

APLIKASI PENGGUNAAN *AUTOMATIC FEEDER* DALAM PEMELIHARAAN LARVA KERAPU MACAN (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Much. Kadari dan Dikrurahman

Balai Budidaya Laut Batam. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan

Diterima 11 Maret 2010; disetujui 5 Mei 2010

ABSTRACT

The aim of the research is to know effectiveness and efficiency of feed on the grouper larvae rearing using automatic feeder. The research was conducted in June 2009 at the Grouper Hatchery Laboratory, Seafarming Center Batam. Experiments were carried out in rectangular concrete tanks with a volume of 12 m³ and the effective water volume of 10 m³. The treatments are applied is larval feeding by automatic feeder (treatment A) and feeding directly (by hand) (treatment B). Grouper larvae aged 21 days with a density of 120 000 fish/ tanks. The observation was done for 30 days. The results showed that feeding by using automatic feeders can give better results than the direct feeding. Growth in the absolute length of treatment A: 22.50 mm and 19.50 mm in the treatment B. Survival rate of larvae in treatment A of 7.92% and the treatment of B of 5.83%. Water quality parameters during maintenance, the treatment A, temperature range of 28-29 °C; salinity from 30 to 30.5 ppt, pH 6.5 to 7.0, and DO from 5.1 to 5.3 mg / L. As for the treatment of B obtained of the temperature range of 28-29 °C; salinity 30 to 31 ppt, pH 6.5 to 7.2, and DO from 5.2 to 5.5 mg /L.

Key words : grouper, *automatic feeder*, feeding, growth

PENDAHULUAN

Ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) merupakan salah satu spesies kerapu yang bernilai ekonomis tinggi dan telah dapat dibudidayakan secara massal. Permintaan ekspor akan jenis ikan ini mengalami kenaikan setiap tahunnya, sehingga memicu perkembangan budidaya kerapu di beberapa wilayah di Indonesia. Sejak beberapa tahun silam, ikan kerapu, khususnya kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*), telah dibudidayakan di negara Asia-Pasifik dengan memelihara benih yang ditangkap dari alam. Seiring dengan intensifnya penangkapan semakin lama hasil tangkapan dari alam pun semakin berkurang. Berkembangnya teknologi pembenihan untuk produksi benih kerapu macan belakangan ini, ternyata mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan benih untuk budidaya. Kegiatan pembenihan merupakan awal dari rangkaian kegiatan budidaya ikan. Keberhasilan suatu kegiatan pembenihan ditandai dengan adanya ketersediaan benih baik dilihat dari kuantitas maupun kualitas (Anonim, 2008; Hanafi, 2002).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal (sifat, genetik, umur, jenis kelamin, ketahanan terhadap penyakit

dan kemampuan memanfaatkan pakan buatan) dan faktor eksternal (suhu, pakan, oksigen terlarut dan pH air). Kendala yang dihadapi dalam pembenihan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) adalah tingginya mortalitas benih yang baru menetas dari telur (Anindiyastuti, 2002; Hanafi, 2002). Hal ini disebabkan oleh faktor eksternal (dari luar) dan faktor internal (fisiologis) benih itu sendiri. Di antara faktor eksternal yang penting adalah yang berkaitan dengan pakan, di samping kualitas air media pemeliharaan bagi larva/benih ikan tersebut. Selain itu, masa peralihan pakan dari pakan alami (Rotifera dan Artemia) ke pakan buatan (pelet) juga menjadi salah satu masa kritis dalam pemeliharaan larva kerapu macan (BBL, 2001; 2004). Berbagai penelitian yang berkaitan dengan manajemen pakan telah dilakukan, diantaranya adalah jenis pakan, dosis pakan, kandungan nutrisi pakan, cara dan waktu pemberian pakan, serta berbagai topik lainnya.

Ketersediaan pakan merupakan salah satu persyaratan mutlak untuk keberhasilan usaha budidaya ikan. Penggunaan *automatic feeder* sebenarnya sudah banyak dilakukan oleh hatchery-hatchery di Indonesia, terutama untuk hatchery skala besar. Balai Budidaya Laut Batam pun sudah mulai menggunakan *automatic feeder*

dalam pemeliharaan larva Kakap Putih. Alasannya karena penggunaan alat ini banyak memberi keuntungan, baik dari segi teknis berupa metoda pemeliharaan (manajemen pakan), maupun segi non teknis dalam hal efektivitas penggunaan tenaga manusia dalam pemeliharaan larva. Namun penggunaan *automatic feeder* pada pemeliharaan larva kerapu macan belum pernah dilakukan di Balai Budidaya Laut Batam. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian yang mendalam mengenai hal ini, sehingga dapat diproduksi benih secara masal, berkualitas tinggi dan berkesinambungan.

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi pengelolaan pakan pada pemeliharaan larva kerapu macan menggunakan *automatic feeder*, terutama setelah larva tersebut mengkonsumsi pakan buatan (pelet) sebagai asupan pakan utamanya. Penggunaan alat pemberi pakan otomatis (*Automatic Feeder*) ini merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk menghasilkan larva Kerapu Macan dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

METODA

Percobaan dilakukan di Laboratorium Pembibitan Ikan Kerapu Balai Budidaya Laut Batam. Kegiatan diawali dengan persiapan alat dan bahan, dilanjutkan dengan kultur pakan alami (fitoplankton dan zooplankton atau rotifer)

Seluruh peralatan kerja yang akan digunakan pada kegiatan perekayasa ini sebelumnya harus dicuci dan dibersihkan agar dalam keadaan steril. Pencucian bak pemeliharaan larva dan bak penampungan rotifer, serta bak kultur artemia dicuci dengan menggunakan desinfektan, kemudian dibilas air bersih hingga bau dan sisa desinfektan hilang. Begitu pun dengan *automatic feeder* yang akan digunakan, harus dicuci dengan menggunakan air tawar dan kemudian dijemur hingga kering.

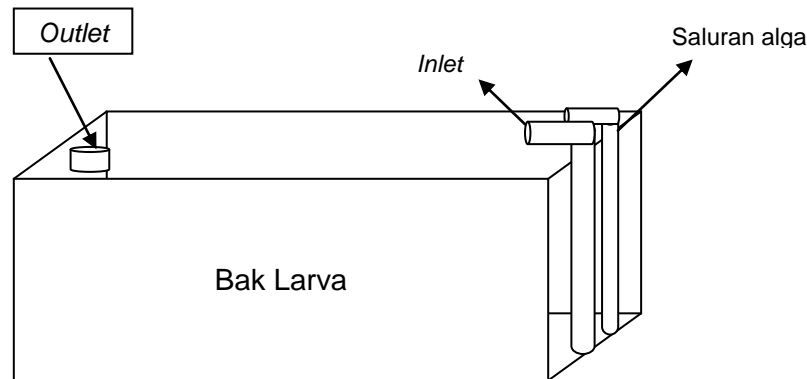
Hewan uji pada perekayasa ini adalah larva kerapu macan umur 21 hari (D-21) yang diperoleh dari hasil pemijahan induk kerapu macan di Balai Budidaya Laut Batam. Kepadatan

tebar awal umur 1 hari (D-1) adalah 300.000 ekor per bak, dengan asumsi nilai *Survival Rate* pada umur larva 21 hari (D-21) adalah 40%, maka jumlah kepadatan larva pada awal pengamatan adalah sebanyak 120.000 ekor per bak. Lama pemeliharaan larva pada perekayasa ini adalah 30 hari (mulai D-21 hingga D-50).

Pemeliharaan larva dilakukan di dalam wadah berupa bak beton berbentuk persegi dengan volume 12 m³ dan volume air efektif 10 m³ (gambar 1). Bak pemeliharaan larva dilengkapi dengan seperangkat sistem aerasi yang telah diatur sedemikian rupa. Titik aerasi dalam bak berjumlah 25 titik yang penempatannya merata, sehingga dapat diasumsikan aerasi yang dihasilkan dapat merata dalam media pemeliharaan. Kekuatan aerasi sedang dan jarak aerasi dengan dasar bak 15 cm. Sumber aerasi berasal dari blower.

Bak pemeliharaan dilengkapi juga dengan sistem pengelolaan air berupa air masuk (*inlet*) dan air keluar (*outlet*) (Gambar 1). Saluran air masuk dilengkapi dengan *filter bag*, dan untuk saluran air keluar dilengkapi dengan *screen net*. Air laut yang digunakan berasal dari perairan di sekitar Balai Budidaya Laut Batam yang telah dilakukan pengelolaan sebelumnya melalui beberapa mekanisme filtrasi. Selain itu, pengelolaan air pada saat pemeliharaan larva juga dilakukan dengan proses pergantian air dan penyiponan dasar bak larva. Penyiponan selama kegiatan berlangsung dilakukan secara periodik dengan interval waktu 2 hari sekali. Penyiponan dilakukan pada waktu pagi hari.

Bak pemeliharaan diberi tambahan pencahayaan dengan menggunakan lampu TL 40 watt yang dipasang dengan jarak ± 80 cm dari atas bak. Pemberian cahaya tambahan ini dilakukan untuk membantu larva dalam mendapatkan pakan yang diberikan. Larva ikan laut umumnya bersifat "*vision feeding*" yakni dalam aktivitas pencarian pakan sangat mengandalkan daya lihat (Hunter, 1980 *dalam* Waspada *et al.*, 1993).



Gambar 1. Rancangan bak pemeliharaan

Parameter yang diamati selama kegiatan perekayasaannya ini berlangsung diantaranya adalah pertumbuhan (panjang) larva dan tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) larva kerapu macan. Pada kegiatan ini tidak dilakukan pengukuran terhadap berat larva. Hal ini dikarenakan ukuran larva yang masih kecil, sehingga diperlukan alat timbangan dengan ketelitian sangat tinggi. Selain itu, faktor utama yang melatarbelakangi pengukuran parameter pertumbuhan larva hanya difokuskan pada panjang larva saja adalah karena produk akhir yang dihasilkan dari kegiatan pembenihan ini berupa benih. Pengamatan pertumbuhan panjang ikan dilakukan secara periodik dengan interval waktu 5 hari. Jadi selama kegiatan berlangsung, pengamatan panjang larva dilakukan sebanyak 7 kali. Selain pengamatan terhadap panjang larva kerapu macan, dilakukan juga pengamatan terhadap pertumbuhan panjang mutlak yang dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 1979) :

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang mutlak,
 Lo = Rata-rata panjang total hewan uji pada awal penelitian,
 Lt = Rata-rata panjang total hewan uji pada akhir penelitian.

Penghitungan tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) dilakukan pada akhir pengamatan (D-50). Tingkat kelulushidupan larva dapat diperoleh dengan menggunakan formula sebagai berikut (Effendi, 1979):

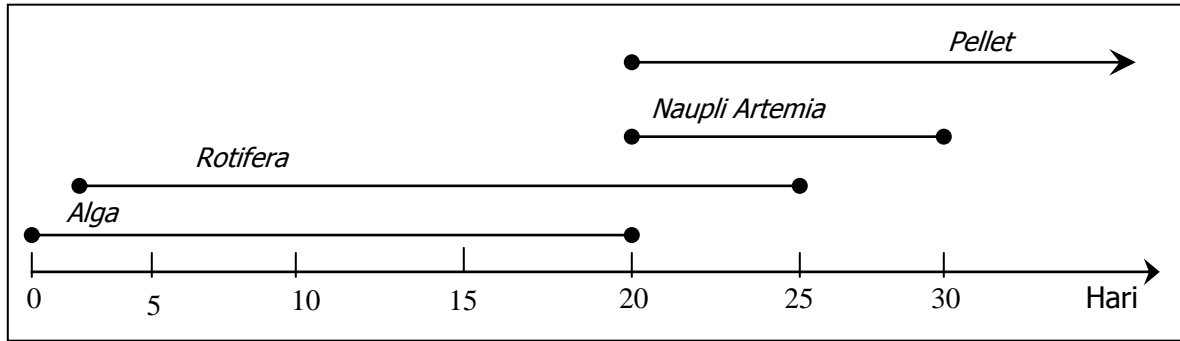
$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = *Survival Rate* / Tingkat Kelulushidupan (%),
 Nt = Jumlah Individu Ikan Pada Awal Penelitian (ekor),
 No = Jumlah Individu Ikan Pada Akhir Penelitian (ekor).

Kualitas air dalam budidaya perlu dilakukan pengukuran karena kelayakan suatu perairan sebagai lingkungan hidup ditentukan oleh sifat-sifat fisik dan kimia air seperti suhu, salinitas, derajat keasaman, oksigen terlarut, karbondioksida bebas, alkalinitas perairan, kandungan amoniak, dan beberapa parameter lainnya (Boyd, 1993). Oleh karena itu, dalam kegiatan ini juga dilakukan pengamatan kualitas air media pemeliharaan larva yang meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut.

Jenis pakan yang diberikan adalah pakan alami berupa rotifera dan artemia serta pakan buatan berupa pellet. Selain itu juga diberikan alga/fitoplankton dari jenis *Nannochloropsis* sp. sebagai pakan utama rotifera dan juga berfungsi untuk menjaga kualitas media pemeliharaan larva agar tetap baik. Alga diberikan mulai umur larva 1 hari (D-1) hingga D-20. Rotifera diberikan mulai D-2 sampai D-25, naupli Artemia (D-20 sampai D-30) dan pellet (D-20 sampai D-60) (Gambar 2). Teknik pemberian Rotifera dan naupli Artemia ialah dengan cara langsung (*by hand*) dengan frekuensi pemberian sebanyak 5-6 kali sehari. Kepadatan Rotifera dan Artemia yang diberikan cenderung meningkat seiring dengan umur dan pertumbuhan larva.



Gambar 2. Skema pemberian pakan larva kerapu macan

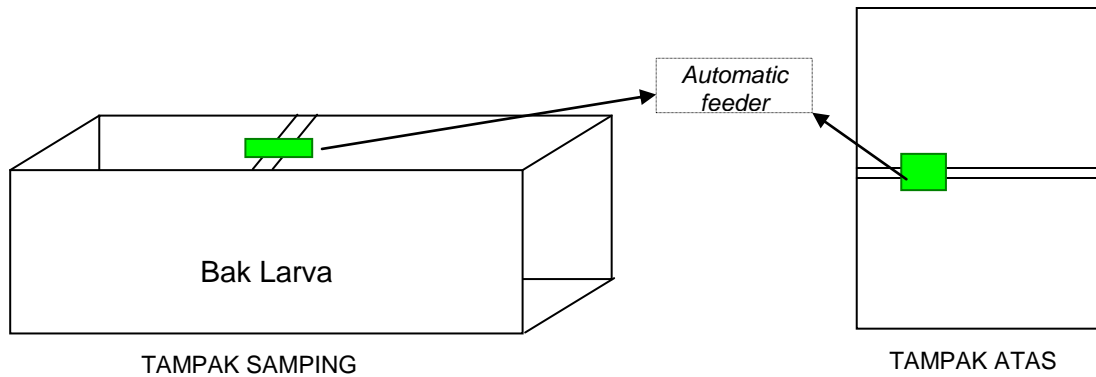
Larva kerapu macan mempunyai bukaan mulut yang lebih kecil dibandingkan jenis larva ikan laut lainnya seperti kakap putih. Oleh karena itu, teknik pemberian pakan pada awal umur larva perlu dilakukan dengan tepat dan cermat. Pakan awal berupa Rotifera (*Brachionus plicatilis*) dewasa, memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan bukaan mulut larva kerapu macan. Sehingga perlu diberi pakan dengan ukuran yang lebih kecil lagi. Salah satu caranya adalah dengan menyaring Rotifera terlebih dahulu dengan menggunakan *screen net* 100 μm . Dengan teknik ini, Rotifera dengan ukuran lebih kecil dari 100 μm akan terpisah dan dapat diberikan sebagai pakan larva kerapu macan. Proses penyaringan ini dilakukan mulai D-2 hingga D-9. Dan untuk selanjutnya (mulai D-10), tidak perlu dilakukan penyaringan lagi (BBL, 2004; Muchtadi, 2002; Suwinya, 2002).

Pada pemeliharaan larva kerapu macan ini juga diberikan minyak ikan yang berfungsi untuk menutupi permukaan air media pemeliharaan. Pemberian minyak ikan ini bertujuan untuk mengurangi dan menghindari kematian massal pada larva kerapu macan pada umur awal pemeliharaan. Kematian ini disebabkan karena tingkah laku larva kerapu macan yang sering muncul/naik ke permukaan air (*floating*), namun sulit untuk kembali ke badan air, sehingga larva ikan tersebut banyak mati mengambang di permukaan (*floating death*). Pemberian minyak ikan dilakukan mulai D-1 hingga D-7 dengan frekuensi pemberian 4-5 hari sekali dan dosis

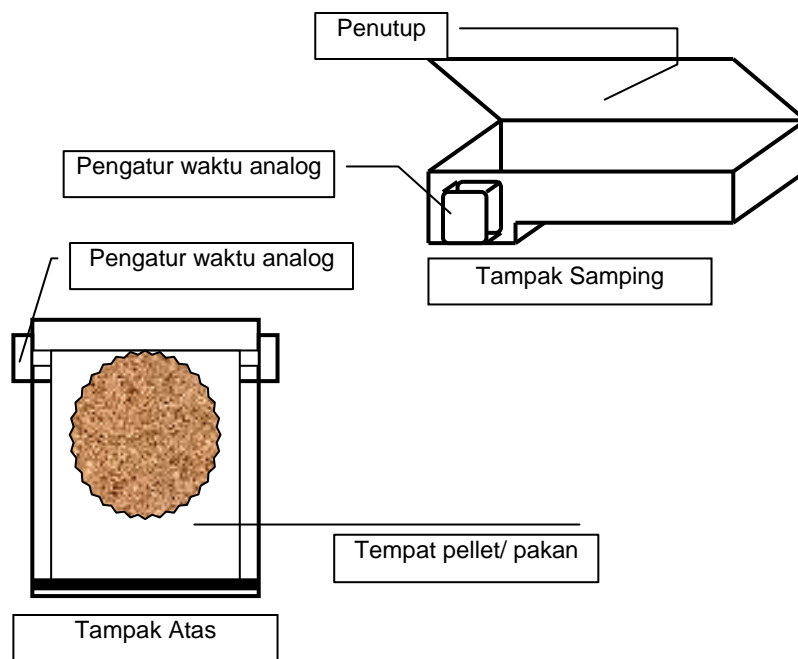
minyak ikan 5 ml setiap pemberiannya. Pemberian minyak ikan dilakukan secara hati-hati dan perlahan di bagian keluarnya gelembung aerasi di permukaan. Hal ini dimaksudkan agar minyak ikan tersebut dapat langsung menyebar ke seluruh lapisan permukaan media pemeliharaan.

Penggunaan *Automatic feeder* dilakukan pada saat larva sudah mulai mengkonsumsi pakan pelet. Pada percobaan ini, jenis pakan yang digunakan adalah pelet dengan berbagai ukuran yang disesuaikan dengan bukaan mulut larva, yaitu mulai dari 200 μm hingga 500 μm . *Automatic feeder* ditempatkan di atas bak pemeliharaan larva (Gambar 3). Pengisian pelet pada *Automatic feeder* dilakukan pada pukul 08.00 WIB setiap harinya. Pengisian pakan pelet pada *automatic feeder* diletakkan di tengah bagian alat yang sebelumnya sudah dalam keadaan kering, sehingga tidak ada sisa pakan pelet yang menempel. Dosis pakan yang diberikan sebanyak 10% dari total biomass larva. Tidak ada perbedaan satuan berat pakan antara perlakuan A dan B. Perbedaannya hanya terletak dari cara dan waktu/frekuensi pemberian pakan pelet saja.

Pada kegiatan ini dilakukan 2 perlakuan, yaitu pemeliharaan larva dengan pemberian pakan menggunakan alat pemberi pakan otomatis/*automatic feeder* (perlakuan A) dan pemeliharaan larva dengan pemberian pakan secara langsung (*by hand*) (perlakuan B). Tidak dilakukan penjarangan/*grading* selama kegiatan berlangsung.



Gambar 3. *Setting* penempatan *automatic feeder*



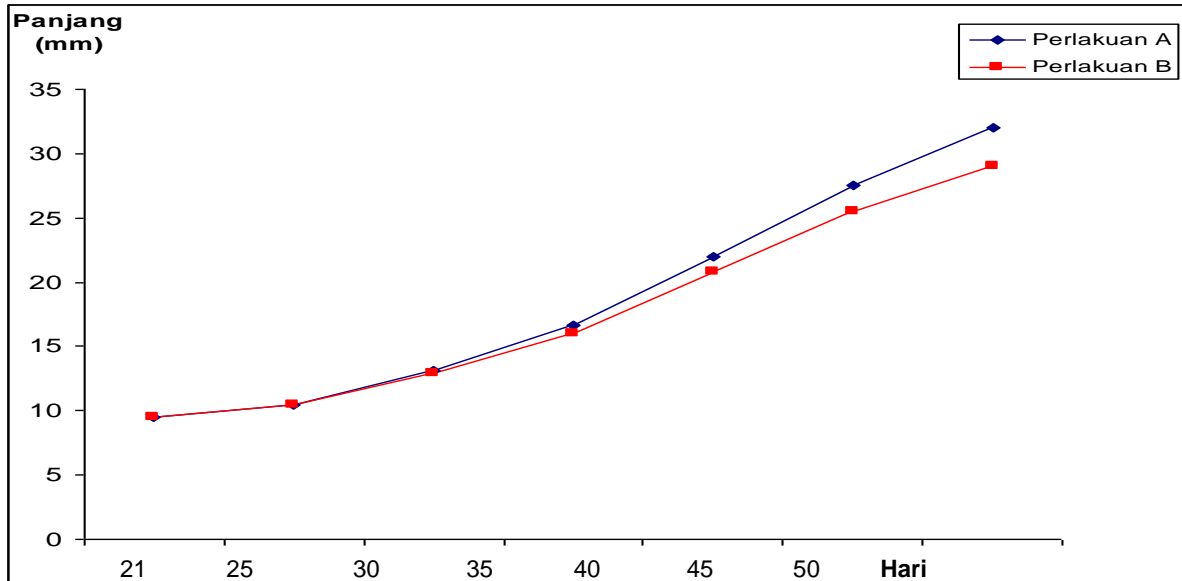
Gambar 4. *Automatic feeder* yang digunakan dalam kegiatan perekayasaan

Automatic feeder (Gambar 4) yang digunakan terbuat dari bahan plastik dengan dimensi 50x30x10 cm. Memiliki pengatur waktu berbentuk analog (terdapat roda-roda bergerigi didalamnya) yang berfungsi untuk mengatur waktu keluarnya pakan dari wadah. Bahan yang digunakan untuk meletakkan pellet atau pakan terbuat dari plastik sejenis karpet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva

Berdasarkan hasil pengamatan, diperoleh data dan informasi mengenai beberapa parameter yang diukur, diantaranya adalah tingkat kelulushidupan larva, pertambahan panjang larva (Gambar 1), dan parameter kualitas air media pemeliharaan (Tabel 1). Berikut ini adalah tabel dan gambar yang memuat hasil kegiatan pengamatan.



Gambar 5. Grafik pertambahan panjang larva kerapu macan

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan panjang larva yang dilakukan selama kegiatan berlangsung menunjukkan, bahwa panjang rata-rata pada akhir pengamatan untuk perlakuan A adalah 31,20 mm dan perlakuan B 27,80 mm. Dengan diketahui panjang larva pada awal kegiatan untuk masing-masing perlakuan adalah sama, yaitu 9,50 mm, maka didapatkan hasil untuk pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan A 22,50 mm dan pada perlakuan B 19,50 mm.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan menggunakan *automatic feeder* mampu memberikan hasil yang lebih baik, dibandingkan dengan pemberian pakan secara langsung. Diduga, pakan pellet pada perlakuan A tersedia selama kurun waktu 24 jam sebagai asupan pakan larva. Ketersediaan pakan secara kontinyu ternyata mampu meningkatkan laju pertumbuhan larva lebih cepat. Melalui pengamatan secara visual yang dilakukan pada malam hari (pukul 21.00 WIB) pada hari ke-25 dan 35, ternyata larva kerapu macan masih dapat beraktivitas untuk makan. Hunter (1980) dalam Waspada *et al.* (1993); Suwignyo (2002) melaporkan bahwa larva ikan laut umumnya bersifat "*vision feeding*" yakni dalam aktivitas pencarian pakan sangat mengandalkan daya lihat. Tampubolon dan Mulyadi (1989), menjelaskan bahwa ikan kerapu mempunyai kebiasaan makan di siang hari dan malam hari, namun lebih aktif pada waktu fajar dan senja hari. Pemberian

cahaya tambahan berupa lampu TL dilakukan untuk membantu larva dalam mendapatkan pakan yang diberikan.

Nybakken (1988) menyatakan bahwa ikan kerapu macan merupakan hewan karnivora, memakan ikan-ikan kecil, kepiting dan udang-udangan, sedangkan larvanya pemangsa larva molusca (trokofor), rotifera, mikro crustacea, copepoda dan zooplankton. Sebagai ikan karnivora, kerapu cenderung menangkap mangsa yang aktif bergerak di dalam kolom. Dari hasil percobaan diperoleh tingkat kelulushidupan larva kakap putih pada perlakuan A sebesar 7,92% dan pada perlakuan B sebesar 5,83%. Meskipun selisihnya kecil, namun terdapat perbedaan nilai SR dari ke-2 perlakuan yang diuji. Hal ini diduga karena adanya tingkat kanibalisme yang lebih tinggi pada perlakuan B, karena tidak tersedianya pakan secara kontinyu, khususnya pada malam hari.

Rendahnya tingkat kelulushidupan pada larva kerapu macan ini diduga karena tingginya tingkat kanibalisme, utamanya yang terjadi pada saat ukuran larva 2 cm atau pada umur 40 hari. Hal ini diduga karena tingkah laku kerapu macan yang pada dasarnya bersifat karnivora, sehingga bila ada sedikit saja perbedaan ukuran larva yang dipelihara, maka akan terjadi aktivitas kanibalisme. Kerugian yang ditimbulkan akibat kanibalisme adalah terjadinya kematian pada kedua belah pihak yaitu ikan pemangsa dan yang dimangsa.

Tabel 1. Data jumlah larva, pertumbuhan panjang mutlak, *survival rate*, dan kualitas air media pemeliharaan larva kerapu macan

No	Parameter Pengamatan	Perlakuan	
		A	B
1.	Jumlah Awal Larva (ekor)	120.000	120.000
2.	Jumlah Akhir Larva (ekor)	9.500	7.000
3.	Panjang Awal Larva (mm)	9,50	9,50
4.	Panjang Akhir Larva (mm)	32,00	29,00
5.	Pertumbuhan Panjang Mutlak (mm)	22,50	19,50
6.	<i>Survival Rate</i> (%)	7,92	5,83
7.	Suhu (°C)	28–29	28–29
8.	Salinitas (ppt)	30–30,5	30–31
9.	pH	6,5–7,0	6,5–7,2
10.	DO (mg/L)	5,1–5,3	5,2–5,5

Keterangan :

Perlakuan A = Pemeliharaan larva dengan pemberian pakan menggunakan alat pemberi pakan otomatis/*automatic feeder*,

Perlakuan B = pemeliharaan larva dengan pemberian pakan secara langsung (*by hand*).

Kualitas Air

Parameter kualitas air media selama 30 hari pemeliharaan, pada perlakuan A diperoleh nilai kisaran suhu 28-29 °C; salinitas 30-30,5 ppt; pH 6,5-7,0; dan DO 5,1-5,3 mg/L. Sedangkan untuk perlakuan B diperoleh nilai kisaran suhu 28-29 °C; salinitas 30-31 ppt; pH 6,5-7,2; dan DO 5,2-5,5 mg/L.

Kisaran suhu antara 25-30 °C masih ideal untuk pemeliharaan larva kerapu macan (BBL, 2001; Anindiyastuti, 2002). Suhu air ideal untuk pemeliharaan ikan kerapu adalah 20-33 °C (Purba dan Mayunar, 1990). Suhu tinggi akan meningkatkan mortalitas. Fluktuasi harian tidak boleh lebih dari 5 °C. Nilai-nilai kisaran parameter kualitas air lainnya juga untuk kedua perlakuan diatas masih berada pada kisaran yang optimal bagi pertumbuhan larva ikan kerapu macan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil percobaan ini adalah pemberian pakan dengan

menggunakan *automatic feeder* (A) lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian pakan secara langsung (B). Panjang rata-rata larva pada akhir pengamatan untuk perlakuan A adalah 31,20 mm dan perlakuan B 27,80 mm, sehingga hasil untuk pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan A 22,50 mm dan pada perlakuan B 19,50 mm. Tingkat kelulushidupan larva Kerapu Macan pada perlakuan A sebesar 7,92% dan pada perlakuan B sebesar 5,83%.

Sedangkan beberapa saran yang dapat diberikan mengacu pada hasil percobaan ini adalah perlunya kajian yang lebih mendalam mengenai topik yang berhubungan dengan tingkat kanibalisme pada larva kerapu macan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. Information on *Epinephelus fuscoguttatus*. <http://www.practicalfishkeeping.co.uk>. Diakses tanggal 10 Maret 2008.

- Anindiyastuti. 2002. Teknik Pembenihan Kerapu. Prosiding Seminar Pengembangan Teknologi Budidaya Kerapu di Bandar Lampung tanggal 2 Juli 2002. Kerjasama Japan International Cooperation Agency (JICA) dan Balai Budidaya Laut, Lampung.
- BBL. 2001. Pembesaran Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) di Keramba Jaring Apung. Departemen Kelautan dan Perikanan. Ditjen. Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut, Lampung. Seri Budidaya Laut. No. 7; 67 hal.
- BBL. 2004. Pembenihan Ikan Kerapu. Departemen Kelautan dan Perikanan. Ditjen. Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut, Lampung. Seri Budidaya Laut. No. 13; 106 hal.
- Boyd C. E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publishing Co. Alabama.
- Chen X. Q and L. J. Long. 1991. Research and production of live feeds in china. Rotifers and microalgae culture system. *Proceedings of a U.S. Asia Workshop*. Edited by Wendy Fulks and Kevin L. Main. The Ocean Institute. Hawaii.
- Effendi. 1979. Metode Biologi Perikanan. Cetakan 1. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Hanafi A. 2002. Status dan Prospek Budidaya Laut di Indonesia. Prosiding Seminar Pengembangan Teknologi Budidaya Kerapu di Bandar Lampung tanggal 2 Juli 2002. Kerjasama Japan International Cooperation Agency (JICA) dan Balai Budidaya Laut, Lampung.
- Huet M. 1971. Textbook of Fish Culture. Fishing News Book Ltd., London.
- Morizane T. 1991. A Review of automatization and mechanization used in production of Rotifers in Japan. *Proceedings of a U.S. – Asia Workshop*. Edited by Wendy Fulks and Kevin L. Main. The Ocean Institute. Hawaii.
- Purba Waspada, Mustahal dan Susanti Diani. 1993. Kelangsunganhidup dan pertumbuhan larva kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*, umur sampai 35 hari dengan padat tebar berbeda. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*. Vol. 9. No.5:12–20.
- Suwirya K. 2002. Pakan dalam Budidaya Laut. Prosiding Seminar Pengembangan Teknologi Budidaya Kerapu di Bandar Lampung tanggal 2 Juli 2002. Kerjasama Japan International Cooperation Agency (JICA) dan Balai Budidaya Laut, Lampung.
- Waspada, Resmiyati Purba dan Susanti Diani. 1993. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Pada Pemberian Intensitas Cahaya yang Berbeda Selama Malam Hari. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai*. Vol. 9. No. 5 : 1–11.