

PENGUNAAN KOMBINASI PAKAN ALAMI TAHAP AWAL UNTUK PEMELIHARAAN LARVA IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmoratus* BLK.)

Chumaidi, Honorius Mundriyanto, dan Agus Priyadi

ABSTRAK

Kendala utama dalam budi daya ikan betutu adalah masih rendahnya sintasan larva sehingga menjadi problem dalam pembesarannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi pakan alami tahap awal untuk pertumbuhan dan ketahanan hidup larva ikan betutu. Penelitian dilakukan dalam bak fiberglass diameter 1 m yang dilapisi terpal merah diisi media air 150 L dan penebaran larva betutu 10 ekor/L. Perlakuan jenis kombinasi pakan alami yang berbeda dalam media larva adalah sebagai berikut: a) 1×10^5 sel/mL nannoplankton (N), b) 1×10^5 sel/mL nannoplankton + 25 individu/mL *Brachionus* sp. (NB), c) 1×10^5 sel/mL nannoplankton + 25 individu/mL *Brachionus* sp. + 1×10^5 sel/mL *Coelastrum* sp. (NBC), d) 1×10^5 sel/mL nannoplankton + 25 individu/mL *Brachionus* sp. + 1.000 individu/mL *Paramaecium* sp. (NBP), dan e) 1×10^5 sel/mL nannoplankton, 25 individu/mL *Brachionus* sp. + 1×10^5 sel/mL *Coelastrum* sp. + 1.000 individu/mL *Paramaecium* sp. (NBCEP). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi pakan alami tahap awal yang mengandung *Paramaecium* sp. yaitu nannoplankton, *Brachionus* sp., dan *Paramaecium* sp. (NBP) atau nannoplankton, *Brachionus* sp., *Coelastrum* sp., dan *Paramaecium* sp. (NBCEP) dapat meningkatkan bobot relatif larva betutu dengan ketahanan hidup 12 hari.

ABSTRACT: *The initial feeding of natural food combinations for sand goby larval rearing, by: Chumaidi, Honorius Mundriyanto, and Agus Priyadi*

The main constraint of sand goby culture is low survival rate of larvae that become a problem on producing marketable size. The objective of the experiment was to find out the initial feeding of natural food combination on the growth and life endurance for sand goby larvae. The experiment was conducted in fiberglass tanks (diameter of 1 m) coated with red colour plastic and filled with 150 L of water and stocked with 10 larvae/L. The treatments were different densities and combination of natural food; i.e. a) 1×10^5 cells/mL nannoplankton (N), b) 1×10^5 cells/mL nannoplankton + 25 individuals/mL *Brachionus* sp. (NB), c) 1×10^5 cells/mL nannoplankton + 25 individuals/mL *Brachionus* sp. + 1×10^5 cells/mL *Coelastrum* sp. (NBC), d) 1×10^5 cells/mL nannoplankton + 25 individuals/mL *Brachionus* sp. + 1,000 individuals/mL *Paramaecium* sp. (NBP), and e) 1×10^5 cells/mL nannoplankton, 25 individuals/mL *Brachionus* sp. + 1×10^5 cells/mL *Coelastrum* sp. + 1,000 individuals/mL *Paramaecium* sp. (NBCEP). The result of the experiment showed that the initial feeding of natural food combination with *Paramaecium* sp. such as nannoplankton, *Brachionus* sp. and *Paramaecium* sp. (NBP) or nannoplankton, *Brachionus* sp., *Coelastrum* sp. and *Paramaecium* sp. (NBCEP) could increase relative weight of sand goby larvae within 12 days.

KEYWORDS: *natural food, sand goby larval, rearing*

PENDAHULUAN

Ikan betutu diketahui sebagai komoditas ikan air tawar bernilai tinggi tetapi masih dipasok hasil tangkapan dari perairan umum seperti rawa dan waduk. Penelitian budi daya ikan betutu yang terkait dengan pematangan induk (Djajasewaka *et al.*, 1994), pemeliharaan larva (Wahyuningrum, 1991; Widiyati *et al.*, 1993; Sumawijaya & Nasir, 1995), dan pembesaran (Rupawan *et al.*, 1996; Arifin & Rupawan, 1997) telah dilakukan di Indonesia. Kendala utama

dalam perbenihan ikan betutu yaitu masih rendahnya sintasan larva sehingga menghambat usaha pembesaran untuk memasok pasaran.

Pakan alami termasuk fitoplankton, zooplankton ukuran kecil, dan larva hewan invertebrata telah diketahui sebagai makanan dalam pemeliharaan larva (Watanabe & Kiron, 1994). Beberapa larva ikan laut seperti belanak (*Mugil cephalus*) dan bandeng (*Chanos chanos*) diketahui membutuhkan rotifer untuk pertumbuhan dan sintasannya (Tamaru *et al.*, 1993).

Sedangkan larva dari *Scianops ocellatus* membutuhkan zooplankton dan alga sebagai suplemen untuk meningkatkan sintasannya (Lazo et al., 2000). Hasil penelitian Insan et al. (2000) menunjukkan adanya kaitan antara bukaan mulut larva betutu dengan jenis pakan alami yang dikonsumsi larva umur 3—9 hari, yaitu *Coelastrum* sp., *Paramaecium* sp. dan *Brachionus* sp. serta sedikit *Chlorella* sp., dan *Eudorina* sp. Sedangkan larva umur 10—20 hari lebih dominan mengkonsumsi *Paramaecium* sp. dan *Brachionus* sp. Menurut Tahapari et al. (2001), pengkayaan rotifer (*Brachionus* sp.) dengan minyak ikan atau minyak jagung serta campuran kedua minyak tersebut tidak berdampak terhadap sintasan dan pertambahan panjang relatif larva betutu yang dipelihara selama 14 hari. Larva ikan betutu yang diberi pakan awal rotifer (*Brachionus* sp.) sintasannya lebih baik dibanding yang diberi pakan larutan kuning telur (Effendi & Sumawidjaja, 2002).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kombinasi pakan alami tahap awal untuk pertumbuhan dan ketahanan hidup larva betutu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar, Depok pada bulan November 2003. Tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

Penyiapan Pakan Alami

Pakan alami yang digunakan untuk penelitian meliputi nannoplankton (*Protococcus* sp., *Ceratium* sp., *Selenastrum* sp., *Eudorina* sp., dan *Pleudorina* sp.) (30—50 µm), *Coelastrum* sp. (10—100 µm), *Paramaecium* sp. (100—150 µm), dan *Brachionus* sp. (150—175 µm). Nannoplankton dikultur dalam bak beton 15 m³ dengan pupuk kotoran ayam kering 1.000 mg/L yang diinokulasi dengan air kolam. Pemanenan dimulai hari ke-7 hingga ke-12 menggunakan saringan *planktonnet* (60 x 60 µm). Nannoplankton yang lolos dari saringan *planktonnet* di tampung dalam saringan nannoplankton (30 x 30 µm). *Coelastrum* sp. dikultur seperti nannoplankton tetapi media kultur ditulari biakan *Coelastrum* sp. pada hari ke-3. Pemanenan dilakukan seperti halnya pada nannoplankton. *Paramaecium* sp. dikultur dalam akuarium, volume 50 L menggunakan cairan kuning telur yang ditebar merata dalam air sumur dan diberi sedikit (25 g) daun Kipait (*Thitonia diversifolia*). Pemanenan dilakukan mulai hari ke-4 menggunakan saringan *planktonnet*. Rotifera (*Brachionus* sp.) dikultur dalam bak *fiberglass* dengan media *chlorella*, salinitas 12‰. Pemanenan dilakukan mulai hari ke-5 menggunakan saringan net plankton. Hasil panen *Paramaecium* sp. dan rotifera harus dibilas dengan kocoran air bersih agar bebas

dari media asal atau menghilangkan kandungan garamnya.

Penyediaan Larva Betutu

Larva betutu yang digunakan sebagai bahan penelitian berasal dari induk yang dipelihara di kolam tanah dengan kedalaman 50—75 cm. Sarang telur betutu terbuat dari asbes datar yang dibentuk seperti piramid di mana telur betutu melekat. Asbes yang terdapat massa telur dipindahkan ke dalam akuarium, ukuran 90 x 45 x 40 cm³ yang berisi air sebanyak 75 L dan diaerasi terus-menerus serta ditaruh pemanas agar suhu air berkisar 28°C—30°C. Larva umur tiga hari siap digunakan untuk penelitian.

Pemeliharaan Larva Ikan Betutu

Larva ikan betutu dipelihara dalam wadah *fiberglass* diameter 1 m yang dilapisi terpal berwarna merah seperti dilakukan oleh Taufik (2002) dan diisi air setinggi 20 cm atau volume 150 L. Padat pennebaran 10 ekor/L. Wadah pemeliharaan larva ditempatkan di dalam ruangan tertutup (tanpa lampu) dan dilengkapi dengan pemanas untuk menjaga suhu media larva berkisar 27°C—31°C. Perlakuan kombinasi pakan alami yang diberikan masing-masing dengan kepadatan tertentu untuk menjaga kecukupan pakan dalam media larva selama kurun waktu pemberian pakan, sehingga dalam media larva mengandung pakan alami sebagai berikut:

- Nannoplankton dengan kepadatan 1×10^5 sel/mL (N)
- Nannoplankton dengan kepadatan 1×10^5 sel/mL, ditambah *Brachionus* sp. 25 individu/mL (NB)
- Nannoplankton dengan kepadatan 1×10^5 sel/mL, ditambah *Brachionus* sp. 25 ekor/mL dan *Coelastrum* sp. 1×10^5 sel/mL (NBC)
- Nannoplankton dengan kepadatan 1×10^5 sel/mL, ditambah *Brachionus* sp. 25 individu/mL dan *Paramaecium* sp. 1.000 individu/mL (NBP)
- Nannoplankton dengan kepadatan 1×10^5 sel/mL, ditambah *Brachionus* sp. 25 ekor/mL dan *Coelastrum* sp. 1×10^5 sel/mL dan *Paramaecium* sp. 1.000 individu/mL (NBCP)

Larva betutu dipelihara selama 12 hari dan diberi pakan alami tiga kali sehari pada pagi (pukul 10.00), siang (pukul 15.00), dan malam (pukul 20.00).

Rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bobot dan panjang relatif larva betutu selama penelitian yang dihitung dengan rumus Effendi (1979), sebagai berikut:

Pertumbuhan bobot relatif:

$$W = \frac{W_t - W_o}{W_o}$$

W = Pertumbuhan bobot relatif

Wt = Bobot larva pada waktu t (mg)

Wo = Bobot larva pada awal penelitian (mg)

Pertumbuhan panjang relatif:

$$L = \frac{L_t - L_o}{L_o}$$

L = Pertumbuhan panjang relatif

Lt = Panjang larva pada waktu t (mm)

Lo = anjang larva pada awal (mm)

Di samping itu dilakukan pengamatan ketahanan hidup (hari) larva serta analisis proksimat dan kandungan asam amino berbagai pakan alami. Analisis keberadaan pakan alami dalam alat pencernaan larva dilakukan dengan pengamatan larva hidup langsung di bawah mikroskop (perbesaran seratus kali), setiap hari selama 12 hari pemeliharaan. Sedangkan pengamatan kualitas air dilakukan tiga hari sekali meliputi suhu (°C), pH, oksigen, dan amonia terlarut (mg/L).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil analisis statistik terhadap pertumbuhan bobot relatif larva betutu dari berbagai perlakuan kombinasi pakan alami memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Analisis lanjut antara masing-masing perlakuan memperlihatkan bahwa penambahan bobot relatif larva hingga hari kesembilan antara perlakuan N, NB, dan NBC tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$), namun bobot relatif larva ketiganya memperlihatkan perbedaan nyata lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan NBP dan NBCP. Sedangkan bobot relatif larva dengan perlakuan pakan alami NBP dan NBCP tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) (Tabel 1). Analisis terhadap pertambahan panjang relatif antara perlakuan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Dari perlakuan berbagai kombinasi pakan tersebut menunjukkan pakan alami *Paramaecium* sp. paling berperan dalam pertumbuhan bobot relatif larva. Peran tersebut dapat terlihat dari pengamatan alat pencernaan larva selama penelitian.

Pengamatan keberadaan pakan alami dalam alat pencernaan selama penelitian menunjukkan bahwa dari perlakuan nannoplankton (N) terlihat adanya

Tabel 1. Pertumbuhan bobot dan panjang relatif serta ketahanan hidup larva ikan betutu pada setiap perlakuan
Table 1. Weight and length relative gain and life endurance of sand goby larvae on each treatment

Perlakuan Treatment	Rata-rata pertumbuhan bobot relatif Average of relative weight gain (mg)	Rata-rata pertumbuhan panjang relatif Average of relative length gain (mm)	Ketahanan hidup (hari) Life endurance (day)
Nannoplankton (N)	0.08 ± 0.01 ^a	0.29 ± 0.08 ^a	9
Nannoplankton + <i>Brachionus</i> sp. (NB)	0.19 ± 0.03 ^a	0.25 ± 0.21 ^a	9
Nannoplankton + <i>Brachionus</i> sp. + <i>Coelastrum</i> sp. (NBC)	0.19 ± 0.01 ^a	0.12 ± 0.06 ^a	9
Nannoplankton + <i>Brachionus</i> sp. + <i>Paramaecium</i> sp. (NBP)	0.27 ± 0.03 ^b	0.20 ± 0.01 ^a	12
Nannoplankton + <i>Brachionus</i> sp. + <i>Coelastrum</i> sp. + <i>Paramaecium</i> sp. (NBCP)	0.39 ± 0.11 ^b	0.19 ± 0.01 ^a	12

Catatan (Note):

Nilai dalam kolom diikuti huruf superskrip sama tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Values in column followed by same superscript are not significantly different ($P > 0.05$)

nannoplankton dalam alat pencernaan larva selama penelitian. Dari perlakuan kombinasi nannoplankton dan *Brachionus* sp. (NB) menunjukkan selain didominasi nannoplankton, *Brachionus* sp. baru terlihat pada pengamatan hari ke-9. Dari perlakuan kombinasi nannoplankton, *Brachionus* sp. dan *Coelastrum* sp. (NBC), pada hari ke-3 dan ke-6 dalam alat pencernaan larva betutu didominasi nannoplankton selain terlihat pula *Coelastrum* sp. dalam alat pencernaan dan baru terlihat *Brachionus* sp. di pengamatan hari ke-9.

Keberadaan pakan alami dalam organ pencernaan ini sangat berkaitan dengan ukuran mulut larva dan ukuran pakan alami yang diberikan. Menurut Wahyuningrum (1991), bertambahnya ukuran pakan yang dimakan larva sesuai dengan bertambahnya ukuran mulut larva betutu. Protozoa ukuran 14,5—58,0 mm seperti *Eudorina* sp. dan *Pandorina* sp. adalah yang pertama kali dimakan oleh larva. Keberadaan pakan alami dalam alat pencernaan atau kebiasaan makanan larva betutu umur 3—4 hari dalam alat pencernaan didominasi oleh *Coelastrum* sp. (71,43%—100%), sedikit *Paramaecium* sp. (28,57%), *Brachionus* sp. (28,27%), *Chlorella* sp. (20%), dan

Eudorina sp. (20%) (Insan *et al.*, 2000). Sedangkan dari pengamatan kombinasi nannoplankton, *Brachionus* sp. dan *Paramaecium* sp. (NBP) menunjukkan selain adanya nannoplankton, juga terlihat *Paramaecium* sp. mulai dari pengamatan hari ke-3 hingga ke-12. *Brachionus* sp. baru terlihat di pengamatan hari ke-9 dan ke-12. Dari perlakuan kombinasi nannoplankton, *Brachionus* sp., *Coelastrum* sp., dan *Paramaecium* sp. (NBCP), menunjukkan *Paramaecium* sp. terlihat dari pengamatan hari ke-3 hingga ke-12, *Brachionus* sp. terlihat di akhir penelitian. Menurut Insan *et al.* (2000), larva ikan betutu umur 10—21 hari pakan alaminya adalah *Paramaecium* sp. (100%) dan *Brachionus* sp. (83,33%—100%).

Hasil analisis proksimat dan asam amino dari keempat jenis pakan alami yang digunakan dalam penelitian menunjukkan nannoplankton mengandung protein (32,78%) dan asam amino relatif lebih tinggi dibanding *Paramaecium* sp. (25,29%), *Brachionus* sp. (24,41%) dan *Coelastrum* sp. (21,29%) (Tabel 2).

Total asam amino dari nannoplakton relatif tertinggi (24,65%), dibanding *Paramaecium* sp. (18,26%), *Brachionus* sp. (15,97%), dan *Coelastrum* sp.

Tabel 2. Hasil analisis proksimat dan asam amino dari berbagai pakan alami uji
Table 2. Nutrient and amino acid content from different treatments of natural food

Kandungan nutrisi dan asam amino (<i>Nutrient and amino acid content</i>)	Perlakuan pakan alami (b/b bobot kering %) <i>Natural food treatment (b/b dry weight basis %)</i>			
	<i>Nannoplankton</i>	<i>Paramaecium</i> sp.	<i>Brachionus</i> sp.	<i>Coelastrum</i> sp.
Kandungan air (<i>Water content</i>)	98.58	92.93	98.31	95.76
Protein kasar (<i>Crude protein</i>)	32.78	25.29	24.41	21.29
Lemak kasar (<i>Crude lipid</i>)	1.63	3.90	3.42	1.45
Serat kasar (<i>Crude fiber</i>)	16.60	12.50	9.90	16.30
Aspartat (<i>Aspartate</i>)	2.53	2.20	1.84	1.68
Glutamat (<i>Glutamate</i>)	3.82	3.20	3.06	2.27
Serina (<i>Serine</i>)	1.15	0.91	0.82	0.72
Histidina (<i>Histidine</i>)	0.44	0.31	0.30	0.23
Glisina (<i>Glycine</i>)	1.52	1.00	0.76	1.06
Threonina (<i>Threonine</i>)	1.42	1.03	0.76	0.88
Arginina (<i>Arginine</i>)	1.45	0.96	1.00	0.76
Alanina (<i>Alanine</i>)	2.00	1.30	0.88	1.20
Tirosina (<i>Tyrosine</i>)	1.10	0.80	0.61	0.68
Metionina (<i>Metionine</i>)	0.55	0.51	0.29	0.41
Valina (<i>Valine</i>)	2.00	1.22	1.11	1.11
Fenilalanina (<i>Fenylalanine</i>)	1.62	1.09	0.95	0.86
I-leusina (<i>Iso leucine</i>)	1.44	1.16	1.03	0.86
Leusina (<i>Leucine</i>)	2.29	1.56	1.41	1.25
Lisina (<i>Lysine</i>)	1.32	1.01	1.15	0.73
Total asam amino Total of amino acid	24.65	18.26	15.97	14.70

(14,70%). Asam amino yang terkandung dalam fito atau zooplankton merupakan sumber energi larva dan mempengaruhi hormon yang terkait dengan proses sekresi enzim pencernaan (Lauff & Hover, 1984). Menurut Lazo *et al.* (2000), triptopan dan fenilalanina menstimulasi hormon cholecystokinin untuk mempengaruhi sekresi sel-sel kelenjar endokrin dalam usus larva. Sedangkan lisina aktif menstimulasi enzim dari sel-sel pankreas (Rønnestad *et al.*, 2003). Nannoplankton walaupun mengandung protein atau total asam amino tertinggi namun belum berdampak terhadap pertumbuhan bobot dan panjang relatif larva. Dalam hal ini pertumbuhan larva tidak hanya terkait dengan kandungan nutrisi atau asam amino pakan alami tetapi terkait pula dengan kombinasi dengan pakan alami yang lain serta ukuran mulut larva dan kebiasaan makanan larva betutu. Seperti dari analisis isi alat pencernaan larva betutu, kombinasi pakan alami yang mengandung *Paramaecium* sp. (NBP) atau (NBCP) lebih berperan dibanding kombinasi pakan alami tanpa *Paramaecium* sp. (N, NB, dan NBC). Dari pengamatan menunjukkan nannoplankton dan *Coelastrum* sp. berperan sebagai pakan alami awal larva 3—6 hari dengan bukaan mulut larva sekitar 10—280 μm (hari ke-3) dan 300—420 μm (hari ke-6). *Paramaecium* sp. berperan sebagai pakan larva umur 3—12 hari, sedangkan *Brachionus* sp. berperan sebagai pakan larva umur 9—12 hari. Bukaan mulut larva di hari ke-12, yaitu 420—570 μm . Menurut Insan *et al.* (2000), larva betutu umur 10—15 hari dengan bukaan mulut 420—610 μm memakan zooplankton jenis *Paramaecium* sp., *Brachionus* sp., dan *Moina* sp.

Ketahanan hidup larva dalam berbagai kombinasi jenis pakan berkisar 9 hari dari perlakuan N, NB, dan NBC dan 12 hari dari kombinasi pakan yang menggunakan *Paramaecium* sp. yaitu perlakuan NBP

dan NBCP (Tabel 1). Ketahanan hidup larva diduga terkait dengan jenis pakan yang diberikan sesuai kebutuhannya. Ketahanan hidup larva betutu kemungkinan lebih panjang bila diberi pakan dengan jenis dan ukuran yang sesuai dengan perkembangan mulut larva. Menurut Insan *et al.* (2000), larva dapat dipelihara hingga umur 21 hari selain diberi *Paramaecium* sp. dan *Brachionus* sp., diberi pula naupli *Moina* sp. atau *Daphnia* sp. Pengamatan individu larva selama penelitian menunjukkan bahwa hari ke-6 dan ke-9 di semua perlakuan larva betutu hanya mempunyai sirip dada dan ekor. Pada pengamatan hari ke-12 dari perlakuan kombinasi pakan alami NBP dan NBCP, sirip ekor larva terlihat jari-jari sirip. Menurut Wahyuningrum (1991), larva ikan betutu yang dipelihara dalam tangki hingga umur 12 hari hanya mempunyai sirip dada.

Kualitas media larva sudah layak untuk kehidupan larva (Tabel 3) di mana suhu berkisar 27°C—31°C; pH berkisar 6,5—7,0; dan oksigen 6,06—9,09 mg/L; serta amonia 0,00003—0,00726 mg/L.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pakan alami tahap awal untuk pertumbuhan larva ikan betutu yaitu kombinasi pakan alami yang mengandung *Paramaecium* sp. Perlakuan kombinasi pakan alami yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan bobot relatif ialah nannoplankton, *Brachionus* sp. dan *Paramaecium* sp. (NBP) atau nannoplankton, *Brachionus* sp., *Coelastrum* sp., dan *Paramaecium* sp. (NBCP) dengan ketahanan hidup larva mencapai 12 hari.
2. Disarankan dilanjutkan penelitian pemberian pakan alami yang sesuai untuk larva umur lebih dari 12 hari seperti naupli *Moina* sp. dan *Daphnia* sp.

Tabel 3. Kisaran kualitas air di dalam media larva betutu dari berbagai perlakuan pakan alami selama penelitian
Table 3. Range of water quality parameters in the larvae medium from different treatments of natural food during experiment

Parameter Parameters	Perlakuan (Treatment)				
	Nanno- plankton	Nanno- plankton + Brachionus	Nannoplankton + Brachionus + Coelastrum	Nannoplankton + Brachionus + Paramaecium	Nannoplankton + Brachionus + Coelastrum + Paramaecium
Suhu (Temperatur) (°C)	27.0--29.0	27.0--29.0	27.0--30.0	27.0--29.0	27.0--31.0
pH (pH)	6.5--7.0	6.5--7.0	6.5--7.0	6.0--7.0	6.0--7.0
Oksigen (O ₂) (mg/L)	6.28--9.85	6.82--9.85	7.08--10.23	6.06--9.09	6.06--9.09
Amonia (NH ₃ - N)	0.00003-	0.00002-	0.00004-	0.00009-	0.00009-
(mg/L)	0.00726	0.00372	0.00284	0.00294	0.00538

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. dan Rupawan. 1997. Pertambahan bobot dan tingkat sintasan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) dengan pemberian pakan yang berbeda. *J. Pen. Perik. Indonesia*, III(3): 22—26.
- Djajasewaka, H., A. Widiyati, dan E. Tarupay. 1994. Pematangan gonada induk ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) dengan pemberian berbagai jenis pakan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar*. 1992/1993, p. 235—238.
- Effendi, I. dan K. Sumawidjaja. 2002. Pemberian pakan bagi larva ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* Blkr., pada dua minggu di awal hidupnya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(3): 191—107.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor, 140 pp.
- Insan, I., Chumaidi, R. Utami, I W. Subamia, Kusdiarti, dan Asnawi. 2000. Hubungan umur dan bukaan mulut larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) dengan jenis dan ukuran pakan alami yang dikonsumsi. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan 1999/2000*. Jakarta, p. 158—163.
- Lauff, M. and R. Hover. 1984. Proteolytic enzymes in fish development and the importance of dietary enzyme. *Aquaculture*, 37: 335—346.
- Lazo, J.P., M.T. Dinis, G.J. Holt, C. Faulk, and C.R. Arnold. 2000. Co-feeding microcapsulate diets with algae: toward eliminating the need of zooplankton at first feeding in larval red drum (*Sciaenops ocellatus*). *Aquaculture*, 188: 339—351.
- Rupawan, Z. Nasution, dan Z. Arifin. 1996. Analisis finansial pembesaran ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) dalam hampang di lahan Rawa Lebak, Sumatera Selatan. *J. Pen. Perik. Indonesia*, II(3): 50—55.
- Rønnestad, I., S.K. Tonheim, H.J. Fyhn, C.R. Rojas-Garcia, Y. Kamasika, W. Koven, R.N. Finn, B.F. Terjesen, Y. Barr, and L.E.C. Conceiao. 2003. The supply of amino acid during early feeding stage of marine fish larvae: a review of recent finding. *Aquaculture*, 227: 147—164.
- Sumawidjaja, K. dan M. Nasir. 1995. Pengendalian pakan alami dengan diazinon bagi pertumbuhan dan sintasan larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.). *Seminar hasil penelitian IPB Th. 1995. Fak. Perikanan IPB, Kerjasama Fak. Perikanan IPB dengan Lembaga Penelitian IPB*, 15 pp.
- Tahapari, E., A. Priyadi, dan R. Utami. 2001. Pengaruh pengkayaan rotifer (*Brachionus* sp.) dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap pertumbuhan dan sintasan larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) *J. Pen. Per. Indonesia*, 7(2): 87—90.
- Tamaru, C.S., R. Murashige, C.S. Lee, H. Ako, and V. Sato. 1993. Rotifer feed various diets of baker's yeast and/or Nannochloropsis oculata and their effect on growth and survival of striped mullet (mugil cephalus) and milkfish (*Chanos chanos*) larvae. *Aquaculture*, 110: 361—372.
- Taufik, I., Z.I. Azwar, dan I. Khasani. 2002. Pengaruh warna utama lingkungan pemeliharaan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.). *Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Th. 2002*, 9 pp.
- Watanabe, T. Ang V. Kiron. 1994. Prospects in larval fish dietetics. *Aquaculture*, 124: 223—251.
- Wahyuningrum, R.D. 1991. *Perkembangan Larva Ikan Betutu (Oxyeleotris marmorata Blkr.) yang Dipelihara di Kolam dan Tangki*. Tesis Program Studi Ilmu Perairan. Pasca Sarjana IPB Bogor, 94 pp.
- Widiyati, A., H. Djajasewaka, dan E. Tarupay. 1993. Pengaruh pemberian pakan buatan, alami dan campuran keduanya terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar*. 1992/1993, p. 239—242.