

Pengaruh Zooxanthellae Karang Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Kerang Raksasa Kima (*Tridacna squamosa*)

Ambariyanto

Lab. Kelautan Terpadu, Jurusan Ilmu Kelautan, FPIK Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang Semarang
ambariyanto@telkom.net

ABSTRACT

The influence of zooxanthellae isolated from corals on the growth and survivorship of giant clams. Giant clam known as marine bivalves (Tridacnidae) which live in coral reef. One important aspect of giant clam biology is the existence of zooxanthellae as symbiotic algae which have important role source of energy. In hatchery operational procedure zooxanthellae were introduced into larvae. Zooxanthellae were isolated from adult clams. Since clams are also known as endangered species, it is important to find other sources of zooxanthellae. The objective of this research is to investigate the effect of introduction of zooxanthellae which were isolated from different sources on the survival and growth of giant clams larvae. The results showed that there is no differences on the survivorship and growth of giant clams larvae introduced by zooxanthellae isolated from several corals. This result has open a possibility of using corals as source of zooxanthellae instead of using giant clams.

Key words : zooxanthellae, giant clams, survivorship, growth

PENDAHULUAN

Pertumbuhan kima sangat dipengaruhi oleh endosimbiont yang disebut zooxanthellae. Zooxanthellae ini merupakan algae dinoflagelata yang hidup bersimbiosis dengan kima atau dinoflagellate algae yang hidup bersimbiosis dengan beberapa hewan invertebrata laut (Freudenthal 1962) seperti karang dan kima. Organisme ini termasuk dalam keluarga alga berwarna coklat kekuningan dan ditemukan di bagian *mantle* kima. Sebagai salah satu jenis alga dinoflagelata, zooxanthellae berperan sangat penting dalam kehidu-

pan hewan inang karena mampu mentranslokasikan sebagian hasil fotosintesisnya ke dalam tubuh inang. Translokasi ini menjadi sumber energi yang sangat penting bagi kima, sehingga sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhannya.

Zooxanthellae berperan dalam menyediakan sumber nutrisi bagi kima sehingga secara langsung mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kima. Sebagai contoh, untuk kima dewasa zooxanthellae mampu mensuplai 65% dari kebutuhan nutrisinya, disamping dari aktifitas *filter feeding* (Klumpp & Griffiths 1994). Di alam

larva kima tidak memperoleh zooxanthellae dari induknya tetapi harus mendapatkannya dari lingkungan sekitarnya (Fitt *et al.* 1986); sedangkan pada kegiatan budidaya di tempat pembenihan, zooxanthellae harus diintroduksi kepada larva kima. Introduksi kima ini dapat dilakukan sebelum proses metamorphoses berlangsung (Ambariyanto 2000).

Selama ini zooxanthellae yang diintroduksi ke larva kima diisolasi dari induk kima atau hewan kima lain sehingga induk harus dikorbkan (Braley 1992). Dilain pihak, kima termasuk hewan yang dilindungi mengingat jumlahnya di alam sudah sangat sedikit (Ambariyanto *et al.* 2000ab). Oleh karena itu untuk standard operasional di "hatchery" perlu ditemukan zooxanthellae dari organisme lain yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan kima. Zooxanthellae yang selama ini diyakini hanya satu spesies, ternyata memiliki keanekaragaman genetik yang cukup tinggi (Baker & Rowan 1997). Untuk lebih memastikan jenis zooxanthellae yang akan diintroduksikan kepada larva kima, maka keanekaragaman genetik dari zooxanthellae tersebut perlu diketahui.

BAHAN DAN CARA KERJA

Produksi larva kima diawali dengan mengumpulkan induk-induk kima. Induk yang digunakan adalah jenis *Tridacna squamosa*. Cangkang bagian luar induk-induk tersebut dibersihkan. Pemijahan mengikuti metode pemacu pijah (*induce*

spawning) dengan kombinasi antara *temperature shock* dan penyuntikan serotonin. Fertilisasi dilakukan dengan mencampurkan telur dan sperma yang diproduksi oleh induk kima di dalam bak air yang diberi aerasi sedang (Braley 1992).

Introduksi zooxanthellae pada larva kima dilakukan dengan menggunakan limabelas akuarium kapasitas masing-masing 1L, diisi *filtered seawater* dan pada setiap akuarium dimasukkan 10 larva/mL berusia 2 hari. Lima perlakuan dan satu kontrol dilakukan dalam penelitian ini dengan tiga kali ulangan. Ke lima perlakuan tersebut adalah introduksi zooxanthellae yang diisolasi dari lima jenis karang yakni *Fungia* sp, *Favia* sp, *Porites* sp, *Platigyra* sp. dan *Goniopora columna*. Sedangkan sebagai kontrol digunakan zooxanthellae yang diisolasi dari induk kima. Zooxanthellae diberikan kepada larva kima pada hari ke 3, 5, 7, dan 9 setelah fertilisasi.

Jumlah larva yang hidup dimonitor dengan menghitung jumlah larva kima yang hidup, sedangkan pertumbuhan akan dilihat dengan mengukur panjang cangkang (dengan *micrometered microscop*) setiap hari selama sebulan.

Data yang dihasilkan khususnya mengenai laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kima dianalisa secara diskriptif. Untuk melihat perbedaan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan maka jumlah larva yang masih hidup pada hari terakhir pengamatan dan panjang cangkangnya akan diuji dengan menggunakan test Analisis variance (ANOVA), selanjutnya homogenitas dari varian dilakukan uji tes

Cochran; sedangkan perbedaan antar rata-rata dilakukan uji Student Newman Keuls (Underwood 1981).

HASIL

Kelangsungan hidup larva kima

Kelangsungan hidup larva kima yang dilihat berdasarkan jumlah larva kima yang ada (larva/mil), dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan hasil perhitungan jumlah larva (larva/mil) dilakukan pada akhir pengamatan (hari ke 28) dapat dilihat pada Gambar 2.

Data yang diperoleh pada akhir pengamatan diuji untuk melihat perbedaan pengaruh penggunaan zooxanthellae dari sumber yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva kima (jumlah larva). Hasil uji menunjukkan tidak ada pengaruh penggunaan berbagai zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang dan juga kima (kontrol) terhadap kelangsungan hidup larva kima, dimana nilai $P=0,903$

Pertumbuhan larva kima

Pertumbuhan larva kima dilihat berdasarkan panjang cangkang dari larva yang dimonitor mulai hari ke-3 hingga akhir pengamatan di hari ke 28. Pengamatan tidak dilakukan setiap hari untuk menghindari jumlah larva yang diambil untuk diamati. Mengingat bahwa umumnya larva yang diamati tersebut akhirnya mati, maka untuk menghindari pengurangan jumlah larva yang terlalu banyak pengamatan panjang cangkang ini hanya dilakukan beberapa hari sekali.

Data pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil uji ANOVA menun-

jukkan Tidak ada pengaruh penggunaan berbagai zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang dan juga kima (kontrol) terhadap panjang cangkang, dimana nilai $P=0,327$.

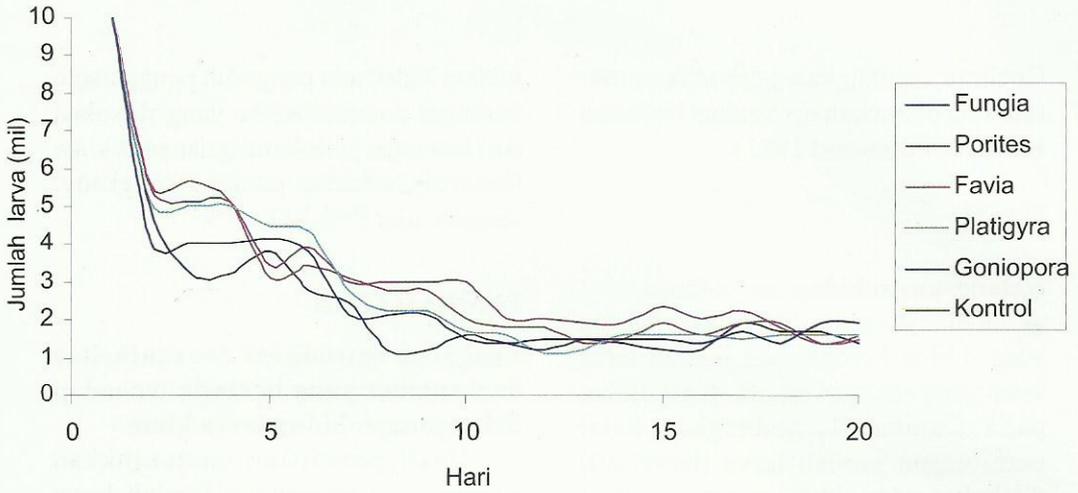
PEMBAHASAN

Pengaruh introduksi zooxanthellae dari sumber yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva kima

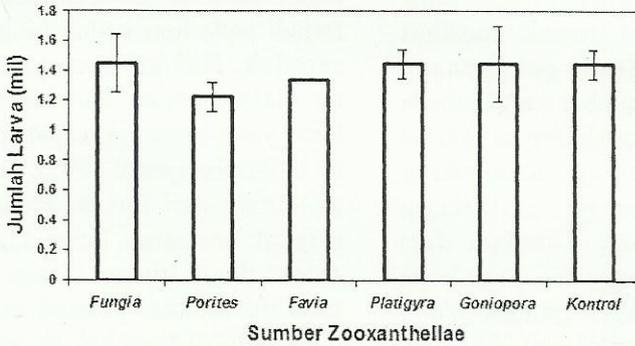
Hasil penelitian menunjukkan adanya pola penurunan jumlah larva kima yang sama pada semua perlakuan. Lihat Gambar 1. Penurunan drastis terjadi pada hari kedua hingga hari ke sepuluh. Hal ini bertepatan dengan dimulainya proses *settlement* dari larva kima yang biasanya terjadi hingga hari ke 12 (Ambariyanto 1995). Berdasarkan penelitian dari Fitt & Trench (1981), tingkat kematian larva kima terjadi sangat tinggi hingga proses *settlement* tersebut selesai. Setelah semua larva kima *settle* di dasar bak air, maka tingkat kematian rendah.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa tidak ada perbedaan yang jelas dari pola perubahan jumlah larva kima yang diintroduksi zooxanthellae dari sumber yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa semua jenis zooxanthellae yang diisolasi dari sumber yang beragam yakni beberapa jenis karang dan kima sebagai kontrol dapat diterima oleh larva kima. Kondisi yang demikian berarti bahwa larva kima tidak memiliki kesukaan terhadap zooxanthellae dari sumber tertentu, bahkan dari induk kima itu sendiri. Hal yang sama juga pernah dinyatakan oleh Fitt (1985) bahwa pada

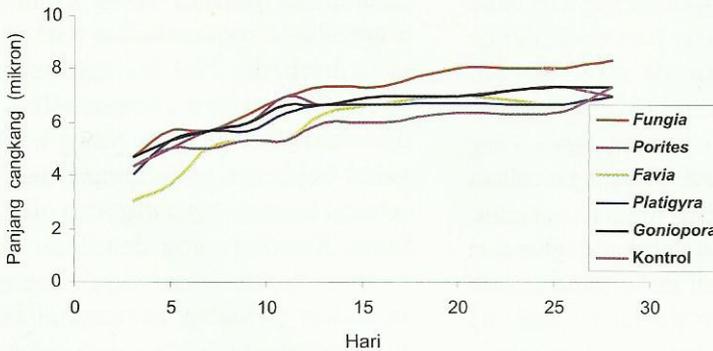
Ambariyanto



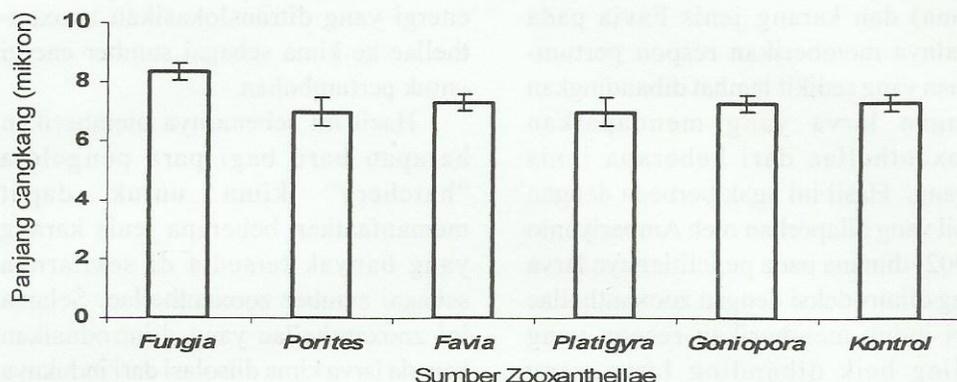
Gambar 1. Grafik penurunan jumlah larva kima yang diintroduksi zooxanthellae yang diisolasi dari karang yang berbeda dan kima kontrol



Gambar 2. Rata-rata ($\pm ST$) jumlah larva kima (larva / mil) yang diintroduksi zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang dan kima kontrol



Gambar 3. Grafik ukuran panjang cangkang larva kima (mikron) yang diintroduksi zooxanthellae yang diisolasi dari karang yang berbeda dan kima kontrol



Gambar 4. Rata-rata (\pm SD) panjang cangkang larva kima (larva / mil) yang diintroduksi zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang dan kima kontrol

saat tertentu hanya zooxanthellae yang memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi yang akan terus bertahan di dalam tubuh kima tersebut. Namun dalam penelitian ini pertumbuhan zooxanthellae yang diisolasi dari sumber yang berbeda tersebut tidak teramati.

Kenyataan ini membuka kemungkinan yang sangat besar khususnya dalam prosedur operasional dalam kegiatan produksi benih kima di hatchery untuk dapat menggunakan zooxanthellae diluar yang diisolasi dari induk kima itu sendiri. Seperti diketahui bahwa selama ini dalam tempat pembenihan kima maka zooxanthellae yang diintroduksi kepada larva kima selalu diisolasi dari induk kima (Lucas 1994), padahal sebenarnya zooxanthellae yang diperoleh tidak harus dengan mengorbankan kima, karena dapat digantikan dengan zooxanthellae yang diisolasi dari sumber lain seperti beberapa jenis karang yang digunakan dalam penelitian ini.

Hasil ini juga diperkuat dengan pengamatan yang dilakukan terhadap

jumlah larva kima (larva/mil) yang dilakukan pada hari terakhir pengamatan. Seperti yang terlihat dari Gambar 2, yaitu rata-rata jumlah larva kima dari semua perlakuan relatif sama, walaupun jumlah larva kima yang diberi perlakuan pemberian zooxanthellae yang diisolasi dari karang *Porites* memiliki jumlah yang paling rendah dibanding yang lain.

Hasil uji ANOVA pada jumlah larva kima (larva/mil) pada pengamatan terakhir memberikan nilai $P=0,903$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dari jumlah larva kima akibat dari pemberian zooxanthellae yang diisolasi dari sumber yang berbeda.

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat terdapat kesamaan pola perkembangan larva kima yang diintroduksi zooxanthellae dari beberapa jenis karang dari induk kima. Hal ini menunjukkan adanya respon sama dari larva kima walaupun mendapatkan zooxanthellae dari sumber yang berbeda.

Pada Gambar 3 larva yang mendapatkan zooxanthellae dari induknya

(kima) dan karang jenis *Favia* pada awalnya memberikan respon pertumbuhan yang sedikit lambat dibandingkan dengan larva yang mendapatkan zooxanthellae dari beberapa jenis karang. Hasil ini agak berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh Ambariyanto (2002) dimana pada penelitiannya larva yang diintroduksi dengan zooxanthellae dari induk memberikan respon yang paling baik dibanding larva yang diintroduksi zooxanthellae dari sumber yang berbeda. Hal ini diduga disebabkan oleh kenyataan bahwa pada penelitian ini sumber zooxanthellae yang lain adalah dari beberapa jenis karang. Sebaliknya dari penelitian Ambariyanto (2002) sumber lain zooxanthellae yang digunakan adalah berasal dari jenis kima yang berbeda, sehingga dimungkinkan adanya respon yang berbeda pula.

Berdasarkan data yang diperoleh pada akhir pengamatan maka panjang cangkang kima terdapat sedikit perbedaan dari larva yang mendapatkan zooxanthellae dari karang jenis *Fungia*, karena memiliki cangkang paling panjang yakni 8,3 mikron dibandingkan dengan yang lain. Sedangkan larva yang mendapatkan zooxanthellae yang diisolasi dari karang jenis *Porites* dan *Platigra* memiliki panjang cangkang terpendek. Namun berdasarkan uji Anova terhadap data panjang cangkang, ternyata tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Ini berarti tidak ada pengaruh zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang dan kima (kontrol) terhadap panjang cangkang larva kima ($P=0.327$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan jumlah

energi yang ditranslokasikan zooxanthellae ke kima sebagai sumber energi untuk pertumbuhan.

Hasil ini sebenarnya memberikan harapan baru bagi para pengelola "hatchery" kima untuk dapat memanfaatkan beberapa jenis karang yang banyak tersedia di sekitarnya sebagai sumber zooxanthellae. Selama ini zooxanthellae yang diintroduksi kepada larva kima diisolasi dari induknya sehingga harus mengorbankan (mematikan) induk tersebut. Praktek ini sangat merugikan terutama mengingat populasi kima di alam sudah sangat sedikit. Penelitian ini menunjukkan bahwa larva kima dapat menerima introduksi zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang. Selanjutnya yang lebih penting lagi adalah respon dari larva kima terhadap pemberian zooxanthellae dari sumber-sumber yang berbeda ini ternyata tidak mempengaruhi kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu dalam kegiatan operasional di hatchery, dapat diusahakan tidak harus menggunakan kima sebagai sumber zooxanthellae tetapi dapat diambil dari karang sehingga tidak perlu mematikan kima yang merupakan hewan dilindungi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Tidak ada pengaruh introduksi zooxanthellae yang diisolasi dari beberapa jenis karang (*Fungia*, *Porites*, *Favia*, *Platigra* dan *Goniopora*) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva kima.

2. Hasil tersebut memberikan kemungkinan baru bahwa dalam prosedur operasional di hatchery kima, tidak perlu mengorbankan (mematikan) induk kima sebagai sumber zooxanthellae bagi larvanya. Zooxanthellae tersebut dapat diisolasi dari beberapa jenis

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai melalui program Penelitian Dasar Dikti Nomor: 68/P2IPT/DPPM/III/2004. Terimakasih disampaikan kepada Sdr Henry Jampiter AJ dan Donny B. Sihalohe yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada Laboratorium Kelautan UNHAS di pulau Barrang Lompo Sulsel serta Laboratorium Kelautan Terpadu UNDIP.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambariyanto. 1995 Giant clams culture and its prospect in Indonesia. *IARDJ*. 17(1): 13-17
- Ambariyanto. 2000 Introduksi zooxanthellae sebelum metamorfosis dan pemberian kombinasi antibiotik pada larva kima (Tridacnidae). *Ilmu Kelautan*. 20: 234-240
- Ambariyanto. 2002. Zooxanthellae diversity and its effects on the survivorship and growth rate of giant clams larvae. *Indonesian Journal of Biotechnology*. June : 537-543.
- Ambariyanto, I Ramli & S Hadi. 2000. The condition of giant clam natural populations in Indonesia. *The 9th Int. Coral Reef Symp.* Denpasar Bali. October 2000.
- Ambariyanto, C Kokarkin & A Erlina. 2000. Effect of introducing zooxanthellae isolated from different hosts on the survival and growth of giant clam larvae: preliminary study. *Proc. Int. Symp. Mar. Biotechnol.* P: 177-181
- Baker, AC & R. Rowan. 1997. Diversity of symbiotic dinoflagellates (zooxanthellae) in scleractinian corals of the Caribbean and Eastern Pacific. In. *Proc. 8th Int. Coral Reef Symp.* Vol. 2. (eds. HA. Lessions. & IG. Macintyre). Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panama. P: 1295-1300
- Braley, RD. 1992. The Giant Clams: A hatchery and nursery culture manual. *ACIAR Monograph* No. 15. Canberra. p: 144.
- Fitt, WK & RK. Trench. 1981. Spawning, development and acquisition of zooxanthellae by *Tridacna squamosa* (Mollusca, Bivalvia). *Biol. Bull.* 161: 213-235.
- Fitt, WK, CR. Fisher & RK. Trench. 1986. Contribution of the symbiotic dinoflagellate *Symbiodinium microadriaticum* to the nutrition, growth and survival of larval and juvenile tridacnid clams. *Aquaculture* 55: 5-22.
- Fitt, WK. 1985. Effect of different strains of the zooxanthella *Symbiodinium microadriaticum* on

- growth and survival of their coelenterate and molluscan hosts. *Proceedings of the Fifth International Coral Reef Congress*. 6: 131-136
- Freudenthal, HD. 1962. *Symbiodinium* gen. nov. and *Symbiodinium microadriaticum* sp. nov., a zooxanthella: Taxonomy, life cycle and morphology. *J. Protozoology*. 9(1): 45-52.
- Klumpp, DW & CL Griffiths. 1994. Contributions of phototrophic and heterotrophic nutrition to the metabolic and growth requirements of four species of giant clam (Tridacnidae). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 115: 103-115.
- Lucas, JS. 1994. The biology, exploitation, and mariculture of giant clams (Tridacnidae). *Reviews in Fisheries and Science*. 2 (3) : 181-223.
- Underwood, AJ. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 19: 513-605.