karang *Alveopora japonica*. A, Planula berbentuk normal; B dan C, planula bercabang dua; D, planula bercabang empat.



**Gbr. 2.** Perubahan bentuk pertumbuhan dua planula bercabang *Alveopora japonica*. Satu Polip baru (juvenis) memiliki satu kepala dengan dua mulut (kiri). Kedua mulut. Ini menjadi bersentukan satu sama lain setelah 2,5 bulan. Polip baru memiliki. Dua kepala yang terpisah sama sekali (kanan). A, Tiga hari setelah menempel; B, Satu minggu setelah menempel; C, Dua setengah bulan setelah menempel.



**Gbr. 3.** Kecepatan penempelan planula *Alveopora japonica* pada 5 tipe substrat berbeda. Ss, substrat yang diambil pada habitat koloni induk; BPd, skeleton *P. damicornis* (sudah mati) dilapisi biofilm; Sk, skeleton *P. damicornis* (sudah mati); Bs, Batu berwarna hitam; Uk, ubin keramik (garis vertikal = 1 SE).



**Gbr. 4.** Kecepatan penempelan planula *Alveopora japonica* pada 2 substrat berbeda selama 4 minggu eksperimen dilakukan (garis vertikal = 2 SE).