

PERKEMBANGAN AWAL LARVA KAKAP MERAH, *Lutjanus sebae*

Philip Teguh Imanto dan Regina Melianawati

ABSTRAK

Telaah perkembangan awal larva kakap merah *L. sebae* dilakukan dalam kondisi laboratorium di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali, bertujuan untuk memperoleh informasi dan data dasar, terutama mengenai periode kritis larva, untuk menunjang keberhasilan pembenihannya. Larva berasal dari telur hasil pemijahan alami induk kakap merah dengan bobot tubuh berkisar antara 1,5--2,0 kilogram per ekor, yang dipelihara dalam keramba jaring apung. Selama pengamatan berlangsung larva tidak diberi pakan. Hasil telaah menunjukkan bahwa rata-rata panjang total larva yang baru menetas adalah $2,54 \pm 0,10$ mm. Larva tumbuh secara cepat selama 30 jam pertama setelah penetasan, namun setelah periode waktu tersebut pertumbuhannya berlangsung statis. Kuning telur larva yang baru menetas rata-rata bervolume $1.808,5 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 20,9 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ dan terserap 99,9% hanya dalam waktu 60 jam setelah menetas. Butir minyak larva yang baru menetas rata-rata sebesar $10,928 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0,003 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ dan masih tersisa sebesar $0,26 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ sampai dengan 106 jam setelah menetas. Mulut larva mulai membuka pada 35 jam dengan lebar mulut rata-rata 120 mikron. Pigmentasi mata mulai terjadi pada 30 jam dan sempurna pada 35 jam setelah menetas. Masa kritis larva terjadi pada periode 35--50 jam setelah menetas. Berdasarkan hasil observasi tersebut maka pemberian pakan awal untuk larva kakap merah *L. sebae* sebaiknya mulai dilakukan pada 35 jam setelah menetas, karena pada saat tersebut sumber energi endogen larva sudah sangat terbatas dan larva sudah mampu untuk mencari pakan dari luar tubuhnya.

ABSTRACT: *Early development of the larval red emperor, Lutjanus sebae. By: Philip Teguh Imanto and Regina Melianawati*

Observation on early development of Lutjanus sebae larvae was done under laboratory condition in Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol-Bali, aimed to obtain information on basic data, of critical period at larval stage, to support the fish larval rearing technique its aquaculture successfully. Larval were obtained from natural spawning of red emperor broodstock with body weight ranging was 1.5--2 kg in cage culture. During this observation, the larva were not fed condition. Total length of newly hatched larva was 2.54 ± 0.10 mm. They grew fast during 30 hours after hatching (30 TAH) but afterwards the growth was stable. Yolk volume of the newly hatched larva was $1,808 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 20.9 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ in average and 99.9% was absorbed at 60 TAH. Oil globule volume of newly hatched larvae was $10.928 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0.003 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ in average and still remained $0.26 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ until 106 TAH. Mouth opening was started at 35 TAH with width of 120 micron. Eyes pigmentation was started at 30 TAH and was completed at 35 TAH. The critical period of larvae was 35--50 TAH. Based on these results, initial feeding must be done at least at 35 TAH due to the absorption of endogenous energy and ability of the larvae to find preys.

KEYWORDS: *endogenous energy, morphological development, larvae, red emperor*

PENDAHULUAN

Golongan ikan kakap merah merupakan ikan demersal yang dapat hidup pada perairan dangkal sampai laut dalam (Sunyoto & Mustahal, 1997). Penyebarannya meliputi seluruh perairan Indo-Pasifik Barat, dengan batas sebaran paling utara adalah Cina, kepulauan Ryukyu sampai Taiwan. Batas paling selatan adalah pantai tropika Australia, ke arah barat sampai pantai timur Afrika mulai dari Natal, Madagaskar, Zanzibar, dan Laut Merah. Di perairan

Laut Jawa termasuk perairan pantai selatan Kalimantan, jenis ikan kakap merah yang pernah tertangkap adalah *Lutjanus sanguineus*, *L. malabaricus*, *L. johni*, *L. sebae*, dan *Pinjalo* spp. Selain jenis-jenis tersebut terdapat jenis *L. argentimaculatus* yang tertangkap dalam jumlah sangat sedikit (Badrudin & Barus, 1989).

Usaha penangkapan ikan kakap merah meningkat dari tahun ke tahun, sebagai akibat permintaan pasar (ekspor) yang cukup baik di pasaran dunia. Keadaan ini sudah berjalan selama beberapa tahun di pantai

¹⁾ Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol

utara Pulau Jawa, misalnya di Pati, Lamongan, dan Indramayu, bahkan daerah penangkapan dari nelayan-nelayan pantai utara Jawa telah mencapai perairan Kalimantan hingga Sulawesi (Marzuki & Djamal, 1992).

Untuk mengantisipasi akibat kegiatan penangkapan yang berlebihan, maka usaha budi daya ikan kakap merah ini perlu dikembangkan. Penyediaan benih yang memadai merupakan salah satu permasalahan yang sangat mendesak untuk dicarikan pemecahannya. Jenis ikan kakap merah yang telah berhasil dibenihkan adalah kakap tambak (*mangrove snapper*, *L. argentimaculatus*) dan ikan jenaha (*golden snapper*, *L. johni*) (Sunyoto & Mustahal, 1997). *L. johni* bahkan mulai dibenihkan secara massal di Balai Budidaya Laut, Lampung pada tahun 1994 (Hidayat *et al.*, 1999 dalam Hartanti, 2000). Untuk jenis kakap merah *L. sebae* sendiri hingga saat ini masih belum banyak diperoleh informasi pembenihannya. Di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol - Bali kegiatan penelitian mengenai biologi jenis ikan kakap ini telah dimulai sejak tahun 2000.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan awal morfologi larva kakap merah, *L. sebae*, utamanya untuk mengetahui periode kritis pertama dalam stadia larva. Penggalan informasi dan data dasar ini diharapkan dapat menunjang keberhasilan pembenihan dan budi dayanya yang saat ini tengah dirintis.

BAHAN DAN METODE

Larva yang digunakan untuk pengamatan berasal dari telur hasil pemijahan alami induk kakap merah yang dipelihara dalam keramba jaring apung di perairan Teluk Gondol. Sebanyak 55 ekor induk kakap merah, *L. sebae* dengan kisaran bobot antara 1,5--2,0 kilogram per ekor, dipelihara dalam sebuah jaring yang berukuran 3 x 4 x 3 m³ dengan ukuran mata jaring sebesar 6 inchi. *Sex ratio* induk adalah 2 ekor jantan berbanding 1 ekor betina.

Telur yang *fertil* dari hasil pemijahan tersebut akan mengapung di permukaan jaring yang telah dilengkapi dengan *egg collector* (kantong/jaring penampung telur) berukuran 3 x 4 x 1 m³ yang terbuat dari bahan supernet di sekelilingnya. Telur tersebut segera diambil dengan hati-hati menggunakan serok telur, untuk selanjutnya dipindahkan ke dalam tangki beton yang berada di laboratorium penelitian. Tangki pemeliharaan skala massal yang digunakan bervolume 4 ton dan diaerasi dengan gelembung halus. Media yang digunakan untuk pemeliharaan adalah air laut dengan salinitas 34 ppt dan kondisi suhu air berkisar antara 27°C--28°C.

Pengamatan morfologi larva dimulai pada saat telur menetas. Larva yang baru menetas diambil dengan menggunakan pipet bermulut lebar dan kemudian ditempatkan pada *single concave object glass*. Pengamatan dilakukan dengan stereoskopis mikroskop yang telah dilengkapi dengan mikrometer. Interval waktu pengambilan sampel adalah setiap lima jam dengan jumlah sampel pada setiap waktu pengamatan enam ekor larva. Selama masa pengamatan berlangsung, larva berada dalam kondisi tanpa pakan (*unfed larvae*) dan pemeliharaan dilakukan dengan kondisi pencahayaan alami.

Parameter yang diamati meliputi panjang total larva, ukuran kuning telur (*yolk*), dan butir minyak (*oil globule*), serta ukuran lebar mulut pada saat mulut larva mulai membuka. Volume kuning telur dan butir minyak dihitung dengan rumus sesuai metode Blaxter & Hempel (1963) dalam Kohno *et al.* (1986). Hasil perhitungan merupakan nilai rata-rata dari seluruh sampel yang diamati. Selain itu dicatat pula waktu terjadinya pigmentasi mata dan bukaan mulut serta diamati pula waktu mulai tumbuhnya sarana pendeteksi (*sensoric organ/cupulae*) dan sirip dada (*pectoral fin*).

HASIL DAN BAHASAN

Larva ikan kakap merah, *L. sebae* yang baru menetas berukuran panjang total rata-rata 2,54 ± 0,10 mm. Ukuran ini lebih besar dibandingkan dengan larva ikan kakap merah ungar, *L. argentimaculatus*. Di Thailand, panjang total larva *L. argentimaculatus* yang baru menetas berkisar antara 1,56--1,87 mm (Doi & Singhagraiwan, 1993), di Lampung berukuran rata-rata 1,15 mm (Hartanti, 2000), sedangkan hasil pengamatan di BBRPBL Gondol sendiri berkisar antara 2,17--2,44 mm (Imanto *et al.*, 2001b). Bila dibandingkan dengan jenis ikan kerapu, ukuran larva kakap merah ini juga lebih besar karena larva kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* yang baru menetas berukuran 1,74 mm (Tridjoko *et al.*, 1996); larva kerapu batik, *Epinephelus microdon* 1,52 ± 0,15 mm (Slamet & Tridjoko, 1997); dan pada larva kerapu macan, *E. fuscoguttatus* 1,34 ± 0,053 mm (Kohno *et al.*, 1990).

Pertumbuhan larva mengalami peningkatan sangat cepat selama 10 jam setelah penetasan, di mana pada waktu tersebut panjang total larva bertambah menjadi 3,09 ± 0,10 mm. Pertumbuhan masih terus meningkat hingga 30 jam setelah penetasan meskipun pertumbuhannya relatif lebih lambat dibandingkan waktu sebelumnya. Saat itu rata-rata panjang total larva tercatat sebesar 3,32 ± 0,16 mm. Setelah melewati waktu tersebut, pertumbuhan larva yang dipelihara tanpa pakan cenderung berlangsung statis hingga ± 100 jam dari penetasan (Gambar 1).

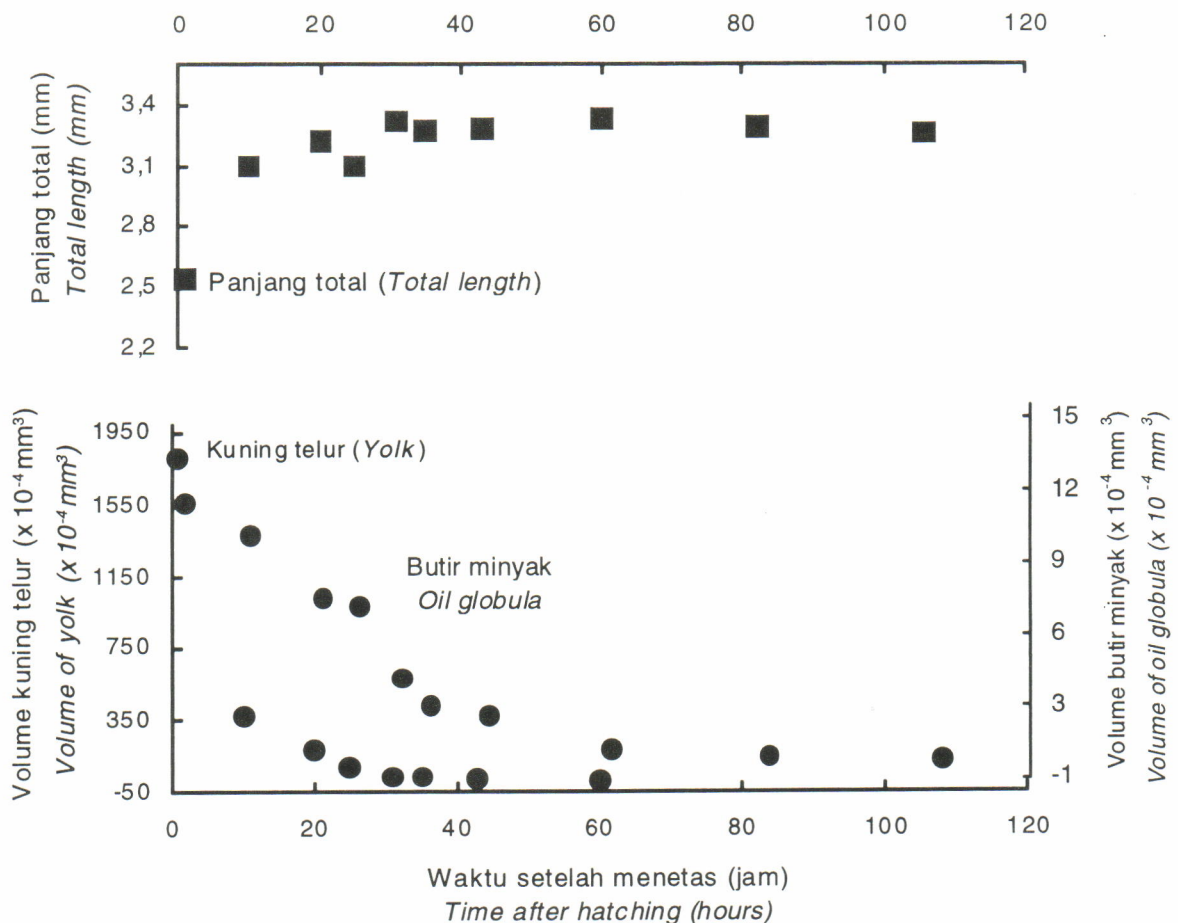
Larva kakap merah, yang baru menetas memiliki kuning telur dan butir minyak yang berukuran cukup besar. Kuning telur bervolume rata-rata $1.808 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 20,9 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$, sedangkan butir minyaknya rata-rata sebesar $10,928 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0,003 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$. Kuning telur larva kakap merah ini relatif lebih besar daripada kuning telur ikan laut lainnya tetapi butir minyaknya lebih kecil. Sebagai contoh, larva kakap merah, *L. argentimaculatus* yang baru menetas membawa kuning telur dengan ukuran berkisar antara 1.489×10^{-4} hingga $1.817 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$, sedangkan butir minyaknya antara $20,2$ hingga $24,7 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ (Doi & Singhagraiwan, 1993). Larva kerapu macan membawa kuning telur dengan volume $1.687,3 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ dan butir minyak sebesar $35,7 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ (Kohno *et al.*, 1990), sedangkan larva kerapu bebek membawa $3.106 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ kuning telur dan $48,4 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ butir minyak (Tridjoko *et al.*, 1999). Larva ikan beronang, *Siganus javus* mempunyai volume kuning telur sebesar $86,9 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ sedangkan butir minyaknya sebesar $29,0 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ (Diani *et al.*, 1990). Larva kerapu batik membawa kuning telur dengan ukuran panjang 843

$\pm 35,1 \mu\text{m}$ dan tinggi $780 \pm 32,5 \mu\text{m}$. dengan butir minyak berdiameter $176 \pm 5,29 \mu\text{m}$ (Slamet & Tridjoko, 1997).

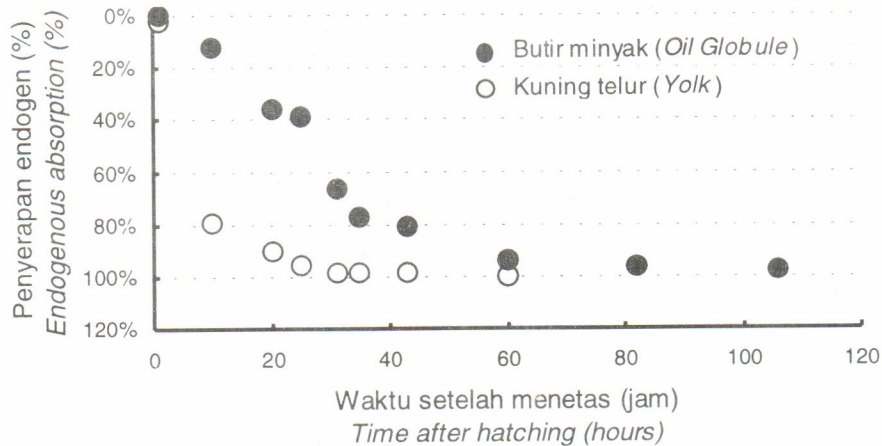
Dengan membawa kuning telur yang berukuran lebih besar akan menyebabkan pertumbuhan pada stadia awal dan kelengkapan morfologis larva kakap merah ini terjadi lebih cepat.

Aktivitas penyerapan kuning telur kakap merah berlangsung cepat pada 20 jam pertama setelah menetas. Pada saat itu kuning telur telah mengalami penyerapan sebesar 90,2% per 20 jam dan volume rata-rata setelah 20 jam sebesar $176,6 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 2,2 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ (Gambar 2). Setelah periode tersebut, aktivitas penyerapan kuning telur berlangsung lambat dan kecepatan penyerapannya pada 60 jam setelah menetas hanya sebesar 9,7% per 40 jam.

Penyerapan butir minyak berlangsung lebih lambat daripada penyerapan kuning telur. Pada 20 jam setelah menetas butir minyak rata-rata masih bervolume $6,97 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0,004 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ dengan kecepatan penyerapan sebesar 36,2% per 20 jam. Penyerapan



Gambar 1. Keragaan panjang total dan volume kuning telur serta butir minyak larva *L. sebae*
 Figure 1. Performance of total length and volume of yolk and oil globule *L. sebae* larvae



Gambar 2. Penyerapan kuning telur dan butir minyak larva *L. sebae*
 Figure 2. Absorption of yolk and oil globule *L. sebae* larvae

baru berlangsung cepat antara 20--30 jam setelah menetas. Pada saat itu butir minyak tersisa sebesar $3,68 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0,83 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$ dan kecepatan penyerapannya sebesar 30,1% per 10 jam. Hingga pengamatan pada 106 jam setelah menetas, butir minyak larva masih tersisa sebesar $0,26 \times 10^{-4} \text{ mm}^3 \pm 0,004 \times 10^{-4} \text{ mm}^3$. Dengan kata lain, hingga akhir pengamatan sebesar 2,4% dari total volume butir minyak masih belum terserap dan ini merupakan cadangan energi endogen yang terbatas.

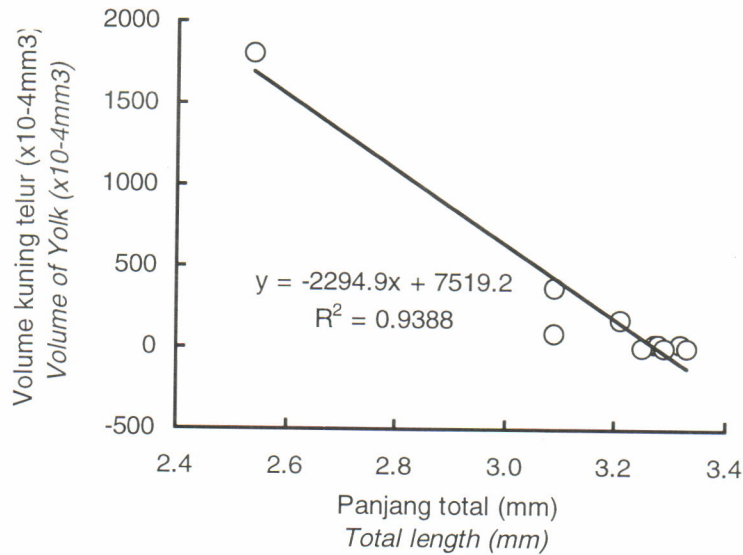
Pola penyerapan kuning telur dan butir minyak pada larva kakap merah tersebut hampir serupa dengan pola penyerapan pada ikan laut lainnya. Pada larva kerapu macan penyerapan 90% kuning telur terjadi pada 24 jam setelah menetas, sedangkan penyerapan butir minyaknya berjalan lebih lambat (Kohno *et al.*, 1990). Pada larva ikan napoleon, *Cheillinus undulatus*, penyerapan kuning telur berlangsung cepat selama 30--40 jam setelah menetas, sedangkan pada waktu yang sama penyerapan butir minyaknya berlangsung lebih lambat dan berangsur meningkat pada 36 hingga 68 jam setelah menetas (Imanto *et al.*, 2001a).

Hubungan antara ukuran volume kuning telur dan butir minyak dengan panjang total larva kakap merah dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4. Dari kedua gambar terlihat adanya hubungan yang negatif antara panjang total dengan volume kuning telur dan butir minyak, namun korelasi antara panjang total dan kuning telur lebih erat dengan nilai $r=0,9689$. Hal ini membuktikan keeratn hubungan antara penyerapan kuning telur dengan pertumbuhan larva, sehingga dapat dikatakan bahwa kuning telur dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan morfologi larva. Sedangkan korelasi panjang total dan butir minyak menghasilkan nilai $r=0,7901$; hal ini menunjukkan bahwa butir minyak

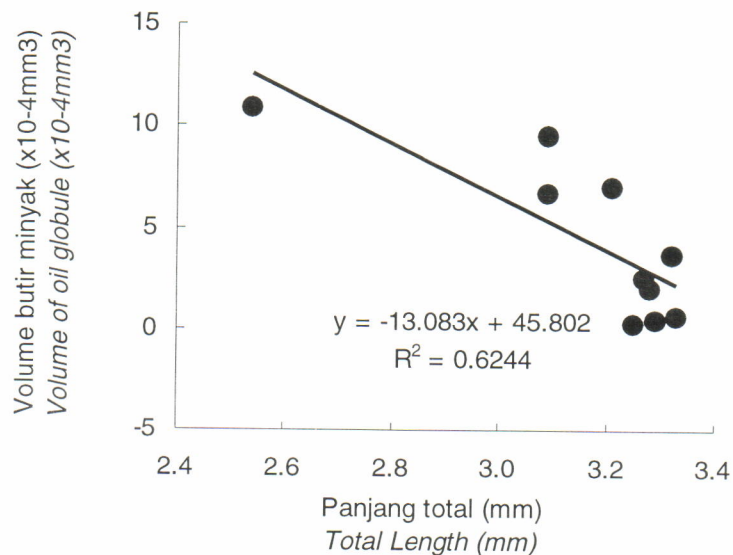
tidak berhubungan langsung dengan pertumbuhan tetapi lebih banyak digunakan untuk aktivitas pergerakan larva, di mana penyerapan butir minyak meningkat dengan cepat pada periode 20--30 jam setelah menetas pada saat pigmentasi mata larva mulai terjadi dan sirip dada mulai terbentuk (Gambar 5 dan 6).

Kelengkapan morfologis larva lainnya mulai terdeteksi pada 10 jam setelah menetas dengan terbentuknya 2 pasang organ sensorik (*sensoric organ*) berupa cupula (Gambar 5). Jumlah ini meningkat menjadi 4 pasang pada 20 jam setelah menetas dan meningkat lagi menjadi 8 pasang pada 25 jam setelah menetas. Jumlah ini kemudian mereduksi menjadi 6 pasang pada 35 jam setelah menetas dan sudah tidak nampak lagi pada 60 jam setelah menetas. Pada larva kerapu lumpur, *Epinephelus coioides*, cupula mulai terdeteksi 12 jam setelah menetas sebanyak 6 pasang, sedangkan pada kerapu bebek sudah ada 2 pasang sesaat sebelum larva menetas dan pada kedua spesies tersebut, seluruh cupula telah mereduksi pada 60 jam setelah menetas (Tridjoko *et al.*, 1999).

Cupula merupakan organ sensor pengganti mata sebelum pigmentasi mata sempurna dan organ ini sangat sensitif. O'Connel (1981) dalam Tridjoko *et al.* (1999) mengemukakan bahwa hampir semua larva ikan bertulang keras menetas dengan sederetan sensor syaraf (*laterosensory neuromasts*) dalam bentuk tabung bening (*gelatinous cupulae*) di bagian kepala dan badan di mana *neuromasts* tersebut diketahui berfungsi sebagai penerima rangsangan dari gerakan air yang ada di sekitar tubuhnya (Kawamura, 1991 dalam Tridjoko *et al.*, 1999). Rangsangan terhadap cupula dapat mengakibatkan cupula tersebut pecah dan mengeluarkan cairan lendir (*mucus*) yang pada



Gambar 3. Hubungan panjang total dan kuning telur larva *L. sebae*
Figure 3. Relationship between total length and yolk of *L. sebae* larvae



Gambar 4. Hubungan panjang total dan butir minyak larva *L. sebae*
Figure 4. Relationship between total length and oil globule of *L. sebae* larvae

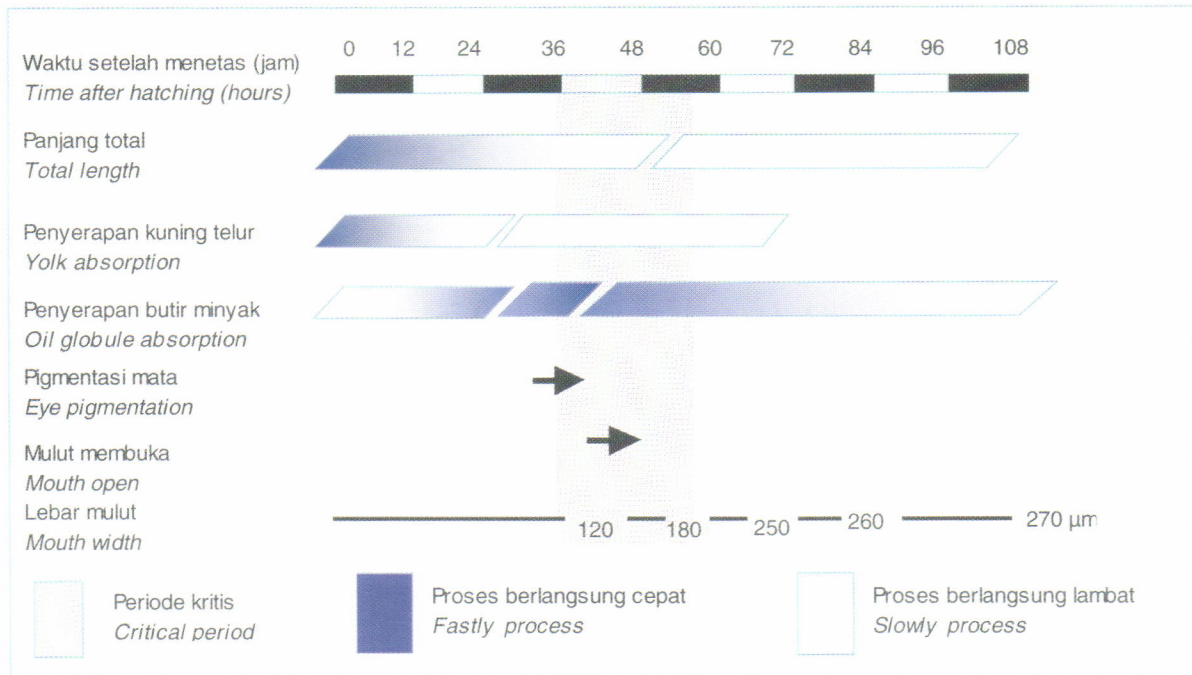
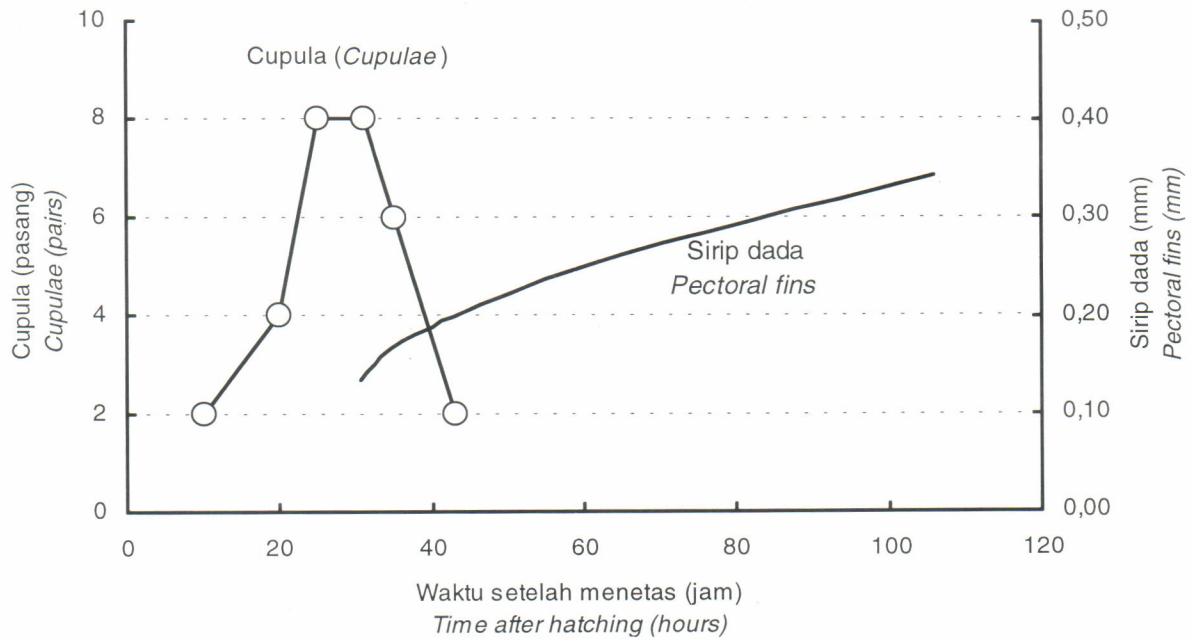
akhirnya dapat mengakibatkan kematian larva yang bersangkutan.

Pada larva kakap merah, sebaiknya dihindari terjadinya rangsangan ataupun gangguan yang dapat menimbulkan kerusakan pada cupula selama periode cupula tersebut terbentuk, yaitu antara 10--60 jam setelah menetas. Penggunaan aerasi selama periode waktu tersebut sebaiknya dilakukan dengan gelembung yang lembut. Pindahkan larva kakap merah yang ditetaskan dalam tangki penetasan khusus (*incubator*), sebaiknya juga dilakukan setelah

60 jam dari mulai menetas yaitu pada saat cupula larva telah mereduksi.

Sirip dada mulai tercatat pada 30 jam setelah menetas dengan ukuran rata-rata 0,13 mm; kemudian meningkat menjadi 0,25 mm; 0,30 mm; dan 0,34 mm; masing-masing pada 60, 82, dan 106 jam setelah menetas.

Pigmentasi mata mulai terjadi pada 30 jam setelah menetas dan telah sempurna pada 35 jam setelah menetas. Mulut larva mulai membuka pada 35 jam setelah menetas dengan ukuran lebar mulut rata-rata



Gambar 6. Perkembangan morfologi larva *L.sebae*
 Figure 6. Morphological development of *L.sebae* larvae

120 μm. Ukuran ini sama dengan ukuran lebar mulut larva kerapu bebek yang mulai membuka (Tridjoko *et al.*, 1999). Pada larva *L. argentimaculatus*, bukaan mulut terjadi pada 37 jam setelah menetas pada kondisi suhu air 26°C--29°C dengan ukuran mulut (*mouth size*) sekitar 145 μm (Doi & Kohno *dalam* Doi & Singhagriawan, 1993). Ukuran lebar mulut terus

menunjukkan peningkatan, menjadi 250 μm pada 60 jam setelah menetas dan 270 μm pada 106 jam setelah menetas (Gambar 6).

Dari Gambar 6 tersebut dapat diketahui bahwa periode waktu antara 35--50 jam setelah menetas merupakan masa yang penting bagi larva, karena pada kisaran waktu tersebut pigmentasi mata telah

sempurna, mulut telah membuka, dan sirip dada juga telah tumbuh, di mana kelengkapan morfologis tersebut menunjukkan bahwa pada saat itu larva telah siap untuk mencari dan menangkap makanan dari luar tubuhnya. Dengan kata lain, periode waktu tersebut merupakan periode kritis dalam stadia larva, karena merupakan masa transisi dari pemanfaatan *endogenous energy* (kuning telur dan butir minyak) ke *exogenous energy* yang berasal dari pemanfaatan pakan alami (*zooplankton*). Ketersediaan jenis pakan alami yang sesuai dengan ukuran lebar mulut larva dalam jumlah yang memadai pada periode waktu tersebut merupakan syarat mutlak yang harus terpenuhi untuk menjamin sintasan larva selanjutnya.

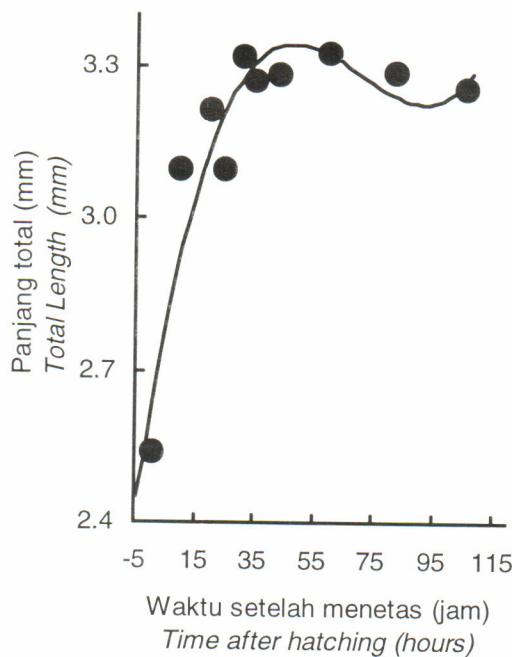
Analisis regresi garis pertumbuhan larva ikan kakap merah dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan pola pertumbuhannya dapat disajikan pada Gambar 7.

Dari Tabel 1 dan Gambar 7 diketahui bahwa hasil perhitungan dua analisis regresi pertumbuhan panjang total larva memperlihatkan adanya satu titik singgung atau titik belok (*flection point*) yang terjadi pada 50,29 jam setelah penetasan. Setelah titik tersebut terjadi pertumbuhan negatif yang menurut Diani *et al.* (1990) disebabkan terserapnya kembali sebagian jaringan tubuh larva karena larva mengalami kekurangan energi dari cadangan kuning telur (*yolk*), di mana pada larva kakap merah ini cadangan kuning telurnya sudah sangat terbatas dan hanya tersisa sekitar 1,0% dari volume keseluruhan.

Bila dihubungkan dengan Gambar 6, titik belok tersebut juga menunjukkan terjadinya periode kritis pertama dalam kehidupan larva, karena pada saat itu sumber energi yang dibawa dalam tubuh larva sudah sangat terbatas, sehingga larva sudah harus dapat

Tabel 1. Analisis regresi garis pertumbuhan larva *L. sebae*. Persamaan adalah $\ln(TL) = b + a \cdot \ln(\text{waktu setelah menetas (JSP)})$, r : koefisien korelasi
 Table 1. Regression analysis for the growth in *L. sebae* larvae. The equation is $\ln(TL) = b + a \cdot \ln(\text{Time After Hatching})$, r : coefficient of correlation

Waktu setelah menetas (hari) <i>Time after hatching (hours)</i>	n	a	b	r	Titik belok waktu setelah menetas (hari) <i>Flection point time after hatching (hours)</i>
0-43	42	0.2008	2.5629	0.9392	
60-106	18	-0.1288	3.8542	1	50.29



Gambar 7. Pola pertumbuhan larva *L. sebae*
 Figure 7. Growth performance of *L. sebae* larvae

memanfaatkan pakan dari luar. Kuronuma & Fukusho (1989) dalam Waspada *et al.* (1991) juga mengemukakan hal yang sama di mana periode kritis larva yang pertama terjadi pada saat habisnya kuning telur.

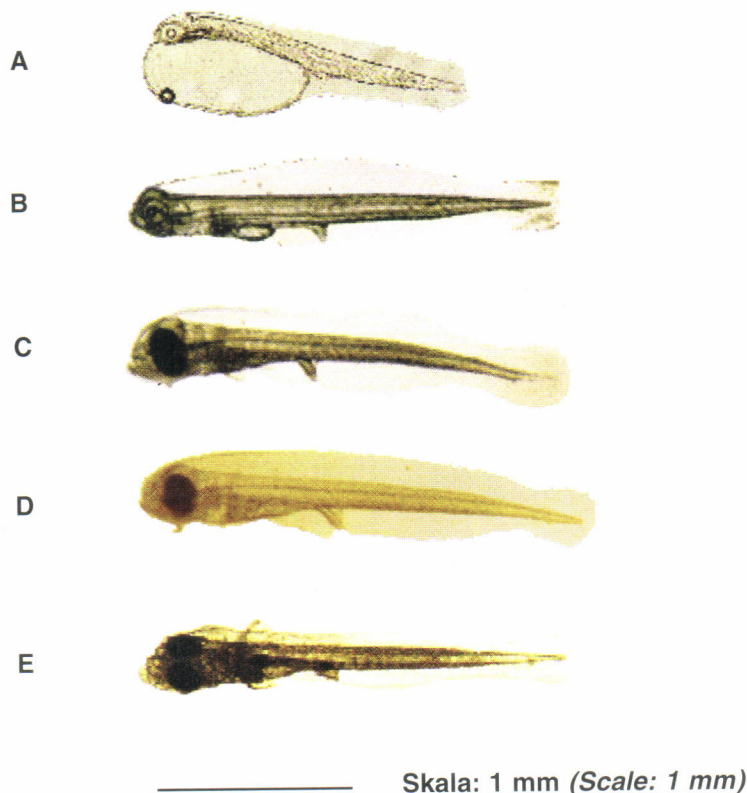
Perkembangan morfologi larva kakap merah selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 8. Pada Gambar 8 nampak bahwa larva yang baru menetas membawa kuning telur yang cukup besar, belum terjadi pigmentasi mata, mulut belum membuka, dan saluran pencernaan juga belum terbentuk. Pada larva umur satu hari, kuning telurnya hanya tinggal sedikit, pigmentasi mata belum sempurna, mulut juga belum membuka namun saluran pencernaan mulai terbentuk. Pada larva umur dua hari terlihat bahwa kuning telur sudah habis namun butir minyaknya masih tersisa sedikit, pigmentasi mata sudah sempurna dan mulut juga sudah membuka. Sirip dada mulai terlihat dengan jelas pada hari kelima.

KESIMPULAN DAN SARAN

- ❖ Pertumbuhan dan perkembangan morfologis larva *L. sebae* meningkat dengan cepat selama 10 jam setelah menetas di mana hal ini berkaitan erat

dengan penggunaan *endogenous energy* dari kuning telur, sementara *endogenous energy* dari butir minyak lebih berkaitan dengan aktivitas gerak larva di mana penggunaan energi ini mulai meningkat pada saat larva telah aktif bergerak.

- ❖ Pigmentasi mata larva terbentuk secara sempurna bersamaan dengan mulai membukanya mulut larva yaitu pada 35 jam setelah menetas.
- ❖ Periode kritis dalam stadia larva pada kakap merah, *L. sebae* terjadi mulai 35 hingga 50 jam setelah menetas, karena pada periode tersebut terjadi pergantian sumber nutrisi dari *endogenous energy* ke *exogenous energy*.
- ❖ Pakan alami yang diberikan sebagai sumber *exogenous energy* pada awal pemangsaan larva kakap merah, *L. sebae* harus sesuai dengan ukuran lebar mulutnya yang berukuran 120 μm . Oleh karenanya disarankan penggunaan *nauplii copepoda* ataupun rotifer jenis SS (*super small*) sebagai pakan awal bagi larva *L. sebae*, karena kedua jenis pakan alami tersebut ukurannya berkisar antara 45--120 μm .



Gambar 8. Larva kakap merah (A) baru menetas; (B) umur 1 hari; (C) umur 2 hari; (D) umur 3 hari; dan (E) umur 5 hari

Figure 8. Red emperor larvae (A) newly hatched; (B) 1 day old; (C) 2 days old; (D) 3 days old; and (E) 5 days

DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin, M. dan H.R. Barus. 1989. Stok ikan bambangan (*Lutjanidae*) di perairan Pantai Utara Rembang, Jawa Timur. *J. Pen. Per. Laut*, 53:61--68.
- Diani, S., B. Slamet, P.T. Imanto, and H. Kohno. 1990. Resorption of endogenous nutrition and initial feeding of the rabbitfish, *Siganus javus*. *Bull. Pen. Perik. Special Edition* 1: 83--88.
- Doi, M. and Singhagrainan. 1993. Biology and culture of the red snapper, *Lutjanus argentimaculatus*. *The Research Project of Fishery Resource Development in the Kingdom of Thailand*. The Eastern Marine Fisheries Development Center (EMDEC), Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 51 pp.
- Hartanti, D.F. 2000. Teknik pembenihan dan cara pemeliharaan larva kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) sampai umur 9 hari di Balai Budidaya Laut Lampung. *Laporan Praktek Kerja Lapangan*. Universitas Diponegoro, Semarang. 52 pp.
- Imanto, P.T., R. Melianawati, dan B. Slamet. 2001a. Pola penyerapan nutrisi endogenous pada stadia awal larva ikan napoleon (*Cheilinus undulatus*). *Makalah disampaikan pada Seminar Laut Nasional III 29--31 Mei 2001 di Jakarta*. 7 pp.
- Kohno, H., S. Hara, and Y. Taki. 1986. Early larval development of the seabass *Lates calcarifer* with emphasis on the transition of energy sources. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 52 (10): 1.719--1.725.
- Kohno, H., S. Diani, P. Sunyoto, B. Slamet, and P.T. Imanto. 1990. Early development events associated with changeover of nutrient sources in the grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*, larvae. *Bull. Pen. Perikanan, Special Edition* 1: 51--64.
- Marzuki, S. dan R. Djamal. 1992. Penelitian penyebaran, kepadatan stok, dan beberapa parameter biologi induk kakap merah dan kerapu di perairan Laut Jawa dan Kepulauan Riau. *J. Pen. Perik. Laut* 68: 49--65.
- Mayunar, P.T. Imanto, S. Diani, dan T. Yokokawa. 1991. Pemijahan ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Bull. Pen. Perikanan Special Edition* 2: 15--22.
- Muchari, A. Supriatna, R. Purba, T. Ahmad, dan H. Kohno. 1991. Pemeliharaan larva kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Bull. Pen. Perikanan Special Edition* 2: 43--52.
- Newman, S.J., M. Cappel, and D.M. Williams. 2000. Age, growth, mortality and corresponding yield estimates using otoliths of the tropical red snappers, *Lutjanus erythropterus*, *L. malabaricus*, and *L. sebae*, from the central Great Barrier Reef. *Fisheries Research* 48: 1--14.
- Prijono, A., Tridjoko, dan N.A. Giri. 1986. Pengamatan perkembangan telur dan larva bandeng, *Chanos chanos*. *Jurnal Pen. Budidaya Pantai* 2 (1): 1--12.
- Slamet, B. dan Tridjoko. 1997. Pengamatan pemijahan alami, perkembangan embrio, dan larva ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* dalam bak terkontrol. *J. Pen. Perik. Indonesia* III (4): 40--50.
- Sunyoto, P. dan Mustahal. 1997. *Pembenihan Ikan Laut Ekonomis: Kerapu, Kakap, Beronang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 84 pp.
- Tridjoko, B. Slamet, D. Makatutu, dan K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* pada bak secara terkontrol. *J. Pen. Perik. Indonesia* II (2): 55--62.
- Tridjoko, B. Slamet, T. Aslianti, Wardoyo, S. Ismi, J.H. Hutapea, K.M. Setiawati, I. Rusdi, D. Makatutu, A. Prijono, T. Setiadharna, M. Hirokazu, and K. Shigeru. 1999. *Research and Development: The Seed Production Technique of Humpback Grouper, Cromileptes altivelis*. JICA and Gondol research station for coastal fisheries. 55 pp.
- Waspada, S. Murtiningsih, T. Ahmad, dan M. Suharjo. 1991. Pengaruh perbedaan bentuk tangki terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *J. Pen. Budidaya Pantai* VII(2): 42--49.

