

PEMELIHARAAN LARVA KERAPU BEBEK, *Cromileptes altivelis* DALAM WADAH BERBEDA WARNA

Titiek Aslianti^{*)}, Wardoyo^{*)}, Jhon H. Hutapea^{*)}, Suko Ismi^{*)} dan
Ketut Maha Setiawati^{*)}

ABSTRAK

Selain pakan, faktor lingkungan merupakan kendala dominan dalam pemeliharaan larva kerapu bebek. Satu di antara faktor lingkungan yang diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan larva adalah warna wadah. Penelitian yang bertujuan mengetahui pengaruh warna wadah terhadap laju pertumbuhan dan sintasan larva telah dilakukan dengan menggunakan tangki serat gelas (*fiber glass*) volume 1.000 L yang dinding dalamnya dicat warna merah, kuning, hijau dan biru sebagai perlakuan. Tangki diisi air laut yang telah disaring, selanjutnya dimasukkan telur kerapu bebek fase embrio dengan kepadatan 50 btr/L. Larva yang diperoleh kemudian dipelihara sampai 30 hari dengan pemberian pakan rotifer dengan chlorella sebagai penstabil lingkungan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dan setiap perlakuan terdiri atas dua ulangan yang dilakukan pada waktu yang tidak bersamaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pemeliharaan 30 hari, warna wadah berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap sintasan larva namun tidak berpengaruh terhadap laju tumbuh harian. Wadah warna hijau menghasilkan sintasan larva lebih tinggi (4,92%) dari pada wadah warna merah (1,02%), kuning (1,59), sedangkan warna biru tidak berbeda nyata dengan warna lain yang dicoba. Panjang tubuh (TL) larva pada masing-masing warna wadah berturut-turut dari merah, kuning, hijau dan biru adalah 10,98 mm; 10,71 mm; 11,51 mm dan 10,99 mm.

ABSTRACT: *The polka dots grouper, Cromileptes altivelis larval rearing under different colours of tank. By : Titiek Aslianti, Wardoyo, Jhon H. Hutapea, Suko Ismi and Ketut Maha Setiawati.*

Environment factor is the dominant problem in the larval rearing of polka dots grouper besides feeding regime. The colour of larval rearing tank as one of environmental factors may affect the growth and survival of larvae. Purpose of the research was to know the effect of the different colours of tank on the growth and survival rates of polka dots grouper larvae reared in fibreglass tanks of 1,000 L capacity. The inside walls of the tanks were painted red, yellow, green and blue as the treatment, filled with filtered sea water and stocked with grouper eggs at a density of 50 ind/L. The hatched larvae were then reared for 30 days. They were fed with rotifer and chlorella was used as green water. The research was arranged in randomized completely block design. Each treatment had two replications which were conducted in different occasions. The result showed that there was a significantly effect ($p < 0.05$) of the colour tank on the survival rates of the larvae but not on growth rate. The green and blue colour tanks gave higher survival rates of larvae (4.92%) than the red colour tank (1.02%), while the blue colour was not significantly different with other colours. The total length (TL) of larvae in the tanks were 10.98 mm for the red tanks, 10.71 mm for the yellow tanks and 11.51 mm for the green tanks, while for the blue tanks it was 10.99 mm.

KEYWORDS: *Cromileptes altivelis larvae, colour of tank, growth and survival rate.*

PENDAHULUAN

Dalam pemeliharaan larva kerapu bebek, sering ditemui berbagai kendala penyebab kegagalan diantaranya kualitas telur yang rendah, jenis, jumlah dan ukuran pakan awal yang tidak

sesuai, waktu dan frekuensi pemberian pakan yang kurang tepat (Mayunar, *et al.*, 1991), padat penebaran larva (Aslianti, 1996), serta faktor lingkungan yang kurang sesuai (Redjeki & Mayunar, 1991) sehingga sintasan juvenil yang dihasilkan masih sangat rendah berkisar 0.78-

^{*)} Peneliti pada Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol, Bali

3,90% (Aslianti *et al.*, 1997). Kunci utama larva untuk dapat mempertahankan sintasan adalah keberhasilan larva dalam memanfaatkan pasokan pakan dari luar tubuhnya. Dalam aktivitasnya mencari makan, larva ikan laut umumnya sangat tergantung pada penglihatannya (Hunter, 1980, Kawamura & Ishida, 1984). Kemampuan penglihatan ikan selain dipengaruhi oleh kondisi mata juga dipengaruhi kondisi warna utama dari lingkungannya. Blaxter (1980) mengemukakan bahwa pada stadia larva, jarak penglihatan maksimumnya sangat pendek, hal ini dibatasi oleh ukuran mata yang kecil yang memberikan ketajaman dan kontras daya lihat yang rendah, sehingga daya pemangsaan larva terhadap pakan yang tersedia juga rendah (Kohno *et al.*, 1990). Berdasarkan sistem Munsell dalam Ahmad *et al.* (1994) bahwa warna tersusun dari tiga komponen utama. Satu di antaranya adalah nuansa (*hue*). Nuansa merupakan warna yang secara nyata dilihat akibat perimbangan penyerapan dan pemantulan kembali berbagai panjang gelombang cahaya. Ahmad & Aslianti (1996) menemukan bahwa nuansa warna yang tepat dapat menciptakan lingkungan optimal pada pemeliharaan larva bandeng yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya tahan larva sebagai akibat kemampuan membedakan dan memangsa makanan yang lebih baik. Berdasarkan kenyataan tersebut, percobaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan warna wadah terhadap pertumbuhan dan sintasan larva kerapu bebek.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dalam rancangan acak kelompok terdiri atas empat perlakuan dan dua ulangan. Ulangan dilakukan pada waktu yang berbeda karena pasok telur pada setiap pemijahan dengan tingkat pambuan 80-90% jumlahnya sangat terbatas. Perlakuan yang diuji adalah perbedaan warna tangki yaitu merah, kuning, hijau, dan biru terhadap pertumbuhan dan sintasan larva kerapu bebek. Penggunaan warna-warna tersebut didasarkan pada nuansa warna sistem Munsell dengan urutan warna berdasarkan panjang gelombang yang dipantulkan kembali. Hasil pengukuran panjang gelombang masing-masing warna berturut-turut dari merah sampai biru adalah 620, 580, 520 dan 420 nm sesuai dengan kisaran nilai panjang gelombang warna yang ditemukan oleh Cromer (1994).

Wadah yang digunakan adalah tangki serat gelas (*fiber glass*) berbentuk silinder berkapasitas 1.000 L yang dinding luarnya dicat warna hitam dan dinding dalamnya dicat sesuai perlakuan. Wadah diisi air laut (33-34 ppt) 600 L yang telah disaring menggunakan kantong penyaring. Pada saat inkubasi, tingkat pambuan telur diperiksa melalui mikroskop dan setelah mencapai fase embrio segera dipindahkan ke dalam bak perlakuan dengan kepadatan 50 butir/L. Agar telur menetas sempurna aerasi dialirkan secara perlahan (± 1 L/min.) dan segera setelah telur menetas dilakukan penyiponan terhadap cangkang telur, dilanjutkan dengan menghitung daya tetasnya. Selama pemeliharaan 30 hari larva diberi pakan rotifer (20-30 ind/mL) dan *Chlorella* (± 1 juta sel/mL) diberikan sebagai pakan rotifer dan sebagai *green water* (penstabil lingkungan pemeliharaan larva), serta ditambahkan copepoda mulai hari ke-15 (d-15) dan naupli artemia mulai d-20 masing-masing dengan kepadatan 100-200 ind./L.

Pembuangan kotoran larva dan sisa pakan dilakukan setiap dua hari yang dilaksanakan mulai d-10 dengan menggunakan spon. Pergantian air dilakukan secara bertahap bersamaan dengan waktu penyiponan. Di awal penelitian dilakukan pengukuran intensitas cahaya pada masing-masing wadah yang diukur di permukaan air pemeliharaan dengan menggunakan luxmeter pada pukul 13.00. Kualitas air yang meliputi suhu, pH, salinitas dan DO diamati setiap pagi hari sedang nitrit dan amonia diamati setiap tiga hari.

Terhadap contoh larva yang diambil dari setiap wadah sebanyak 10 ekor dilakukan pengamatan panjang total larva setiap dua hari dengan menggunakan mikroskop. Sintasan larva diamati setiap enam hari dengan cara sampling pada malam hari yang dilakukan secara acak sebanyak tiga kali pada setiap wadah, yaitu dengan menggunakan pipa pvc (berdiameter dua inci), panjang ± 1 m dan salah satu ujungnya dipasang kop penutup. Laju pertumbuhan harian atau *daily growth rate* (DGR) berdasarkan panjang total dihitung menurut rumus Yamaguchi (1978). Pengaruh perbedaan warna wadah terhadap pertumbuhan panjang total (DGR) dan sintasan larva dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Larva

Pengamatan terhadap tingkat pembuahan telur selama inkubasi menunjukkan hasil berkisar 90% dengan derajat tetas pada setiap wadah percobaan berkisar 86%. Data tersebut membuktikan bahwa kualitas telur cukup baik. Laju pertumbuhan larva yang digambarkan oleh kisaran nilai laju pertumbuhan harian (DGR) menunjukkan angka yang bervariasi dari 4,30 hingga 5,33% (Tabel 1), namun hasil analisis statistik membuktikan bahwa pertumbuhan larva tidak dipengaruhi oleh warna wadah ($p>0,05$).

Berdasarkan pengamatan selama pemeliharaan, masa kritis larva kerapu bebek sangat berkaitan dengan berlangsungnya masa metamorfosis. Menurut Kumagai *et al.* (1998), secara morfologi perkembangan larva kerapu bebek terdiri atas tujuh stadia yaitu: stadia larva baru menetas, stadia membuka mulut dan pemangsaan pakan awal, stadia awal berfungsinya gelembung renang, stadia duri panjang pada bagian ventral dan dorsal, stadia berenang bebas, stadia peralihan dari fase larva ke juvenil dan stadia juvenil. Pada setiap perkembangan fase tersebut diketahui bahwa kondisi larva sangat lemah dan terlihat tidak cukup mampu memanfaatkan pakan secara maksimal, sehingga energi yang dihasilkan diduga tidak dapat memacu pertumbuhannya. Hal ini selain ditunjukkan oleh gerak renang yang kurang gesit juga berdasarkan

pengamatan di bawah mikroskop melalui pembedahan bagian perut tidak ditemukan rotifer dalam jumlah optimal yaitu kurang dari 15 ind/mL, padahal kepadatan rotifer yang diberikan selama pemeliharaan berkisar 20-30 ind/mL. Berlangsungnya masa metamorphosis berakibat menurunnya daya mangsa larva terhadap pakan yang mengakibatkan laju tumbuh harian (DGR) larva sangat rendah sehingga pengaruh warna wadah tidak terdeteksi. Hal ini terbukti dari hasil pengamatan ukuran panjang total larva pada masing-masing warna wadah yang diamati setiap dua hari selama 30 hari (Tabel 2), yang tidak menunjukkan perbedaan nyata di antara perlakuan.

Sintasan Larva

Tabel 3 menunjukkan bahwa warna wadah berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap sintasan larva yang diamati setiap 6 hari. Pada masa pemeliharaan sampai d-6 sintasan larva tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan wadah. Hal ini disebabkan bahwa pada minggu pertama pemeliharaan, kondisi larva masih bersifat planktonis, berenang pasif karena mata belum berfungsi aktif dan sintasanya masih sangat tergantung pada ketersediaan pakan di sekitar tubuhnya, sehingga daya pantul warna wadah terhadap pakan belum berpengaruh langsung terhadap daya pemangsaan larva. Oleh karena itu sintasan larva pada semua warna wadah selama minggu pertama pemeliharaan cenderung sama.

Tabel 1. Laju pertumbuhan harian dalam panjang total larva kerapu bebek dalam wadah berbeda warna.

Table 1. Daily growth rate (DGR) in total length of polka dots grouper larvae reared under different colours of tank.

Warna wadah <i>Colour of tank</i>	Laju pertumbuhan harian (%) berdasarkan panjang total <i>Daily growth rate (%) in total length</i>
Merah (<i>Red</i>)	5.33 ^a
Kuning (<i>Yellow</i>)	5.51 ^a
Hijau (<i>Green</i>)	4.38 ^a
Biru (<i>Blue</i>)	4.30 ^a

Nilai dalam kolom diikuti dengan huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata ($p>0,05$)
Values in columns followed by similar letter are not significantly different ($p>0.05$)

Tabel 2. Rata-rata panjang total larva kerapu bebek yang diamati setiap dua hari selama 30 hari pemeliharaan pada tanki yang berbeda warna.

Table 2. Average total length (mm) of polka dots grouper larvae which were observed every two days for 30 days rearing in different colours of tank.

Hari ke- Day	Warna wadah Colour of tank				Hari ke- Day	Warna wadah Colour of tank			
	M R	K Y	H G	B B		M R	K Y	H G	B B
1	2.1	2.4	2.4	2.1	16	6.2	6.0	6.3	6.2
2	2.6	2.6	2.6	2.6	18	6.7	6.5	6.9	6.7
4	2.7	2.7	2.6	2.7	20	6.9	6.9	7.1	6.8
6	3.0	3.0	3.0	3.0	22	7.3	7.2	8.0	7.4
8	3.1	3.4	3.1	3.5	24	8.1	7.7	8.3	8.2
10	3.7	3.9	3.8	4.3	26	8.7	8.3	9.0	8.6
12	4.1	4.4	4.6	4.8	28	9.7	9.2	10.7	9.4
14	4.9	5.0	5.0	5.3	30	11.0	10.7	11.5	11.0

M/R = Merah (Red), K/Y = Kuning (Yellow), H/G = Hijau (Green), B/B = Biru (Blue)

Tabel 3. Rata-rata sintasan larva kerapu bebek (%) yang diamati setiap enam hari selama 30 hari pemeliharaan pada tanki yang berbeda warna.

Table 3. Average survival rate (%) of polka dots grouper larvae which were observed every six days for 30 days rearing in different colours of tank.

Hari Day	Merah Red	Kuning Yellow	Hijau Green	Biru Blue
0	100 a	100 ^a	100 ^a	100 ^a
6	9.9 ± 1.1 ^a	24.4 ± 4.6 ^a	15.5 ± 1.6 ^a	21.0 ± 1.3 ^a
12	6.6 ± 0.4 ^a	17.3 ± 2.6 ^b	11.4 ± 0.2 ^{ab}	11.1 ± 0.1 ^{ab}
18	4.0 ± 0.8 ^a	10.2 ± 1.5 ^b	9.2 ± 0.3 ^{ab}	9.1 ± 0.2 ^{ab}
24	3.3 ± 0.2 ^a	4.4 ± 0.1 ^{ab}	6.1 ± 0.6 ^b	4.6 ± 0.4 ^{ab}
30	1.0 ± 0.1 ^a	1.6 ± 0.1 ^a	4.9 ± 1.1 ^b	3.6 ± 0.3 ^{ab}

Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata ($p > 0.05$)
 Values in columns followed by similar letter are not significantly different ($p > 0.05$)

Pada pengamatan d-12 dan d-18 di antara perlakuan terdapat perbedaan sintasan larva. Larva yang dipelihara pada wadah warna merah sangat nyata lebih rendah dari larva yang dipelihara pada wadah warna kuning, sementara larva pada wadah warna biru dan hijau tidak berbeda. Wadah warna merah yang memiliki intensitas cahaya lebih tinggi (524,5 lux) daripada wadah warna kuning (495,5 lux), diduga mempunyai daya pantul cahaya terlalu kuat yang dapat merusak fungsi mata yang ditunjukkan dengan nampaknya warna merah mengkilap pada bintik

mata sehingga mengganggu/menyulitkan larva dalam memperoleh makanannya dan berakibat lanjut dengan kematian. Piper (1982) menyatakan bahwa faktor utama yang mempengaruhi perkembangan larva sejak embrio adalah faktor lingkungan di antaranya cahaya dan oksigen. Selanjutnya dikatakan bila cahaya yang diterima terlalu kuat/banyak sebelum mata terbentuk dan berfungsi sempurna, akan mengakibatkan kerusakan mata sehingga larva banyak mengalami kematian. Selain itu dengan adanya chlorella sebagai *green water* akan memberikan nuansa

Tabel 1. Nilai maksimum-minimum kualitas air dalam wadah pemeliharaan larva kerapu bebek yang berbeda warna selama percobaan.

Table 1. Maximum-minimum values of water quality in polka dots grouper larvae rearing tanks painted in different colours during the experiment.

Parameter Variables		Merah Red		Kuning Yellow		Hijau Green		Biru Blue	
		Maks. Max.	Min. Min.	Maks. Max.	Min. Min.	Maks. Max.	Min. Min.	Maks. Max.	Min. Min.
Suhu (Temperature)	(°C)	28.6	26.1	28.2	26.0	28.6	26.0	28.8	26.6
pH		8.2	7.1	8.3	7.1	8.3	7.0	8.3	7.0
Salinitas (Salinity)	(ppt)	35.0	33.0	35.0	33.0	35.0	33.0	35.0	33.0
Oksigen terlarut (DO) (mg/L)		5.9	4.0	5.9	4.1	5.7	4.3	5.8	4.2
NO ₂ -N	(mg/L)	1.35	0.06	1.90	0.32	1.50	0.38	1.95	0.39
NH ₃ -N	(mg/L)	1.37	0.08	0.76	0.07	0.94	0.14	1.05	0.17

warna yang redup terhadap wadah warna kuning. Pantulan cahaya yang ditimbulkan warna kuning dapat memberikan kontras terhadap pakan dibanding warna merah sehingga pakan dapat dilihat oleh larva dan dimanfaatkan untuk kelangsungan hidupnya. Hal ini kemungkinan yang menyebabkan sintasan larva pada wadah warna kuning lebih tinggi dari pada warna merah.

Pada akhir penelitian (d-24 dan d-30) sintasan larva pada wadah warna merah sangat nyata lebih rendah dibanding dengan wadah warna hijau. Hal ini diduga bahwa wadah warna hijau dengan intensitas cahaya sebesar 423,7 Lux mampu mendukung ketajaman daya lihat larva terhadap pakan sehingga meningkatkan daya mangsanya dan sintasannyapun lebih tinggi. Akan halnya wadah warna biru yang memiliki intensitas cahaya sebesar 421Lux menghasilkan sintasan relatif lebih rendah dari pada warna hijau ($p > 0,05$) namun masih lebih tinggi dari pada warna merah dan kuning walaupun secara statistik tidak berbeda. Keredupan lingkungan yang diciptakan oleh wadah warna biru relatif sama dengan wadah warna hijau sehingga sintasan yang dihasilkan pun cenderung tidak berbeda. Penelitian Wardoyo *et al.* (1997) tentang pemeliharaan larva kerapu bebek selama 24 hari dengan intensitas cahaya berbeda (100, 200 dan 300 Lux) menghasilkan sintasan tertinggi (1,27%)

pada intensitas cahaya sebesar 300Lux. Hasil tersebut didukung oleh pendapat Thobaity & James (1996), yang menyatakan bahwa larva kerapu dari hari pertama setelah fase membuka mulut, umumnya dapat memanfaatkan pakan dengan baik pada intensitas kondisi alam (berkisar 300-400Lux). Selain itu larva yang telah mencapai umur 30 hari, sifat alaminya sebagai ikan karang (benthis) mulai tampak yaitu cenderung menyukai lingkungan yang bernuansa gelap/redup. Hal ini ditunjukkan oleh tingkah lakunya semasa terjadi perubahan fase larva ke fase juvenil yang ditandai dengan hilangnya sirip punggung dan mulai berfungsinya sirip renang secara aktif, ikan lebih sering berada di dasar wadah dengan posisi diam dan berlindung pada batu aerasi ataupun saluran pembuangan air. Sifat ini berbeda dengan larva ikan bandeng yang lebih suka lingkungan bernuansa terang (Ahmad *et al.*, 1994) karena sifat alaminya yang pelagis.

Dibandingkan dengan penelitian pemeliharaan larva kerapu bebek yang lain tampaknya sintasan larva yang dihasilkan dalam penelitian ini khususnya penggunaan wadah warna hijau dan biru dapat menghasilkan sintasan lebih baik. Hasil penelitian Aslianti (1996) dengan menggunakan wadah serat gelas transparan yang bagian luarnya dicat hitam tingkat sintasan larva tertinggi mencapai 1,95%, sedangkan Matsuda &

Suarmini (1998) dengan wadah beton berkapasitas 10 m³ yang dinding bagian dalamnya dicat warna biru dapat dihasilkan sintasan sebesar 1.74%. Matsuda *et al.* (1998) melakukan dua kali percobaan produksi massal dengan menggunakan wadah yang sama namun dengan perbaikan teknik pemeliharaan berturut-turut menghasilkan sintasan sebesar 2,65 dan 3,90%.

Kualitas Air

Dalam pemeliharaan larva kerapu, suhu air pemeliharaan sangat besar peranannya karena berpengaruh langsung terhadap tingkat metabolisme yang secara umum meningkat sejalan dengan kenaikan suhu sampai batas tertentu sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan larva. Kisaran suhu selama penelitian pada masing-masing wadah relatif konstan dan layak untuk kehidupan larva kerapu. Demikian juga salinitas, pH dan kandungan oksigen selama penelitian masih dalam batas normal. Penyiponan dan pergantian air secara teratur ternyata mampu mempertahankan kualitas air tetap optimal sehingga mendukung kehidupan larva (Tabel 4).

KESIMPULAN

Warna wadah berpengaruh nyata terhadap sintasan larva kerapu bebek namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhannya. Pada akhir penelitian (d-30) wadah warna hijau menghasilkan sintasan lebih tinggi (4,92%) dari pada wadah warna merah (1,02%) dan kuning (1,59%) walaupun tidak berbeda nyata dengan wadah biru (3,10%).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., T. Aslianti dan D. Rochaniawan. 1994. Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup nener, *Chanos chanos* dalam berbagai nuansa warna wadah. J. Penel. Budidaya Pantai 10(1):123-134.
- Ahmad, T. dan T. Aslianti. 1996. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) dalam berbagai kroma nuansa jingga. Laporan penelitian 1995-1996. 12 hal. Inpress.
- Aslianti, T. 1996. Pemeliharaan larva kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* dengan padat tebar berbeda. J. Penel. Perikanan Indonesia. Puslitbang Perikanan. Jakarta. Edisi khusus. II(2):6-12.
- Aslianti, T., J. H. Hutapea, S. Ismi, Wardoyo, K. M. Setiawati, H. Matsuda dan K. Sugama. 1997. Penelitian pemeliharaan larva kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* dengan pengelolaan pakan dan lingkungan. Laporan Penelitian Unggulan 1997/1998. 20 hal. In press.
- Blaxter, J.H.S. 1980. Vision and the feeding of fishes. In Bardach, J.E., J.E. Magnuson, R.C. May, and J.M. Reinkart (eds). Fish behaviour and its use in the capture and culture of fishes. ICLARM Conference Proceeding. 5.512p.
- Cromer, Alan, H.. 1994. Fisika untuk ilmu-ilmu hayati. Edisi kedua. Gajah Mada University Press. hal:532-586.
- Hunter, J.R. 1980. The feeding behaviour and ecology of marine fish larvae. In Bardach, E.J. Magnuson, R.C. May, J.M. Reinkart (eds). Fish behaviour and its use in the capture of fishes. ICLARM. Conference Proceeding. 5.512p.
- Kawamura, G. and K. Ishida. 1984. Changes in sense organ morphology and behaviour with growth in the flounder, *Paralichthys olivaceus*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 51(2):155-165.
- Kohno, H., S. Diani, P. Sunyoto, B. Slamet, and P.T. Imanto. 1990. Early developmental events associated with change over of nutrient sources in grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* larvae. Bull. Penel. Perikanan, Special Edition, 1:41-64.
- Kumagai, S., H. Matsuda, J.H. Hutapea dan T. Aslianti. 1998. Morphological and behavioral development in larval Humpback Grouper, *Cromileptes altivelis*. Makalah pada Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Denpasar, 6-7 Agustus 1998. 8 hal.
- Mayunar, S. Redjeki dan S. Murtiningsih. 1991. Pemeliharaan larva kerapu macan, *E. fuscoguttatus* dengan frekuensi pemberian ransum rotifera. J. Penel. Budidaya Pantai 7(2):35-41.
- Matsuda, H. and K. Suarmini. 1998. Seed production of humpback grouper, *Cromileptes altivelis*, at pilot backyard hatchery. Newsletter Lolitkanta Gondol-Jica. 8:1-2.
- Matsuda, H., D. Rochaniawan, B. Slamet and Trijoko. 1998. A method of seed production for humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. Lolitkanta-Jica Booklet No.1. 23p.
- Piper, R.G., I.B. Mc Elwain, L.E. Orme, J.P. Mc Craren, L.G. Fowler, J.R. Leonard. 1982. Fish hatchery management. United State Department of The Interior Fish and Wildlife Service, Washington DC. 517p.

Redjeki, S. dan Mayunar. 1991. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* pada berbagai salinitas dan ukuran tangki. *J. Penel. Budidaya Pantai*. 7(2):51-56.

Thobaity, S.A., and C.M. James. 1996. Developments in grouper culture in Saudi Arabia. *Infotish International* 1:22-29.

Wardoyo, J.H. Hutapea dan K.M. Setiawati. 1997. Pembesaran larva kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* dengan tingkat intensitas cahaya yang berbeda. Laporan penelitian 1996/1997. 6 hal. In press.

Yamaguchi, M. 1978. Practical method and primary knowledge culture of red seabream. *Kosheishakoku, Japan*. 301p.