

## BUDIDAYA IKAN KAKAP MERAH *Lutjanus sebae*

### CULTURE OF EMPEROR SNAPPER *Lutjanus sebae*

Regina Melianawati<sup>1</sup> and Restiana Wisnu Aryati<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut

PO Box 140, Singaraja, Bali; Email: regina\_melnawati@yahoo.com

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Diponegoro, Semarang

#### ABSTRACT

Emperor snapper *Lutjanus sebae* is one of marine fishery commodities with high economic value, therefore capture rate of this fish is very high. To maintain its sustainability in nature, the culture of this species should be done in proper manner to support their conservation. This study was aimed to determine the culture technology of emperor snapper *L. sebae*. The eggs for this study was taken from wild broodstocks that have been domesticated in concrete rearing tank. Larval rearing was done in 500 liter polyethylene tank placed in hatchery. Phytoplankton *Nannochloropsis oculata* was used during larval rearing period. Larvae was fed with zooplanktons such as rotifer *Brachionus rotundiformis* and copepod *Tisbe holothuriae* in the beginning of rearing and artemia starting in day 16. Observed parameters were absorption of endogenous energy, preference of food, larval growth and survival rate. The result indicated that total length of newly hatched larvae were 2,44-2,63 mm, while yolk sac and oil globule were  $179 \times 10^{-3}$  -  $183 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup> and  $0,66 \times 10^{-3}$  -  $0,67 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup>, respectively. Yolk sac was absorbed at 60 hours after hatching, while oil globule almost totally absorbed at 80 hours after hatching. Live food rotifers were dominantly preferred by larvae until 10 days old, while copepods and artemia were preferred after 12 and 16 days. Larval rearing period was 22-29 days at water temperature 28.5-30.0°C. Survival rate of larvae were between 1.5 until 2.1%, while juveniles were 84.00-100.00%.

**Keywords:** emperor snapper, *L. sebae*, culture technology

#### ABSTRAK

Ikan kakap merah *Lutjanus sebae* merupakan komoditas perikanan laut bernilai ekonomis tinggi sehingga mengakibatkan tingginya penangkapan terhadap jenis ikan ini. Untuk menjaga kelestariannya di alam maka kegiatan budidaya merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mendukung konservasi sumberdaya hayati laut tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknologi budidaya ikan kakap merah *L. sebae*. Telur yang digunakan dalam budidaya ini berasal dari induk alam yang sudah terdomestikasi dalam tangki pemeliharaan. Pemeliharaan larva dilakukan dalam tangki poliethylene volume 500 L yang ditempatkan dalam hatchery. Selama pemeliharaan larva, fitoplankton *Nannochloropsis oculata* ditambahkan kedalam media pemeliharaan larva. Pakan alami yang diberikan sebagai pakan bagi larva adalah zooplankton rotifer *Brachionus rotundiformis* dan copepod *Tisbe holothuriae* yang diberikan sebagai pakan awal dan artemia yang diberikan mulai larva berumur 16 hari. Parameter yang diamati meliputi penyerapan pakan endogen, pemilihan jenis pakan alami, pertumbuhan larva dan sintasan larva serta benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva yang baru menetas berukuran panjang total 2,44-2,63 mm, membawa pakan endogen berupa kuning telur sebesar  $179 \times 10^{-3}$  -  $183 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup> dan butir minyak  $0,66 \times 10^{-3}$  -  $0,67 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup>. Kuning telur habis terserap dalam waktu 60 jam dan butir minyak hampir habis dalam waktu 80 jam setelah penetasan. Jenis pakan alami yang dominan dipilih oleh larva *L. sebae* hingga umur 10 hari adalah rotifer, setelah berumur 12 dan 16 hari larva cenderung memilih copepod dan naupli artemia sebagai pakannya. Pola pertumbuhan larva hingga menjadi benih adalah eksponensial. Periode pemeliharaan larva berlangsung 22-29 hari pada suhu air 28,5-30,0°C. Sintasan larva yang dihasilkan berkisar 0,39-2,10%, sedangkan sintasan benih 84-100%.

**Kata kunci:** kakap merah, *L. sebae*, teknologi budidaya

## I. PENDAHULUAN

Ikan kakap merah merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang bernilai ekonomis tinggi. Pada ukuran konsumsi, harga ikan kakap merah di pasar internasional 5,50-18,10 US\$ (Sugama dan Priono, 2003). Di pasar lokal harganya cukup bervariasi antar daerah. Di Jawa barat, misalnya, harga ikan kakap merah mencapai Rp 35.000/kg (Yasad, 2011) sedangkan di Lampung dapat mencapai Rp 40.000-50.000/kg (berita.manadotoday.com, 2011). Ikan ini dapat dipasarkan dalam keadaan hidup maupun dalam bentuk fillet (Sarwono *et al.*, 1999). Tingginya permintaan pasar berimbas terhadap peningkatan penangkapan ikan kakap merah dari tahun ke tahun (Marzuki dan Djamal, 1992). Jenis ikan kakap merah yang umum tertangkap adalah *Lutjanus malabaricus*, *L.johni*, *L. sanguineus*, dan *L.sebae* (Badrudin dan Barus, 1989).

*Lutjanus sebae* merupakan ikan kakap merah yang memiliki habitat luas. Ikan ini dapat hidup di perairan tropis dan subtropis, pada kedalaman sekitar 100 meter dengan habitat terumbu karang dan juga dasar perairan berpasir (fishindex.blogspot.com, 2011). Juvenilnya dapat ditemui pada perairan teluk yang dangkal, laguna atau terumbu karang dan kadang-kadang dapat pula ditemui pada perairan payau. Ikan yang sudah dewasa, yang sudah lebih dari 18 inchi (45,72 cm), akan beruaya ke perairan yang lebih dalam selama musim panas dan beruaya kembali ke perairan yang lebih dangkal pada musim dingin. Ikan dewasa tersebut dapat bersifat soliter maupun berkelompok dengan yang seukuran (Scott, 2007).

*L. sebae* yang dewasa berwarna merah gelap sedangkan juvenilnya berwarna merah muda dengan band berwarna merah gelap. Bagian sirip punggung, sirip, dubur, dan bagian atas

sirip ekor berwarna gelap. Ikan kakap merah *L.sebae* yang masih kecil atau pada ukuran juvenil memiliki bentuk yang indah sehingga juga laku sebagai ikan hias dan harganya dapat mencapai 2,25 dollar per ekor (Sukarno *et al.*, 1981).

Ikan ini termasuk jenis karnivor dan makanan utamanya meliputi jenis ikan kecil, udang dan cumi-cumi (marinedepotlive.com, 2006). Di alam ikan ini dapat tumbuh hingga mencapai ukuran maksimum panjang 116 cm, berat 32,7 kg dan berumur maksimal 35 tahun (www.fishbase.org, 2011; Scott, 2007). Pemijahannya dapat berlangsung sepanjang tahun (hobiikan.blogspot.com, 2011).

Untuk mereduksi kegiatan penangkapan ikan kakap merah di alam namun tetap dapat memenuhi permintaan pasar maka usaha budidaya perlu dikembangkan. Ikan kakap merah sebenarnya memiliki beberapa sifat yang menguntungkan untuk usaha budidaya, diantaranya adalah memiliki pertumbuhan yang relatif cepat, toleran terhadap kekeruhan dan salinitas, sifat kanibalismenya rendah, relatif tahan terhadap penyakit, dapat dipelihara dalam kepadatan yang tinggi serta memiliki respon baik terhadap pakan buatan (empangku.blogspot.com, 2011). Namun hingga saat ini belum banyak informasi teknis untuk mendukung usaha budidayanya. Jenis ikan kakap merah yang telah berhasil dibudidayakan secara luas adalah *L. argentimaculatus*, yang di beberapa tempat disebut sebagai kakap tambak dan *L.johni*, yang sering disebut kakap jenaha (Sunnyoto dan Mustahal, 1997).

Ikan kakap merah *L.sebae* juga sudah mulai dirintis usaha budidayanya sejak tahun 2001 di Gondol Bali. (Imanto *et al.*, 2001; Suastika *et al.*, 2001<sup>1,2</sup>; Suastika *et al.*, 2002). Kegiatan budidaya sendiri meliputi pemeliharaan induk, larva dan benih. Telur yang dihasilkan oleh induk yang sudah terdomestikasi dalam

bak pemeliharaan merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan budidaya. Larva yang baru menetas memiliki pakan endogen berupa kuning telur dan butir minyak. Pakan endogen tersebut merupakan sumber energi larva sebelum larva mengkonsumsi pakan yang berasal dari luar tubuhnya (Slamet *et al.*, 1996). Ketepatan waktu pemberian pakan dengan jenis pakan yang sesuai bagi larva, juga merupakan kunci keberhasilan dalam budidaya. Pakan awal yang umum digunakan bagi larva ikan laut adalah pakan alami berupa zooplankton rotifer *Brachionus rotundiformis* antara lain karena ukurannya relatif kecil, gerakan renangnya relatif lambat sehingga mudah dimangsa larva, mudah dicerna, mudah dikembangbiakkan dan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi (Lubzens *et al.*, 1989). Pemeliharaan larva berlangsung hingga larva telah mengalami metamorphosis menjadi juvenil atau bentuk ikan muda.

Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan teknologi budidaya ikan kakap merah *L.sebae* yang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Bali. Dengan mengetahui teknologi budidaya yang telah ada maka diharapkan adanya pengembangan budidaya tersebut secara lebih luas.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Telur

Telur yang digunakan berasal dari hasil pemijahan secara alami induk ikan kakap merah *L.sebae* yang dipelihara dalam tangki beton bervolume 100 m<sup>3</sup> dengan sistem sirkulasi. Telur yang sudah terkumpul dalam kantong telur (*egg collector*) diambil secara hati-hati menggunakan serok telur kemudian dimasukkan dalam bak fiberglass volume 200 L untuk dilakukan seleksi antara telur yang fertil dan infertil. Telur yang fertil kemudian ditetaskan dalam tangki

inkubator dan suhu penetasan diatur pada kisaran 28-29°C. Larva yang menetas selanjutnya dipindahkan ke dalam tangki pemeliharaan larva yang terbuat dari *polyethylene* bervolume 500 liter.

### 2.2. Tangki Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva dilakukan di dalam hatchery yang tertutup (*indoor hatchery*). Bak pemeliharaan larva bervolume 500 liter, terbuat dari bahan polietylene, berwarna hitam, berbentuk bulat dan mengerucut pada bagian dasarnya. Pencahayaan untuk setiap bak pemeliharaan larva berasal dari dua buah lampu TL 40 watt dan satu buah lampu halogen 100 watt. Pencahayaan buatan tersebut dipertahankan pada intensitas 400 lux selama 24 jam. Media pemeliharaan dilengkapi pula dengan aerasi kecepatan lemah.

### 2.3. Pakan dan Pergantian Air

Selama pemeliharaan larva, digunakan fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton *Nannochloropsis oculata* mulai ditambahkan ke dalam media pemeliharaan pada saat larva berumur 2 hari. Pada umur 2 hari sore hari larva mulai diberi pakan alami berupa rotifer *Brachionus rotundiformis* dengan kepadatan 10-15 individu/ml dan copepod *Tisbe holothuriae* stadia naupli dan copepodit dengan kepadatan 1-2 individu/ml. Pemberian rotifer ini kemudian meningkat setelah larva mencapai umur 10 hari keatas. Pemberian kedua jenis pakan tersebut dilakukan tiga kali dalam sehari yaitu pada pukul 08:00, 13:00 dan 19:00. Naupli artemia dengan kepadatan 2 individu/ml mulai diberikan pada saat larva telah berumur 16-18 hari. Pemberian naupli artemia ini dilakukan dua kali dalam sehari. Disamping pakan alami, larva juga diberi pakan buatan berupa mikro pellet komersial mulai umur 12-15 hari. Waktu pemberian artemia dan

pakan buatan disesuaikan dengan kondisi dan pertumbuhan larva.

Pergantian air dilakukan mulai hari ketujuh dan diatur sebanyak 20% per hari. Persentase pergantian air semakin ditingkatkan sejalan dengan meningkatnya umur larva. Pada saat dilakukan pemberian pakan, pergantian air dihentikan sementara selama kurang lebih satu jam dan setelah itu dilakukan pergantian air kembali dengan pengaturan debit yang sama seperti sebelumnya.

#### 2.4. Parameter

Beberapa parameter yang diamati meliputi penyerapan pakan endogen, pemilihan jenis pakan alami, pertumbuhan larva serta sintasan larva dan benih. Penyerapan pakan endogen diamati dengan cara mengambil 5 ekor ikan kakap merah sebagai sampel, kemudian dilakukan pengukuran terhadap panjang dan lebar kuning telur serta diameter butir minyak yang ada pada larva tersebut. Pertumbuhan larva diamati dengan cara mengambil 5 ekor ikan kakap merah sebagai sampel, kemudian dilakukan pengukuran terhadap panjang totalnya. Setelah diukur, kemudian dilakukan pembedahan pada saluran pencernaan larva untuk mengamati jenis pakan alami yang dipilih oleh larva. Semua pengamatan tersebut dilakukan dengan stereoskopis mikroskop Olympus yang telah dilengkapi dengan micrometer sebagai alat ukur. Volume kuning telur dan volume butir minyak dihitung berdasarkan rumus yang diuraikan oleh Blaxter dan Hempel (1963) dalam Kohno *et al.* (1986).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Penyerapan Pakan Endogen

Larva kakap merah, *L. sebae* yang baru menetas memiliki pakan endogen berupa kuning telur sebesar  $179 \times 10^{-3}$  -  $183 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup> dan butir minyak  $0,66 \times 10^{-3}$  -

$0,67 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup>. Pakan endogen tersebut merupakan satu-satunya sumber energi bagi larva sebelum larva mampu mengkonsumsi pakan yang berasal dari luar tubuhnya. Volume kuning telur larva kakap merah tersebut relatif lebih besar dibandingkan volume kuning telur larva kakap merah, *L. argentimaculatus* yang berkisar  $0,149$ - $0,182 \times 10^{-4}$  mm<sup>3</sup>, (Doi dan Singhagraiawan, 1993).

Volume kuning telur larva berkurang cepat selama 20 jam setelah penetasan karena pada saat itu terjadi penyerapan sebesar 90,2% terhadap kuning telur. Setelah waktu tersebut, penyerapan kuning telur berlangsung lambat. Kuning telur habis dalam waktu 60 jam setelah penetasan. Penyerapan butir minyak berlangsung lebih lambat daripada penyerapan kuning telur. Pada 20 jam setelah penetasan penyerapan butir minyak sebesar 36,2%. Penyerapan baru berlangsung cepat antara 20-30 jam setelah menetas yaitu sebesar 30,1%. Butir minyak hampir habis dalam waktu 80 jam setelah penetasan (Gambar 1). Pola penyerapan pakan endogen pada larva kakap merah *L. sebae* ini hampir sama dengan pola yang terjadi pada larva kakap merah *L. argentimaculatus*. Pada larva *L. argentimaculatus*, penyerapan kuning telur juga terjadi lebih cepat dibandingkan penyerapan butir minyaknya dan kuning telur habis terserap pada 72,5 jam setelah penetasan (Imanto *et al.*, 2001).

Apabila pakan endogen telah habis terserap, menandakan bahwa pada saat itu larva telah memerlukan pakan eksogen. 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 kelangsungan hidup larva selanjutnya. Dalam pemeliharaan ini, larva diberi pakan eksogen berupa pakan alami yang terdiri dari zooplankton rotifer dan

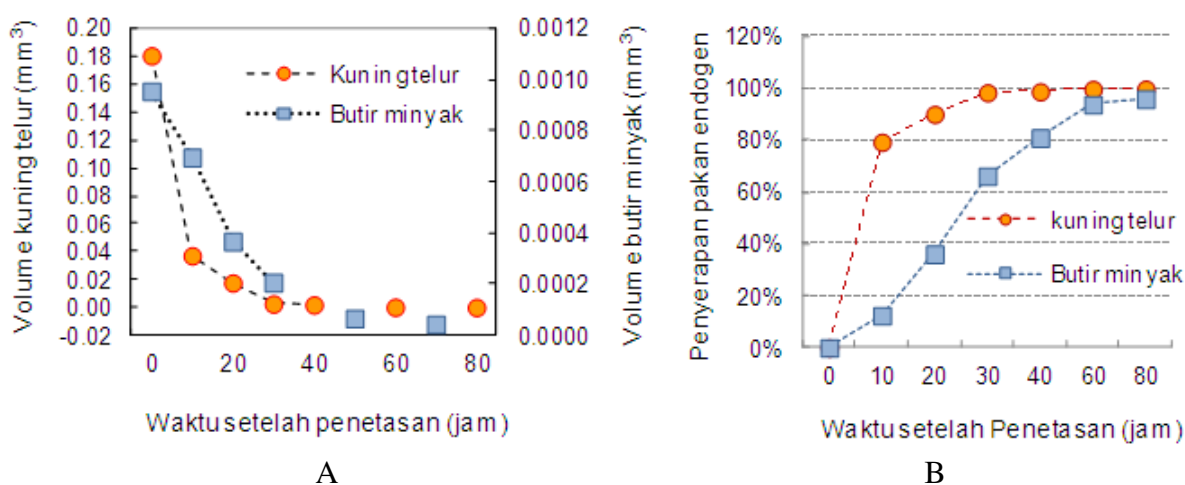
copepod stadia naupli dan copepodit. Berdasarkan hasil observasi yang mengkaitkan antara penyerapan pakan endogen dan kelengkapan morfologis larva seperti telah sempurnanya pigmentasi mata dan bukaan mulut larva, maka pemberian pakan awal untuk larva kakap merah *L.sebae* sebaiknya dilakukan mulai 35 jam setelah larva menetas karena pada saat tersebut pakan endogen larva sudah sangat terbatas jumlahnya dan larva sudah mampu untuk mencari pakan dari luar tubuhnya (Imanto dan Melianawati, 2003).

### 3.2. Pemilihan Jenis Pakan Alami

Larva kakap merah *L.sebae* nampak memiliki sifat memilih terhadap jenis zooplankton yang diberikan sebagai pakan alaminya (Gambar 2). Larva cenderung memilih naupli copepod dan rotifer sebagai pakannya hingga larva berumur 8 hari. Pemilihan terhadap kedua jenis pakan alami tersebut antara lain disebabkan karena ukurannya yang relatif lebih kecil. Rotifer yang digunakan pada pengamatan ini berukuran 70-120  $\mu\text{m}$  dan naupli copepod berukuran 60-80  $\mu\text{m}$ .

Komposisi pakan alami yang cenderung dipilih larva adalah 89-93% rotifer dan 11-7% naupli copepod. Hal ini diduga dipengaruhi oleh ketersediaan masing-masing jenis pakan alami itu sendiri dalam media pemeliharaan. Dalam pemeliharaan ini ketersediaan rotifer dalam media pemeliharaan larva lebih banyak dibandingkan copepod. Akibatnya persentase pemilihan terhadap rotifer juga lebih tinggi dibandingkan terhadap copepod.

Disamping itu, pola gerakan dan sebaran pakan alami diduga juga mempengaruhi larva dalam memilihnya. Rotifer cenderung berenang lambat dengan gerakan spiral dan menyebar ke seluruh bagian media pemeliharaan, sebaliknya naupli copepod cenderung berenang lebih aktif namun lebih banyak terdistribusi di lapisan permukaan saja. Kemampuan renang larva hingga berumur 8 hari masih cenderung pasif karena masih terbatasnya kelengkapan morfologis larva itu sendiri dan hal ini mengakibatkan kemampuan daya jelajah larva untuk mencari pakan juga masih terbatas.



Gambar 1. Volume (A) dan penyerapan (B) pakan endogen larva ikan kakap merah *L. sebae*.

Akibatnya kecenderungan larva untuk memilih rotifer sebagai pakannya lebih besar dibandingkan memilih copepod karena distribusi rotifer lebih merata di semua bagian media pemeliharaan larva dan lebih mudah dimangsa oleh larva karena gerakan renang yang lebih lambat.

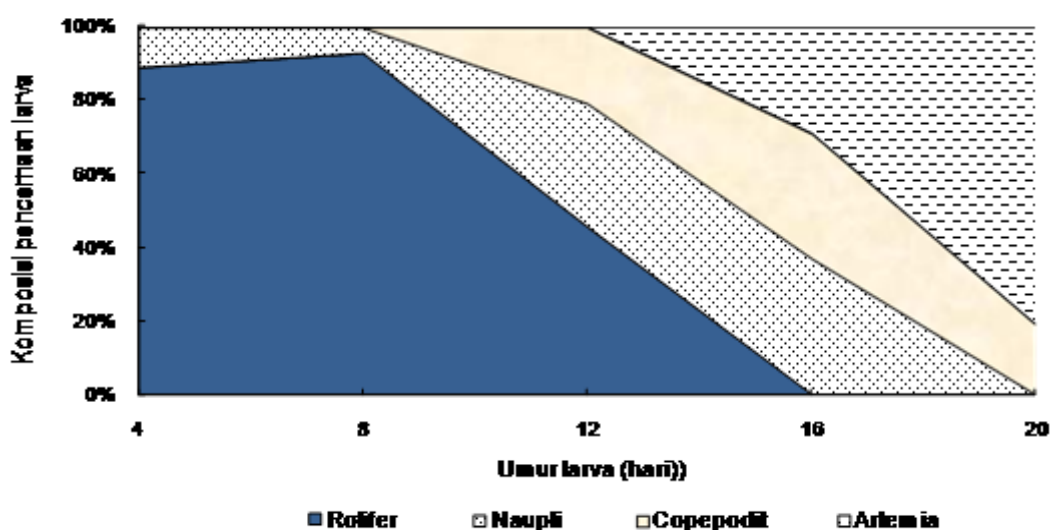
Setelah larva berumur 12 hari, disamping rotifer dan naupli copepod, larva juga mulai memilih copepodit copepod sebagai pakannya. Copepodit berukuran lebih besar daripada naupli copepod dan bersifat *benthic* dengan menempel pada dinding tangki pemeliharaan. Larva yang berumur 16 hari sudah tidak memilih rotifer lagi namun cenderung memilih naupli artemia sebagai pakannya, disamping naupli dan copepodit copepod. Naupli artemia yang baru menetas panjang dan lebarnya masing-masing 630 dan 186  $\mu\text{m}$  (Moretti *et al.*, 1999). Naupli ini aktif berenang. Meskipun berukuran lebih kecil dari rotifer namun naupli copepod masih tetap dipilih larva sebagai pakannya. Pada larva umur 20 hari terlihat hanya copepodit dan naupli artemia saja yang dipilih dikonsumsi oleh larva. Naupli artemia cenderung lebih banyak dipilih oleh larva.

### 3.3. Pertumbuhan Larva

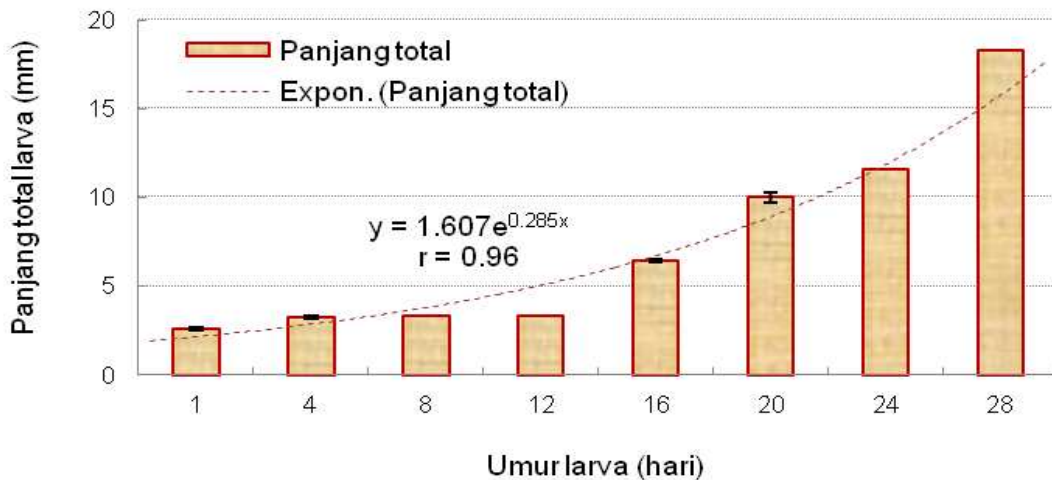
Larva ikan kakap merah, *L.sebae* yang baru menetas memiliki ukuran panjang total 2,44-2,64 mm. Dibandingkan dengan larva kakap merah *L.argentimaculatus*, ukuran larva *L.sebae* tersebut relatif lebih besar karena larva *L.argentimaculatus* yang baru menetas berukuran panjang total 2,17-2,44 mm (Imanto *et al.*, 2001), di Lampung 1,15 mm (Hartanti, 2000), sedangkan di Thailand 1,56 - 1,87 mm (Doi dan Singhagraiwan, 1993).

Selama masa pemeliharaan larva kakap merah menunjukkan pola pertumbuhan eksponensial mulai dari menetas hingga menjadi juvenil. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan ukuran panjang total larva sejalan dengan pertambahan umurnya dan lama waktu pemeliharaan (Gambar 3).

Pemeliharaan larva umumnya berlangsung selama 25-30 hari. Periode larva akan berakhir apabila larva telah mengalami metamorfosis menjadi bentuk juvenil. Lama waktu pemeliharaan larva antara lain dipengaruhi oleh kondisi biologis larva itu sendiri dan kondisi lingkungan.



Gambar 2. Komposisi pemilihan pakan alami oleh larva kakap merah *L.sebae*.



Gambar 3. Panjang total larva kakap merah *L.sebae*.

### 3.4. Sintasan Larva dan Benih

Larva kakap merah *L.sebae* memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi dalam proses pemeliharannya. Belum diketahui pasti faktor penyebabnya namun larva ini nampak lebih sensitif dibandingkan dengan larva kakap merah *L.argentimaculatus*. Oleh karenanya, sintasan benih yang dihasilkan masih relatif rendah dan berfluktuasi. Dalam beberapa kali pemeliharaan diperoleh sintasan 0,41-2,10% (Imanto *et al.*, 2002); 0,39-1,56% (Melianawati *et al.*, 2006) dan 0,42-2,00% (Aslianti<sup>a</sup>, 2008). Peningkatan sintasan pernah dilakukan dengan penambahan bahan pengkaya seperti emulsi kuning telur dan gonad kerang melalui proses bioenkapsulasi kepada zooplankton rotifer. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan penambahan emulsi kuning telur dan gonad tiram, sintasan larva mencapai 1,61% dan 1,92%. Sedangkan sintasan larva yang tidak diberi penambahan bahan pengkaya tersebut hanya 0,51% (Aslianti<sup>b</sup>, 2008).

Sintasan kakap merah *L. sebae* pada stadia benih sudah cukup tinggi. Pada beberapa kali pemeliharaan, diperoleh sintasan 84-96% (Melianawati *et al.*, 2005), 84,5-94% (Aslianti *et al.*, 2009) dan 94-100% (Aslianti *et al.*, 2011).

### IV. KESIMPULAN

Penyerapan pakan endogen larva kakap merah *Lutjanus sebae* yang berupa kuning telur dan butir minyak, masing-masing berlangsung selama 60 dan 80 jam setelah penetasan. Jenis pakan alami yang cenderung dipilih oleh larva mulai umur 4 hingga 20 hari berturut-turut adalah rotifer, copepod dan naupli artemia.

Pola pertumbuhan larva hingga menjadi benih adalah eksponensial.

Sintasan larva yang dihasilkan berkisar 0,39-2,10%, sedangkan sintasan benih 84-100%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aslianti, T. 2008<sup>a</sup>. Produksi benih ikan kakap merah *Lutjanus sebae* secara terkontrol. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Universitas Brawijaya. I:249-253.
- Aslianti, T. 2008<sup>b</sup>. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan kakap merah, *Lutjanus sebae* berdasarkan jenis pakan yang diberikan pada stadia awal. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas II, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya. Hlm.:187-192.

- Aslianti, T., Afifah, dan M. Suastika. 2009. Pemanfaatan minyak buah merah, *Pandanus cocoideus* Lam dan carophyll pink dalam ransum pakan yuwana ikan kakap merah, *Lutjanus sebae*. *J. Riset Akuakultur*, 4(2):191-200.
- Aslianti, T., Afifah, dan A. Priyono. 2011. Ekspresi beberapa jenis bahan karotenoid dalam pakan pada performansi warna benih ikan kakap merah (*Lutjanus sebae*). *Berkala Penelitian Hayati (Edisi Khusus)*, 4B:51-57.
- Badrudin, M. dan H.R. Barus. 1989. Stok ikan bambangan (Lutjanidae) di perairan Pantai Utara Rembang, Jawa Timur. *J. Penelitian Perikanan Laut*, 53:61-68.
- Berita.manadotoday.com. Cuaca buruk, tangkapan kakap merah nelayan Lampung minim. Diakses 06-09-2011.
- Doi, M. and Singhagraiwan. 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. 51p.
- Empangku.blogspot.com. Budidaya kakap merah. Penebar swadaya dalam empangku.blogspot.com. Diakses 21-09-2011.
- Fishindex.blogspot.com. Emperor red snapper (*Lutjanus sebae*). Diakses 23-08-2011.
- 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. 52hlm.
- Hobiikan.blogspot.com. Kakap merah. Diakses 23-08-2011.
- Imanto, P.T., R. Melianawati, M. Suastika, dan J.H. Hutapea. 2001. Pola pemangsaan larva ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) menunjang manajemen pemeliharaan larva. Laporan teknis proyek inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya kelautan. Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2001. Hlm.:9-26. Tidak dipublikasi.
- Imanto, P.T., R. Melianawati, M. Suastika, D.F. Hartanti, dan R.W. Aryati. 2002. Produksi massal larva ikan kakap merah. Laporan teknis proyek inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya kelautan. Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2002. Hlm.:340-345. Tidak dipublikasi.
- Imanto, P.T. dan R. Melianawati. 2003. Perkembangan awal larva kakap merah *Lutjanus sebae*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(1):11-20.
- 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):1719-1725.
- Lubzen, E., A. Tandler, and G. Minkoff. 1989. Rotifer as food in aquaculture. *Hydrobiologia*, 186/187:399-400.
- Marinedepotlive.com. Emperor red snapper. Diakses 15-05-2006.
- 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. Penelitian Perikanan Laut*, 68:49-65.
- Melianawati, R., R. Andamari, P.T. Imanto, dan M. Suastika. 2005. Pertumbuhan benih kakap merah *Lutjanus sebae* dalam skala

- budidaya. Prosiding pertemuan ilmiah tahunan ISOI, Surabaya. Hlm.:101-105.
- Melianawati, R., P.T. Imanto, R.W. Aryati, dan M. Suastika. 2006. Pemeliharaan larva kakap merah *Lutjanus sebae* dan *L. argentimaculatus* pada hatchery tertutup sebagai upaya konservasi sumberdaya hayati laut. Prosiding pertemuan ilmiah tahunan III Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia. Hlm.:141-148.
- Moretti, A., M.P. Fernandez-Criado, G. Cittolin, and R. Guidastrì. 1999. Manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream. Volume I. Rome. FAO. 194p.
- Sarwono, H.A., H. Minjoyo, dan Sudjiharno. 1999. Penerapan rekayasa teknologi pemeliharaan larva ikan kakap merah, *Lutjanus johni* secara massal di bak terkendali. Bulletin budidaya laut 12, Lampung. Hlm.:9-14.
- Scott, B.M. 2007. Keeping the Emperor Snapper *Lutjanus sebae*. [www.tfhmagazine.com](http://www.tfhmagazine.com). Diakses 23-08-2011.
- Slamet, B., Tridjoko, A. Prijono, T. Setiadharna, dan K. Sugama. 1996. Penyerapan nutrisi endogen, tabiat makan dan perkembangan morfologi larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 2(2):13-21.
- Suastika, M., P.T. Imanto, R. Melianawati, dan Yunus. 2001<sup>a</sup>. Pemijahan induk kakap merah melalui stimulasi acute hormon gonadotropin. Laporan teknis proyek inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya kelautan. Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2001. Hlm.:2-8. Tidak dipublikasi.
- Suastika, M., Yunus, R. Melianawati, dan P.T. Imanto. 2001<sup>b</sup>. Pertumbuhan larva ikan kakap merah dengan pengaturan pakan, intensitas dan waktu pencahayaan. Laporan teknis proyek inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya kelautan. Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2001. Hlm.:27-32. Tidak dipublikasi.
- Suastika, M., Yunus, dan P.T. Imanto. 2002. Pengamatan pada parameter lingkungan dalam kaitannya dengan suksepsi pemijahan dan produksi telur ikan kakap merah. Laporan teknis proyek inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya kelautan. Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2002. Hlm.:320-325. Tidak dipublikasi.
- Sugama, K. dan B. Priono. 2003. Pengembangan budidaya ikan kerapu di Indonesia. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia edisi akuakultur*, 9(3):20-22.
- Sukarno, M. Hutomo, M.K. Moosa, dan P. Darsono. 1981. Terumbu karang di Indonesia, sumberdaya, permasalahan dan pengelolaannya. LON-LIPI. Jakarta. 112hlm.
- Sunyoto, P. dan Mustahal. 1997. Pembenihan ikan laut ekonomis: kerapu, kakap, beronang. Penebar Swadaya. Jakarta. 84hlm.
- [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). *Lutjanus sebae* (Cuvier, 1816). Diakses 23-08-2011.
- Yasad, A. 2011. Harga ikan basah di Indramayu naik. [www.antarajawabarat.com](http://www.antarajawabarat.com). Diakses 06-09-2011.