

KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN BETUTU, *Oxyeleotris marmorata* (BLKR.), YANG DIBERI ROTIFER DIPERKAYA WORTEL

Survival Rate of Sand Goby, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), Fed by Carrot-Enriched Rotifers, *Brachionus* sp.

I. Effendi, D. Jusadi & A. I. Nirwana

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor (16680)

ABSTRACT

The aim of this experiment is to know survival rate of sand goby larvae were fed carrot-enriched rotifers. Two days old larvae (3,56-3,57 mm body length) were reared in conical fiberglass tanks filled 100 l of water with stocking density 23 fish per 1 (2.300 fish per tank). The tanks were placed in transparent-roofed room and the water was aerated softly by 3 unit of aeration stones. Larvae were fed carrot-enriched rotifers and without enrichment as a control. Stocking density of rotifers was 40 individual per ml or 4×10^6 individual per tank and it maintained for 10 days of rearing. Rotifers were incubated in media which contained (60 g per 1) sieved carrot (100 um) for 2,5 hours before fed to the larvae. The survival rate of sand goby larvae, which fed by carrot-enriched rotifers (29,9%), was higher ($p < 0,05$) than control (3,7%). Consumption rate and length growth of larvae were also studied.

Key Words: Sand goby fish, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), larvae, survival rate, rotifers, enrichment.

ABSTRAK

Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui kelangsungan hidup larva ikan betutu yang diberi rotifer diperkaya dengan wortel. Larva ikan betutu (panjang tubuh 3,56-3,57 mm) yang berumur 2 hari dipelihara dalam tangki *fiberglass* bulat berisi air 100 l dengan kepadatan 23 ekor per 1 (2.300 ekor per tangki). Tangki ditempatkan dalam ruangan beratap *fiberglass* transparan, sehingga pada siang hari cahaya matahari mengenainya. Air dalam tangki diaerasi halus melalui 3 buah batu aerasi. Larva diberi makan rotifera yang diperkaya dengan wortel dan tanpa diperkaya sebanyak 40 individu per ml (4×10^6 individu per tangki). Kepadatan rotifer tersebut dipertahankan selama 10 hari pemeliharaan larva. Pengkayaan dilakukan dengan cara menginkubasi rotifer selama 2,5 jam dalam larutan yang mengandung wortel (60 g per 1) yang telah dihancurkan dan disaring dengan saringan 100 um. Kelangsungan hidup larva ikan betutu yang diberi rotifer diperkaya wortel (29,9%) ternyata lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan tanpa pengkayaan (3,7%). Tingkat konsumsi terhadap rotifer dan pertumbuhan panjang tubuh larva ikan ini juga dikaji.

Kata Kunci: Ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), larva, kelangsungan hidup, rotifera, pengkayaan.

PENDAHULUAN

Upaya untuk memproduksi benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), melalui kegiatan pembenihan telah dilakukan, namun hasilnya masih jauh dari sukses. Kematian larva pada stadia awal masih sangat tinggi. Tavarutmanee & Lin (1988) dan Tan & Lam (1973) mendapatkan tingkat kematian larva ikan ini mencapai 90% ketika berumur 4-5 hari. Sumawidjaja *et al.* (1993) yang memelihara larva ikan ini dengan pemberian rotifer dan pakan buatan mencatat tingkat kematian mencapai 100% setelah sembilan hari pemeliharaan. Kematian larva umumnya terjadi pada saat dan sesudah transisi sumber energi dari kuning telur (endogen) ke pakan yang berasal dari luar (eksogen) (Heming & Buddington 1990; Kahno *et al.* 1990). Pada fase tersebut larva harus mendapatkan pakan dari luar, sementara sistem pemangsaannya (*foraging system*), antara lain mata, masih sangat sederhana (Stroband & Dabrowski 1979; Hunter 1980). Hampir semua larva ikan (umumnya bersifat predator) menggunakan media penglihatan ini untuk menangkap objek atau makanan (Eaton & Bombardieri 1978;

Blaxter 1990). Selain itu pada larva stadia awal yang berukuran kecil, seperti ikan betutu, yang biasanya memiliki ukuran mata yang kecil mengakibatkan jarak penglihatan menjadi pendek. Hal ini berakibat rendahnya kekontrasan objek sehingga melemahkan daya mangsa (Kiniki 1980; Blaxter 1990).

Brachionus sp. adalah spesies rotifera yang paling umum dijumpai dan dibudidayakan, berukuran antara 50-200 um dan hidup bebas di air tawar (Pennak 1978). Pakan alami ini dianggap paling sesuai bagi larva ikan betutu dan larva ikan laut yang umumnya berukuran tubuh dan bukaan mulut kecil (Watanabe *et al.* 1983). Pemberian rotifera sebagai pakan awal pada pemeliharaan larva ikan betutu dalam tangki, bak dan kolam telah dilakukan oleh Hanjaeli (1991). Upaya tersebut belum memberikan hasil yang maksimal. Salah satu penyebab hal tersebut adalah rendahnya kekontrasan objek bagi larva, yang diakibatkan oleh selain faktor larva juga warna tubuh rotifera yang transparan (Suwignyo *et al.* 1997). Hal tersebut mengakibatkan larva mendapatkan kesulitan untuk mendeteksi dan menangkap rotifera. Upaya memberi warna tertentu pada tubuh rotifera mungkin dapat

meningkatkan tingkat pemangsaan larva terhadap mangsa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelangsungan hidup larva ikan betutu yang diberi rotifer diperkaya dengan wortel. Pengkayaan ini bertujuan untuk memberi warna pada rotifera seperti yang dicitrakan oleh wortel. Konsumsi rotifera oleh larva juga dikaji.

BAHAN DAN METODE

Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva dilakukan dalam tangki *fiberglass* bervolume 500 liter yang sebelumnya telah dicuci bersih dan diisi air sebanyak 100 liter serta dilengkapi 3 buah aerasi. Tangki ditempatkan di dalam ruangan beratap transparan sehingga cahaya matahari bisa mengenainya. Larva ikan betutu (umur 2 hari, panjang 3,56-3,57 mm) yang digunakan berasal dari hasil pemijahan secara alami induk ikan betutu yang dipelihara di kolam (Enywati 1990). Larva ditebar dengan kepadatan 23 ekor/1 atau 2300 ekor/tangki. Selama pemeliharaan, media diganti setiap 2 hari sebanyak 20-30%.

Rotifera diberikan kepada larva ikan betutu ada dua macam, yakni rotifera tanpa dan dengan pengkayaan wortel. Tingkat kepadatan rotifera adalah 40 individu/ml atau 4×10^6 individu/tangki, dan dipertahankan selama pemeliharaan (10 hari). Pemberian pakan alami ini dilakukan 2 kali sehari yakni pagi dan sore hari, dengan cara menambahkan kekurangan rotifera yang terjadi dari 40 individu/ml. Perubahan populasi rotifera dalam wadah pemeliharaan larva terjadi karena kegiatan konsumsi, kematian dan perkembangbiakan. Kepadatan rotifera dikontrol dengan cara mengambil 1 ml contoh air secara acak pada bagian bawah, tengah dan atas kolom media pemeliharaan larva sebanyak 3 kali. Untuk menghitung jumlah rotifera yang harus ditambahkan ke dalam tangki digunakan rumus, $V = D \cdot v / d$, dengan; V adalah volume air rotifera yang harus ditambahkan ke dalam tangki (ml), D adalah tingkat kekurangan rotifera dalam tangki (individu/ml), v adalah volume air pemeliharaan larva (100.000 ml) dan d adalah tingkat kepadatan rotifera yang akan diberikan (individu/ml).

Fisika-kimia media pemeliharaan larva yang tercatat selama percobaan adalah sebagai berikut; suhu berkisar antara 26,5-29 °C, oksigen terlarut 7,2-8,5 ppm, karbondioksida bebas 1,2-2,45 ppm dan amoniak 0,020-0,036 ppm.

Penyediaan Rotifera

Rotifera dikultur secara masal dalam bak berukuran 1,0x0,5x0,6 m sebanyak 5 unit. Sebelum digunakan, bak dicuci dan dikeringkan selama 1 hari, kemudian dipupuk kotoran ayam kering sebanyak dosis

1 g/l dengan cara dionggokan pada salah satu sisi bak (Ivleva 1973). Inokulasi rotifera dilakukan 2 hari kemudian. Inokulan rotifera diperoleh dari Balai Budidaya Air Tawar, Sukabumi. Pemberantasan hama pemangsa rotifera dilakukan 2 hari setelah inokulasi, menggunakan Diazinon 60 ec sebanyak dosis 2 ppm (Hanjaeli, 1991). Diazinon diencerkan kemudian disemprotkan ke seluruh permukaan media kultur rotifera.

Rotifera dipanen sekitar 6 hari setelah inokulasi awal pada saat kepadatannya mencapai puncak, menggunakan saringan bertingkat bermata jaring 50 µm dan 150 µm. Rotifera yang tersaring dibilas dengan air bersih kemudian ditampung dalam baskom plastik. Kepadatan rotifera dihitung di bawah mikroskop monokuler dari 1 ml air contoh yang mengandung rotifera. Media kultur rotifera dipupuk kotoran ayam kembali (sebanyak dosis awal) setiap 7 hari setelah pemanenan, untuk mempertahankan rotifera dalam jumlah yang banyak selama percobaan.

Pengkayaan Rotifera

Wortel sebanyak 60 g dikupas, kemudian dipotong-potong dan dihancurkan dalam *blender* sampai halus (kira-kira selama 2 menit) sambil dicampur air sebanyak 1 l, selanjutnya dilewatkan kepada saringan plankton 100 µm dan ditampung dalam suatu wadah. Rotifera yang telah dipanen dan dihitung kepadatannya, diinkubasi dalam air wortel tersebut selama 2,5 jam. Rotifera diamati di bawah mikroskop untuk melihat perubahan warna pada tubuhnya sebelum diberikan kepada larva.

Peubah yang Diamati dan Analisis Data

Kelangsungan hidup (Sr) larva ditentukan dengan menghitung jumlah larva yang diperoleh pada akhir percobaan (N_t) kemudian dibandingkan dengan jumlah larva pada awal percobaan (N_0) melalui rumus $Sr = N_t / N_0 \cdot 100$ %. Populasi larva juga diduga melalui sampling secara volumetrik setiap 2 hari.

Jumlah rotifera yang dimangsa oleh larva ikan betutu ditentukan dengan menghitung jumlah rotifer dalam lambung. Contoh larva sebanyak 5 ekor ditangkap setiap 2 hari setelah 4 jam pemberian pakan, yakni pada pukul 10.00 WIB. Pada waktu tersebut larva ikan betutu aktif mencari pakan (Wahyuningrum 1990). Isi lambung larva diperiksa di bawah mikroskop monokuler. Pengamatan ini dapat dilakukan secara langsung mengingat tubuh larva masih transparan atau dengan cara membedah bagian perut larva. Larva diletakkan pada gelas obyek kemudian ditutup dengan gelas penutup, selanjutnya dilakukan tekanan pada gelas penutup dengan menggunakan jarum, sehingga isi lambung larva terburai ke luar. Setelah itu, isi lambung diperiksa dan dihitung jumlah rotiferanya. Data

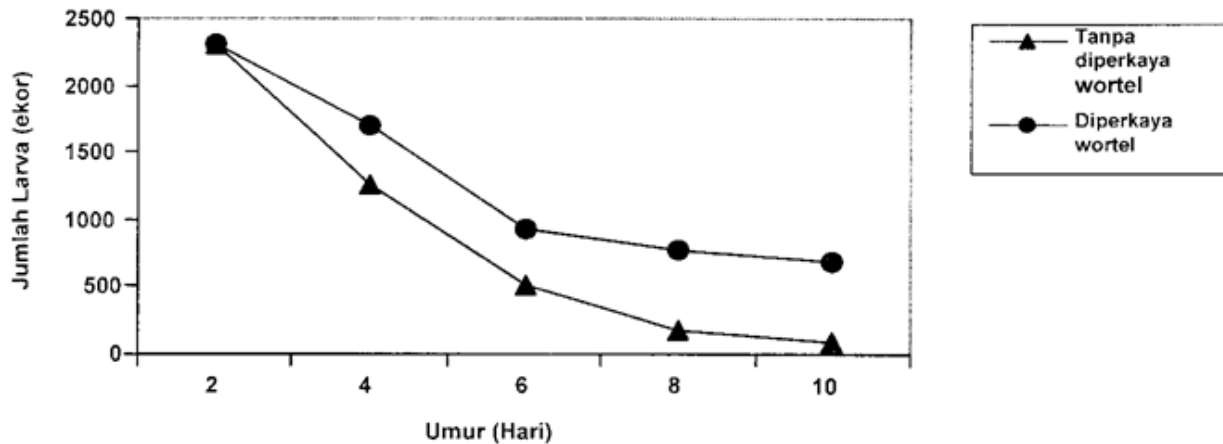
kelangsungan hidup larva dianalisis dengan uji F pada selang kepercayaan 95%. Data tingkat pemangsaan larva pada setiap kelompok umur larva (RAK) dianalisis dengan uji F yang dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 99% (Steel & Torrie 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Selama 10 hari pemeliharaan, jumlah populasi larva ikan betutu di dalam tangki, baik yang diberi rotifera tanpa pengkayaan maupun dengan pengkayaan, berkurang dari 2300 ekor pada awal pemeliharaan menjadi masing-masing 88 dan 630 ekor pada akhir pemeliharaan (Gambar 1). Penurunan jumlah populasi larva disebabkan oleh kematian.

Kematian yang banyak terjadi pada larva stadia awal hingga umur 6, dan setelah itu relatif sedikit. Pada setiap pengamatan, populasi larva yang diberi rotifera diperkaya wortel selalu lebih banyak

dibandingkan dengan yang diberi rotifera tanpa pengkayaan. Pada akhir percobaan, kelangsungan hidup larva yang diberi rotifera diperkaya wortel adalah 29,9%) lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi rotifera tanpa diperkaya yakni 3,7% ($p < 0,05$) (Tabel 2). Secara umum, tingkat pemangsaan larva ikan betutu terhadap rotifera meningkat dengan bertambahnya umur dari 0,77-1,66 individu/larva ketika berumur 2 hari menjadi 2,44-3,66 ketika berumur 10 hari (Tabel 3). Larva yang berumur 2 hari mengkonsumsi rotifera (0,77-1,66 individu/larva) lebih sedikit ($p < 0,01$) dibandingkan dengan larva yang telah mencapai umur 4-8 hari (1,33-2,33 individu/larva). Larva yang berumur 10 hari mengkonsumsi rotifera lebih banyak ($p < 0,01$) dibandingkan ketika berumur 2-8 hari. Larva lebih banyak mengkonsumsi rotifera yang diperkaya dibandingkan dengan tanpa diperkaya ($p < 0,05$) pada semua kelompok umur.



Gambar 1. Jumlah larva ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), setiap sampling

Tabel 2. Kelangsungan hidup larva ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang diberi rotifera diperkaya dan tanpa diperkaya wortel setelah 10 hari pemeliharaan

Ulangan	Kelangsungan Hidup Larva (%)	
	Tanpa diperkaya	Diperkaya
1	3,3	30,4
2	4,3	27,8
3	3,9	31,7
rata-rata	3,7 (a)	29,9 (b)

Keterangan : Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara kedua perlakuan

Tabel 3. Jumlah rotifera dalam saluran pencernaan larva ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), umur 2 hingga 10 hari yang diberi rotifera diperkaya dan tanpa diperkaya wortel.

Umur (hari)	Isi saluran pencernaan (individu/larva)		Rataan
	Tanpa diperkaya	Diperkaya	
2	0,77	1,66	1,215
4	1,33	2,10	1,715
6	1,44	2,11	1,775
8	1,55	2,33	1,940
10	2,44	3,66	3,050
Rataan	1,506 (b)	2,372 (a)	

Keterangan : Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antara kedua perlakuan

Pembahasan

Pemberian rotifera yang diperkaya wortel memberikan dampak positif terhadap larva. Kelangsungan hidup larva yang diberi rotifera tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang diberi rotifera tanpa pengkayaan (Tabel 2). Salah satu faktor tingginya kelangsungan hidup pada larva tersebut adalah kemampuan mengkonsumsi rotifera yang lebih baik. Kandungan rotifera dalam lambung selalu lebih banyak pada larva yang diberi rotifer diperkaya wortel (Tabel 3).

Rotifera yang diperkaya wortel menunjukkan warna oranye. Warna ini berasal dari pigmen utama pada wortel yakni β -karotin dan α -karotin. (β -karotin dapat memproduksi warna kuning hingga oranye (Gross 1991). Selain mengandung pigmen tersebut, wortel juga mengandung zat gizi lainnya. Dalam 100 g wortel terkandung energi 42 kalori, protein 1,2 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 9,3 g, Ca 39 mg, Fe 0,80 mg, P 37 mg, vitamin A 12.000 SI, vitamin B 0,06 mg, vitamin C 6 mg dan air 88,2 g seperti vitamin A (12.000 SI), vitamin B 0,06 mg (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1979). Pigmen dan zat gizi lainnya tersebut masuk ke dalam tubuh rotifera melalui aktivitas makan organisme ini yang bersifat *filter feeder* (Pennak 1978).

Penambahan warna oranye pada tubuh rotifera menyebabkan peningkatan kontras warna organisme ini terhadap lingkungannya (media pemeliharaan larva) di mata larva. Mata berperan sebagai pendeteksi mangsa pada hampir semua larva yang bersifat predator (Eaton & Bombardieri 1978; Blaxter 1980). Oleh karena itu intensitas cahaya lingkungan dan kontras warna jasad pakan terhadap lingkungan atau latar belakang sangat berpengaruh terhadap kemampuan larva mendeteksi dan mengkonsumsi makanan (Blaxter 1990). Larva lebih mudah mendeteksi dan mengkonsumsi rotifera yang berwarna oranye (Tabel 3).

Ketika larva berumur 2 hingga 6 hari terjadi penurunan populasi larva secara drastis, baik yang diberi rotifera diperkaya maupun tidak. Pada periode tersebut terjadi transisi sumber energi dari kuning telur (endogen) ke pakan dari luar (eksogen). Periode tersebut merupakan fase kritis pada semua larva ikan (Blaxter 1990). Pada fase tersebut kuning telur telah menyusut dan habis, sementara larva harus segera beradaptasi dengan pakan dari luar, terutama adaptasi pada sistem pemangsaan dan pencernaannya. Larva yang gagal beradaptasi dan mendapatkan pakan dari luar merupakan kegagalannya untuk lolos dari fase kritis tersebut sehingga berakhir dengan kematian.

DAFTAR PUSTAKA

Blaxter, J.H.S. 1980. Vision and feeding of fishes, p: 32-56. *In* J.E. Bardach, J.J. Magnuson, R.C. May

& J.M. Reinhart (Eds.). *Fish Behavior and Its Use in the Capture and Culture of Fishes*. ICLARM Conference Proceedings 5. International Center of Living Aquatic Resources Management, Manila. Philippines. 512p.

_____. 1990. Pattern and variety in development, p: 1-58. *In* W.S. Hoar & D.J. Randall (Eds.): *Fish Physiology*, Vol. XI Part A. Acad. Press Inc., Tokyo.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Daftar Komposisi Daftar Makanan*. Bhatara Karya, Jakarta 98 hal.

Eaton, J. & R.E. Bombardieri. 1978. Vision Scale, p: 424-445. *In* S.D. Gerking (Eds.). *Ecology of Freshwater Fish Production*. Blackwell Scientific Publication, London. 359p.

Gross, J. 1991. *Pigments in Vegetables. Chlorophylls and Carotenoids*. Van Nostrand Reinhold, New York. 351 p.

Hanjaeli. 1991. Pengaruh Pakan Buatan dan Pengendalian Awal Pakan Alami dengan Diazinon terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang Dipelihara di Kolam. Skripsi, Fakultas Perikanan, IPB, Bogor. 48 hal.

Heming, T.A. & R.K. Buddington. 1990. Yolk absorption in embryonic and larva fishes, p: 407-446 *In* W.S. Hoar & Randall (Eds.): *Fish Physiology*, Vol. XI. Academi Press Inc. Tokyo.

Hunter, J.R. 1980. The feeding behavior and ecology of marine fish larvae, p:33-77. *In* J.E. Bardach (Eds.). *Fish Behavior and Its Use in the Capture and Culture of Fishes*. ICLARM Conference Proceeding No. 5.

Ivleva, I.Y. 1973. *Mass Cultivation of Invertebrates Biology and Methods*. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.

Kinoki, T. 1980. Sensory anatomy and feeding of fish larvae, p: 124-145. *In* J.E. Bardach, J.J. Magnuson, R.C. May & J.M. Reinhart (Eds.): *Fish Behavior and Its Use in the Capture and Culture of Fishes*. ICLARM Conference Proceedings 5. International Center of Living Aquatic Resources Management, Manila. Philippines. 512p.

Kohno, H., S. Diani, P. Sunyoto, B. Slamet & P.T. Imanto. 1990. Early Developmental Events Associated with Changover of Nutrient Sources in the Grouper, *Ephinephelus fuscoguttatus*, Larvae.

- Research Institute for Coastal Aquaculture, Bojonegara. 14p.
- Pennak. R.W. 1978. Fresh - water Invertebrates of the United State. John Wiley and Sons, New York. 803p.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Stroband, H.W.J. & K.R. Dabrowski. 1979. Morphological and physiological aspect of digestive system and feeding in fresh-water fish larvae, p: 355-376. In M. fontaine (Ed.). Nutrition Des Poissons. Centre National De La Recherche Scientifique, Paris.
- Sumawidjaja, K., I. Effendi & A.O. Sudrajat. 1993. Pakan bagi Larva Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), Dua Minggu di Awal Hidupnya. Lembaga Penelitian, IPB, Bogor. 29 hal.
- Suwignyo, S., B. Widigdo, Y. Wardianto & M. Kusandi. 1997. Avertebrata Air (Jilid 1). Fakultas Perikanan IPB, Bogor. 103 hal.
- Tan, O.K.K. & T.J. Lam. 1973. Induced breeding and early development of marble goby (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.). Aquaculture, 2: 411-432.
- Tavarutmaneegul, P. & C.K. Lin. 1988. Breeding and rearing of sand goby (*Oxyeleotris marmorata*, Blkr.) fry. Aquaculture, 69: 299-306.
- Wahyuningrum, R.D. 1991. Perkembangan Larva Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang Dipelihara di Kolam dan di Tangki. Tesis, Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 88 hal.
- Watanabe, T., C. Kitajima & S. Fujita. 1983. Nutritional value of live organisms used in Japan for mass propagation of fish. A review Aquaculture, 34: 115-143.