

Kepadatan Optimum dan Morfologi Spat Tiram Mutiara *Pinctada maxima* (Jameson) pada Pemeliharaan dengan Tingkat Kepadatan Berbeda

Tjahjo Winanto^{1*)}, Mohammad Djen Marasabessy², Safar Dody²

^{1*)}Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman

²Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

^{*)}Corresponding author: tjwinanto@yahoo.com

ABSTRACT

Stocking density was affected to the growth and survival rate of spat. The objective of this study is to obtain information optimal stocking density and morphology of spat during nursery culture. Randomized block design was applied with four stocking density treatments i.e. (A) 500, (B) 1000, (C) 1500, (D) 2000 individu (ind) collector⁻¹, conducted in triplicate. The result showed that optimum density of *P. maxima* spat was 500 ind collector⁻¹. The best of survival rate was found at density 500 ind collector⁻¹ and the best of growth at treatment 500 ind collector⁻¹ (36.50 x 33.37 mm). At the density of 500 ind collector⁻¹ shell morphology was normal, otherwise at high density (1,500 – 2,000 ind collector⁻¹) slower growth spat, shells shape is unnormal, for example the shape of an elongated shell (DV > AP), or widened shape (DV < AP).

Keywords: Spat, *Pinctada maxima*; density, survival rate, growth.

1. Pendahuluan

Produksi mutiara berbasis budidaya merupakan aktivitas yang ekonomis penting (Arnaud-Hoand, 2003). Berkembangnya budidaya mutiara ternyata juga menjadi pemicu meningkatnya permintaan spat dan tiram siap operasi (Winanto, 2004). Hingga saat ini produksi spat dari *hatchery* masih sangat terbatas, sehingga sebagian besar usaha budidaya mutiara mengandalkan pengumpulan spat dari alam. Akibatnya terjadi pengambilan spat dari alam secara progresif. Budidaya mutiara secara konsekuen sangat tergantung pada sumberdaya alam dan dengan pengetahuan yang baik pada sumberdaya ini, serta adanya kepedulian dari praktisi budidaya pada stok alam, akan berdampak positif bagi upaya pengelolaannya (Arnaud-Hoand, 2003).

Pinctada maxima merupakan salah satu spesies akuakulture dengan nilai ekonomis tinggi dan spat yang diproduksi dari *hatchery* juga mempunyai nilai jual tinggi (Taylor et al., 1997). Spat *P. maxima* umumnya dipindahkan dari *hatchery* ke tempat pendederan di laut pada saat mencapai ukuran panjang engsel sekitar 3–5 mm (Rose, 1990). Spat yang dipindahkan dari *hatchery* masih dalam kondisi menempel pada spat kolektor dan dibiarkan tetap berada pada kolektor untuk beberapa waktu, sampai dipindahkan ke dalam keranjang pemeliharaan dengan ukuran

kantong bervariasi disesuaikan dengan perkembangan spat (O'Sullivan, 1994).

Penelitian tingkat kepadatan spat di alam dengan spesies bivalvia lain seperti kerang *Mercenaria mercenaria*, tiram *Saccostrea commercialis* telah mapan, bahkan sudah ada patokan tingkat kepadatan yang sesuai untuk usaha komersial (Hadley and Manzi 1984; Holliday et al., 1991). Taylor et al. (1997) mempublikasikan penelitiannya pada spat *P. maxima* dengan tingkat kepadatan 10 juvenil per slat (1,3 juvenil per 100 cm²); 50 juvenil per slat (6,7 juvenil per 100 cm²); 100 juvenil per slat (13,3 juvenil per 100 cm²) dan 150 juvenil per slat (20 juvenil per 100 cm²). Hasil sintasan dan pertumbuhan terbaik pada tingkat kepadatan 10 juvenil per slat.

Informasi tentang tingkat kepadatan optimum pada pendederan spat *P. maxima* sangat bermanfaat bagi perkembangan industri budidaya mutiara. Studi tentang hal ini belum dilakukan secara mendalam, oleh sebab itu pada kajian ini akan diaplikasikan perlakuan dengan tingkat kepadatan yang lebih tinggi dari penelitian Rose and Baker (1994) dan Taylor et al. (1997). Harapannya dapat mengetahui pengaruh tingkat kepadatan terhadap sintasan dan pertumbuhan spat *P. maxima*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kepadatan optimum spat per kolektor dan morfologi spat, sehingga dapat diperoleh laju pertumbuhan dan sintasan tinggi.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Selat Kabra, Kecamatan Samate, Kabupaten Raja Ampat, Propinsi Papua Barat. Lama waktu penelitian 3 (tiga) bulan.

2.1. Penyediaan hewan uji

Tahap awal sebelum percobaan dimulai dilakukan seleksi induk dan kultur plankton. Pada saat jumlah plankton sudah mencukupi untuk kebutuhan produksi spat, maka induk-induk dibawa ke lab untuk dipijahkan. Induk dipijahkan di dalam aquarium (100 L), setelah induk memijah selanjutnya dilakukan pemanenan telur. Telur yang telah bersih diseleksi dan dipelihara di dalam bak penetasan volume 1 m³, yang sekaligus berfungsi sebagai bak pemeliharaan larva. Jadwal pemberian pakan dan pengelolaan air mengacu pada percobaan Winanto (2004).

Pada waktu larva berusia 16 hari, di dalam bak pemeliharaan larva dipasang kolektor dari bahan paranet (40 x 60 cm). Setelah spat menempel pada kolektor dan ukurannya sudah memenuhi syarat sebagai hewan uji, maka dilakukan seleksi untuk diambil yang ukurannya seragam. Selanjutnya spat-spat ditempatkan pada keranjang pemeliharaan dan dikembalikan ketempat pemeliharaan di laut.

2.2. Rancangan percobaan

Disain percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Pengelompokan dilakukan berdasarkan pada umur atau waktu pengamatan. Perlakuan yang digunakan adalah kepadatan spat (A) 500, (B) 1.000, (C) 1.500 dan (D) 2.000 ekor/kolektor. Sebelum percobaan dilaksanakan, disiapkan hewan uji spat ukuran 2–3 cm (DVM) yang sudah menempel pada kolektor dari vahan paranet berukuran 40 x 60 cm (2400 cm²), jumlah hewan uji disesuaikan dengan perlakuan. Selanjutnya spat kolektor dimasukkan ke dalam kantong waring (# 1 mm) dan digantungkan pada rakit apung dengan kedalaman 3 m. Pekerjaan persiapan dilakukan di dalam laboratorium.

Untuk mengetahui tingkat kepadatan optimum spat, dilakukan pengamatan terhadap sintasan dan pertumbuhan dengan mengambil sampel setiap 15 hari, sebanyak 20 spat.

2.3. Parameter yang diamati

- Laju pertumbuhan spat; pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan panjang antero-posterior (AP) dan tinggi dorso-ventral (DV) (Taylor et al., 1997). Laju pertumbuhan spesifik dihitung menurut Chengbo and Shuanglin (2004).
- Sintasan, dihitung berdasarkan persentase jumlah spat pada akhir pengamatan dibagi jumlah spat pada awal pengamatan.
- Morfologi spat, pengamatan lebih difokuskan pada bentuk cangkang spat.
- Kualitas air; pengamatan terhadap kualitas air di lokasi percobaan dilakukan sebagai data pendukung pada percobaan. Parameter kualitas air yang diamati, teknik pengambilan sampel dan prosedur pengamatannya sama seperti pada percobaan sebelumnya.

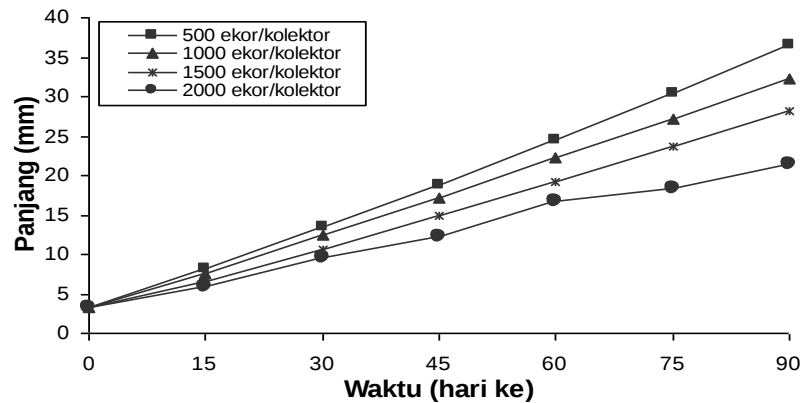
2.3. Analisa data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Jika uji F menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada tiap perlakuan, maka dilanjutkan analisis dengan uji rerata Tukey (Neter et al. 1990). Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software SPSS versi 15 for Windows.

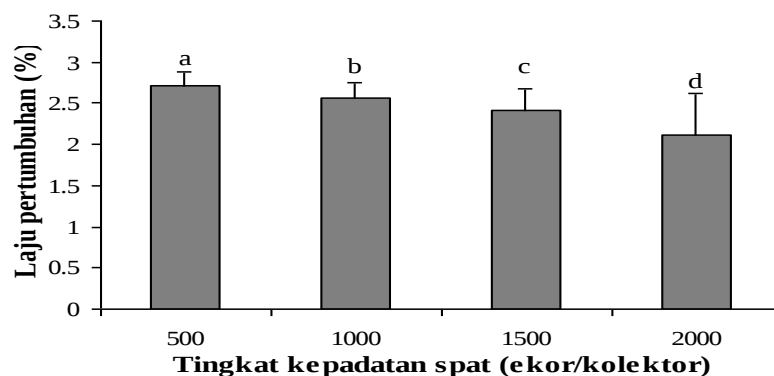
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pertumbuhan spat

Pertumbuhan (*dorsoventral dan anteroposterior*) tercepat terjadi pada perlakuan kepadatan 500 ekor/kolektor (36,50 x 33,37 mm), diikuti perlakuan 1.000 ekor/kolektor (32,17 x 30,20 mm), 1.500 ekor/kolektor (28,13 x 25,30 mm) dan paling lambat pada perlakuan 2.000 ekor/kolektor (21,40 x 19,37 mm) (Gambar 1). Hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik juga menunjukkan bahwa perlakuan kepadatan 500 ekor/kolektor nyata lebih baik jika dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 2). Hasil analisis varian dan uji nilai tengah Tukey terhadap pertumbuhan (AP x DV) spat menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan nyata ($P \leq 0,05$) pada setiap kelompok umur dan pada tiap perlakuan tingkat kepadatan.



Gambar 1. Pertumbuhan spat *P. maxima* (rata-rata) pada berbagai tingkat kepadatan selama percobaan.

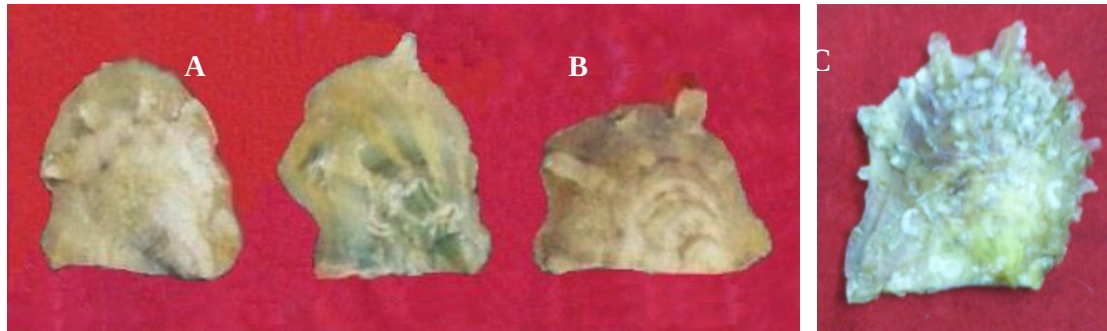


Gambar 2. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik (%) spat *P. maxima* pada berbagai tingkat kepadatan selama percobaan. Huruf berbeda pada grafik menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf 5 %.

Tingkat kepadatan terbaik untuk pertumbuhan spat pada percobaan ini adalah 500 ekor/kolektor (A) atau setara dengan 20,83 ekor spat per 100 cm². Pada kepadatan optimum spat dapat tumbuh dengan baik, sebaliknya pada kepadatan tinggi (2.000 ekor/kolektor) pertumbuhan spat nyata lebih lambat. Diduga pada kepadatan tinggi terjadi kompetisi pakan dan ruang yang tinggi. Ruang yang terbatas, menyebabkan posisi spat saling berhimpitan sehingga pertumbuhan cangkang menjadi tidak normal. Misalnya, bentuk cangkang memanjang (DV lebih panjang dari AP), atau melebar (DV < AP) (Gambar 3). Hal ini dapat terjadi karena pertumbuhannya terhambat oleh spat lain yang ukurannya lebih besar dan atau posisinya menempel di bagian paling bawah. Spat-spat yang menempel pada cangkang spat lain yang ukurannya lebih besar, umumnya pertumbuhannya juga lambat dan bentuknya tidak normal. Ratio antara

pertumbuhan panjang dorso-ventral (tinggi) dibanding antero-posterior (panjang) akan mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kepadatan. Hal ini mengindikasikan tingkat kepadatan tidak hanya mempengaruhi laju pertumbuhan individu umumnya tetapi juga cara individu tersebut tumbuh.

Berkaitan dengan laju pertumbuhan spat, hasil percobaan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan, maka laju pertumbuhan makin lambat. Menurut Gosling (2004) sebagian besar peneliti menerangkan bahwa tingkat kepadatan merupakan modulator pertumbuhan. Beberapa peneliti juga telah melakukan pengujian pengaruh berbagai kisaran tingkat kepadatan pada setiap stadia dalam siklus hidup bivalvia, namun demikian hasil laju pertumbuhan yang diamati dapat berbeda tergantung pada spesies dan lingkungan pemeliharaan.



Gambar 3. Pertumbuhan cangkang spat *P. maxima* yang tidak normal, (A) Memanjang (DV lebih panjang dari AP); (B) Melebar (DV lebih pendek dari AP) dan (C) Normal.

Hanya ada satu penjelasan, bahwa tingkat kepadatan yang tinggi dapat mengurangi ketersediaan makanan per individu. Sebagai hipotesis alternatif adalah laju pertumbuhan menurun pada tingkat kepadatan tinggi, karena berkurangnya ruang (space). Akibatnya dapat memicu meningkatnya kontak fisik antar individu, sehingga lebih sering terjadi iritasi dan retraksi mantel atau penutupan cangkang, akibatnya nafsu makan jadi menurun (Cote et al., 1993).

Penelitian Taylor et al. (1997) di perairan dekat Pulau Bacan Maluku Utara pada spat *P. maxima* ukuran 5 x 6,2 mm, menemukan laju pertumbuhan dan sintasan tertinggi terjadi pada tingkat kepadatan 1,3 individu per 100 cm².

Pada kajian ini ditemukan tingkat kepadatan optimum spat (500 spat/kolektor) yang lebih tinggi dari pada penelitian Taylor et al. (1997), demikian juga dengan sintasan dan pertumbuhan dalam kajian ini lebih tinggi. Diduga, selain ukuran spat yang digunakan sebagai hewan uji berbeda, juga berkaitan dengan kondisi lingkungan perairan tempat pemeliharaan dan teknik pemeliharaan yang berbeda, utamanya frekwensi penggantian

sarung keranjang (cover). Jika selama pemeliharaan terjadi keterlambatan dalam penggantian cover, maka mata jaring akan tertutup oleh kotoran dan organisme penempel, sehingga sirkulasi air terhambat. Akibatnya pasokan makanan dan oksigen terlarut dari perairan juga menjadi terhambat, sehingga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan sintasan.

3.2. Sintasan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap tingkat kepadatan spat diketahui bahwa pada tingkat kepadatan 500 ekor/kolektor (A) menunjukkan sintasan paling baik (62,19 %) jika dibanding perlakuan lain, seperti tingkat kepadatan 1.000, 1.500 dan 2.000 ekor/ kolektor (Tabel 1). Hasil analisis varian terhadap sintasan spat pada berbagai tingkat kepadatan menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan dan kelompok umur ($P \leq 0,05$). Hasil uji nilai tengah Tukey juga menunjukkan bahwa tiap kelompok umur dan perlakuan tingkat kepadatan berbeda nyata ($P \leq 0,05$).

Tabel 1. Sintasan spat *P. maxima* (rata-rata $\pm$ SD) pada berbagai tingkat kepadatan

Parameter amatan	Umur (hari)	Tingkat Kepadatan (ekor/kolektor)			
		(A) 500	(B) 1.000	(C) 1.500	(D) 2.000
Sintasan (%)	15	92,67 $\pm$ 1,17	92,33 $\pm$ 1,06	83,03 $\pm$ 1,13	77,34 $\pm$ 1,05
	30	84,42 $\pm$ 1,05	83,72 $\pm$ 1,18	70,64 $\pm$ 1,25	63,83 $\pm$ 1,10
	45	78,76 $\pm$ 1,09	77,75 $\pm$ 1,12	60,12 $\pm$ 1,34	56,87 $\pm$ 1,06
	60	73,33 $\pm$ 0,92	71,40 $\pm$ 1,09	56,59 $\pm$ 1,42	51,35 $\pm$ 1,42
	75	66,50 $\pm$ 0,94	64,41 $\pm$ 0,95	50,58 $\pm$ 1,63	45,49 $\pm$ 1,04
	90	62,19 $\pm$ 1,18a	56,53 $\pm$ 0,90b	42,56 $\pm$ 1,29c	33,38 $\pm$ 1,65d

Keterangan : Angka dalam satu baris yang diikuti huruf berbeda menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf 5 %.

Pengamatan terhadap perkembangan awal spat memerlukan penanganan dan

tindakan yang ekstra hati-hati, karena ukuran spat masih sangat kecil dan cangkangnya

sangat tipis serta rapuh. Jika tidak hati-hati utamanya saat penebaran spat di atas kolektor, maka cangkang dapat pecah, akibatnya bentuk spat menjadi tidak normal atau bahkan menyebabkan kematian. Sintasan terbaik terjadi pada tingkat kepadatan optimum 500 spat/kolektor (20,83 ekor per 100 cm²). Diduga pada kondisi kepadatan optimum spat dapat tumbuh dan berkembang lebih baik karena kompetisi ruang dan pakan relatif kecil. Sebaliknya pada kepadatan tinggi (2.000 ekor/kolektor) terjadi kompetisi pakan dan tempat yang lebih tinggi, sehingga spat yang aktif mendapatkan pakan akan hidup dan tumbuh pesat, sebaliknya yang pasif akan tumbuh lambat atau bahkan mati. Sama halnya dengan persaingan tempat, karena spat termasuk hewan yang hidup menetap-menempel pada substrat, maka jika kepadatan terlalu tinggi perkembangan cangkangnya akan terganggu, karena ruang tumbuh terbatas dan cangkang saling berhimpitan antara satu dengan yang lain. Pada kepadatan 2.000 ekor/kolektor ditemukan spat menempel bergerombol, saling melekat antara satu dengan yang lain. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan jadi terhambat dan spat yang tertindih di bawah sering ditemukan mati atau jika hidup ukurannya lebih kecil dari pada yang berada di atas.

Dalam penelitian Taylor et al. (1997) juga menemukan hal yang sama, yaitu pada tingkat kepadatan tinggi (≥ 25 individu per 100 cm²) individu saling melekat bersama membentuk kelompok. Kebiasaan suka bergerombol semakin nyata pada tingkat kepadatan yang tinggi.

Jika tingkat kepadatan yang digunakan dalam kajian ini dikonversi dengan hasil penelitian Taylor et al. (1997) yaitu "kepadatan individu per 100 cm², maka hasilnya hampir sama dengan penelitian Rose and Baker (1994) yaitu pada tingkat kepadatan 4 individu per 100 cm² dan 25 individu per 100 cm² (kultur di dasar) dan tingkat kepadatan 3 individu per 100 cm², 7 individu per 100 cm² (metode gantung di laut) Hasilnya sintasan 98–99 % (kultur di dasar) pada tingkat kepadatan 4 individu per 100 cm² dan tidak berbeda nyata dengan 25 individu per 100 cm². Sintasan dengan metode gantung 88–91 %. Sintasan tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil kajian ini dan hasil penelitian Taylor et al. (1997). Lebih lanjut Taylor et al. (1997) menyampaikan bahwa hasil sintasan dapat berbeda karena adanya perbedaan lokasi penelitian, musim dan metode budidaya. Berdasarkan hasil kajian dapat disampaikan bahwa semakin tinggi tingkat kepadatan, maka sintasan makin rendah.

Parameter kualitas air yang diamati selama percobaan menunjukkan masih berada pada kisaran yang baik untuk pertumbuhan dan sintasan spat *P. maxima*.

4. Kesimpulan

Tingkat kepadatan spat tiram mutiara *P. maxima* terbaik adalah 500 ekor/kolektor. Semakin tinggi tingkat kepadatan maka sintasan dan laju pertumbuhan makin rendah. Laju pertumbuhan dan sintasan tertinggi terdapat pada tingkat kepadatan 500 ekor/kolektor. Pada tingkat kepadatan rendah (500 ekor/kolektor) bentuk cangkangnya normal, sebaliknya pada tingkat kepadatan tinggi (1.500–2.000 ekor/kolektor) pertumbuhan lebih lambat, bentuknya tidak normal, misalnya cacat, bentuk cangkang memanjang (DV > AP), atau melebar (DV < AP).

Daftar Pustaka

- Arnaud-Haond, S., Vonau, V., Bonhomme, F., Boundry, P., Prou, J., Seaman, T., Veyret, M., Goyard, E. 2003. Spat Collection of The Pearl Oyster (*Pinctada margaritifera cumingii*) in French Polynesia: An Evaluation of The Potential Impact on Genetic Variability of wild and Farmed Populations After 20 Years of Commercial Exploitation. *Aquaculture* 219: 181-192.
- BBL [Balai Budidaya Laut]. 2001. Pembenihan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). Balai Budidaya Laut Lampung. Seri Budidaya Laut 6, 61 hal.
- Baker, P. 1994. Competency to Settle in Oyster Larvae, *Crassostrea virginica*. Wild versus hatchery-reared larvae. *Aquaculture* 122: 161-169.
- Cote, J., Himmelman, J., Claereboudt, M., Bonardelli, J.C. 1993. Influence of Density and Depth on The Growth of Juvenile Sea Scallops (*Placopecten magellanicus*) in Suspended Culture. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 50: 57-69.
- Gosling, E. 2004. Bivalve Molluscs. Biology, Ecology and Culture. Fishing News Book. Great Britain.
- Hadley, N.H., Manzi, J.J. 1984. Growth of Seed Clams, *Mercenaria mercenaria*, at various Densities in A Commercial Scale Nursery System. *Aquaculture* 36: 369-378.

- Holliday, J.E., Maguire, G.B., Nell, J.A. 1991. Optimum Stoking Density For The Nursery Culture of Sydney Rock Oyster (*Saccostrea commercialis*). Aquaculture 96:7-16.
- Le Blanc, N., Landry, T., Staryhn, H., Tremblay, R., McNiven, M., Davidson, J. 2005. The Effect of High air and Water Temperature on Juvenile *Mytilus edulis* in Price Edward Island, Canada. Aquaculture 243: 185-194.
- Neter, J., Wessaran, W., Kutsner, M.H. 1990. Applied Linear Statistikal Models. Regression, Analysis of Variance and Experiental Designs. Third Edition. Toppan Copany, LTD. Tokyo, Japan. 1173 p.
- Newell, G.E., Newell, R.C. 1977. Marine Plankton. A Practical Guide. Fifth edition. Hutchinson, London. 343p.
- O'Sullivan, D. 1994. Hatchery Boost For Australia's Pearl Oyster. Fish Farming International 21(2): 31-33.
- Rose, R.A. 1990. A Manual of The Artificial Propagation of The Gold-lip or Silver-lip Pearl Oyster, *Pinctada maxima* (Jameson) From Western Australia. Fisheries Department Western Australia Marine Research Laboratories, P.O. Box 20, Nth Beach W.A. 6020. Commonwealth F.R.D.C., 41 pp.
- Rose, R.A., Baker, S.B. 1994. Larva and Spat Culture of The Western Australian Silver or Goldlip Pearl Oyster, *Pinctada maxima* Jameson (Mollusca: Pteriidae). Aquaculture 126: 35-50.
- Taylor, J.J., Rose, R.A., Southgate, P.C., Taylor, CE. 1997. Effects of Stocking Density on Growth and Survival of Early Juvenile Silver-lip Pearl Oyster *Pinctada maxima* (Jameson) Held in Suspended Nursery Culture. Aquaculture 153: 31-40.
- Winanto T. 2004. Memproduksi Benih Tiram Mutiara. P.T. Panebar Swadaya, Jakarta. Seri Agribisnis. 95 hal.