

**PEMBERIAN PAKAN BUATAN BAGI BENIH IKAN BETUTU,
Oxyeleotris marmorata (BLKR.)**

Feeding with Artificial Feed on Sand Goby, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), Fry

A.O. Sudrajat¹⁾ & I. Effendi¹⁾

¹⁾ Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

ABSTRACT

The influence of feed shape and protein resource of artificial feed on the growth and survival rate of sand goby, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), fry were evaluated in this experiment. This experiment purposed to determine growth rate, survival rate, feeding efficiency, protein retention, lipid retention and look for the suitable artificial feed for sand goby. This experiment was carried out at the Laboratory of Aquaculture System and Technology, Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Bogor Agricultural University in Bogor. Factorial design was used in this experiment with two factors: feed shape and protein resource. There were two kinds of feed shape: dry pellet and moist pellet. Protein resource consisted: fish, squid, and shrimp. The sand goby juveniles were kept in aquarium 60x30x40 cm was filled 40 litre of aerated. The fish were fed of 7% (dry weight based) of body weight in three time of feeding (10:00, 14:00, 18:00 WIB), 30, 30, 40% total feed/day respectively. The amount of feed was adjusted every 7 days with sampling. The juveniles feeding with shrimp-moist showed better survival rate, growth rate, feeding efficiency, protein retention, lipid retention than those fed shrimp-dry, squid-dry, squid-moist, fish-dry, and fish-moist. Dry pellet and moist pellet can be used for sand goby feeding. The artificial feed for sand goby juvenile suggested contain attractant and had highly water stability. Shrimp and squid can be used as main protein resources in artificial feed for sand goby.

Key Word : Feeding, artificial feed, sand goby, *Oxyeleotris marmorata*, fry.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk pakan dan sumber protein dari pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.). Rancangan faktorial dengan 2 faktor, bentuk pakan (pelet basah dan pelet kering) dan sumber protein (ikan, cumi dan udang) digunakan dalam penelitian ini. Ikan diberi pakan 7% bobot badan basah yang diberikan dalam 3 kali per hari. Ikan yang diberi pakan dengan kombinasi bentuk pelet basah dan sumber protein udang (pelet basah-udang) menunjukkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, efisiensi pemberian pakan dan retensi protein terbaik dari perlakuan lainnya. Udang dan cumi dapat digunakan sebagai sumber protein utama dalam pakan buatan untuk ikan betutu. Pakan buatan untuk benih ikan betutu disarankan mengandung atraktan dan memiliki stabilitas dalam air yang tinggi.

Kata kunci : Pemberian pakan, pakan buatan, ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata*, benih.

PENDAHULUAN

Ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), merupakan jenis ikan yang baru dibudidayakan di Indonesia. Ikan ini disukai sebagai ikan konsumsi, merupakan komoditas ekspor, sehingga mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Weber & Beaufort (1953) menyatakan bahwa ikan betutu yang dikenal juga dengan *marbled goby* atau *sand goby*, banyak terdapat di perairan umum air tawar dan estuari di Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Penangkapan secara intensif di perairan umum guna memenuhi permintaan pasar, telah menyebabkan ketersediaan ikan betutu semakin berkurang. Benih yang berasal dari hasil penangkapan di alam seringkali tidak sesuai dengan jumlah, kualitas dan jadwal yang dibutuhkan kegiatan budidaya.

Tingkat kematian yang tinggi dan pertumbuhan yang lambat merupakan kendala dalam memproduksi benih ikan betutu. Belum diketemukannya pakan yang sesuai dan disukai bagi ikan betutu merupakan beberapa penyebab kendala tersebut diatas.

Pakan alami (udang dan anak ikan hidup) dan segar (ikan teri, cincangan daging dan ikan rucah) saat

ini masih merupakan pakan utama dalam budidaya ikan betutu. Lie (1968) menyatakan bahwa ikan betutu banyak mengkonsumsi pakan yang hidup (ikan dan udang) daripada yang mati, tetapi ketika merasa lapar maka ia akan memakan pakan mati. Pemberian ikan seribu hidup dan mati memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan ikan betutu berbobot 6,9 g, tetapi kedua jenis pakan tersebut memberikan pertumbuhan yang lebih baik daripada cincangan daging bekicot masing-masing 1,34; 1,45; 0,95% (Udayana, 1989).

Benih ikan betutu berbobot rata-rata 16,24 g yang diberi cacahan daging ikan nila, *Oreochromis niloticus*, menghasilkan pertumbuhan sebesar 0,48-0,98% dan kelangsungan hidup sama yaitu antara 29,02-45,53% (Soebandi 1991). Eriyani (1991) menyatakan bahwa benih ikan betutu dengan bobot rata-rata 3,8 mg diberi nauplii *Artemia* menghasilkan pertumbuhan 7,24-10,16% dan kelangsungan hidup 94,72%. Ikan betutu yang diberi *Daphnia* mencapai pertumbuhan 2,33-3,02% dan kelangsungan hidup 43,14-72,16% (Singgih 1991). Jenis pakan tersebut dalam penyediaannya sering mengalami kesulitan karena bergantung kepada keadaan alam. Oleh karena itu, perlu disusun pakan

buatan yang disukai dan dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang tinggi. Pemberian pakan buatan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produksi benih secara intensif.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan betutu yang diberi pakan buatan. Retensi protein dan lemak dalam tubuh benih ikan betutu serta efisiensi pemberian pakan juga dievaluasi. Pakan buatan yang diberikan dibedakan bentuk dan sumber proteinnya.

BAHAN DAN METODE

Persiapan Wadah dan Pengadaan Benih

Wadah pemeliharaan benih berupa akuarium kaca yang bervolume 40 l air. Sebelum digunakan akuarium didisinfeksi dengan kalium permanganat (PK) dan dibiarkan selama 48 jam untuk membunuh bibit penyakit. Benih ikan betutu (4,63-5,50 g/ekor) yang digunakan dalam percobaan ini berasal dari pembenihan yang dilakukan sendiri.

Pemeliharaan Benih

Benih betutu dipelihara dengan kepadatan 1 ekor/akuarium. Selama masa pemeliharaan media diaerasi secara terus-menerus. Kotoran yang berada di dalam akuarium dibersihkan dengan cara disifon, dan air diganti sebanyak 50% setiap hari. Ke dalam setiap akuarium ditempatkan 2 unit pelindung (*shelter*) yang terbuat dari plastik gelombang berukuran 10x28 cm. Pemeliharaan benih dilakukan di Laboratorium Sistem dan Teknologi Budidaya Perairan Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.

Pakan dan Pemberian Pakan

Pakan yang diuji adalah pakan buatan berupa pelet kering (*dry pellet*) dan pelet basah/pasta (*moest pellet*). Sumber protein utama kedua pakan tersebut adalah ikan, cumi-cumi dan rebon. Kombinasi bentuk dan sumber protein pakan tersebut di atas adalah sebagai berikut; ikan-kering (pelet kering dengan sumber protein utama berasal dari ikan), ikan-pasta (pelet pasta dengan sumber protein utama berasal dari ikan), cumi-kering, cumi-pasta, rebon-kering dan rebon pasta. Setiap perlakuan diulang tiga kali.

Pelet kering dan basah memiliki kandungan protein yang sama yaitu sebesar 40% berat kering dengan kalori-protein rasio sekitar 8. Sumber protein utama menyumbang sebanyak 60% kepada total protein pakan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pelet adalah tepung cumi, tepung ikan, dan tepung udang rebon sebagai sumber protein; tapioka sebagai sumber karbohidrat; minyak ikan dan minyak jagung sebagai lemak; dan selulosa karboksimetil (CMC) sebagai bahan pengikat (*binder*). Komposisi vitamin dan

mineral yang akan digunakan disajikan dalam Lampiran 1 dan 2.

Sebelum dibuat, kandungan protein, karbohidrat dan lemak dari masing-masing bahan pakan dianalisis proksimat (Tabel 1). Selanjutnya pakan disusun berdasarkan hasil analisis proksimat bahan tersebut. Komposisi pakan dengan sumber protein utama tepung ikan, tepung cumi dan tepung rebon disajikan dalam Tabel 2.

Pelet kering dibuat dengan prosedur sebagai berikut:

- i. Semua bahan baku berupa tepung diayak dengan saringan yang berukuran mesh 75, lalu ditimbang sesuai dengan jumlah yang diperlukan untuk komposisi yang telah ditentukan.
- ii. Komponen pakan tersebut kemudian diaduk bersama sampai rata, pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan yang jumlahnya lebih sedikit dahulu.
- iii. CMC dicampur dengan air panas lalu diaduk sampai rata hingga membentuk adonan *binder*.
- iv. Campuran komponen ransum (ii) dicampur dengan *binder* lalu diaduk sampai rata.
- v. Campuran bahan dan *binder* yang telah menjadi adonan kemudian dibuat menjadi pelet, dengan menggunakan mesin penggiling daging nomor 10, yang berdiameter 5 mm.
- vi. Selanjutnya pelet dikeringkan dengan cara menjemurnya di bawah sinar matahari sampai kering, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan di tempat kering.

Pelet basah dibuat dengan prosedur mirip dengan pembuatan pelet kering hanya pada prosedur nomor ii, CMC juga dicampur dengan bahan komponen pakan lainnya dan diaduk sampai rata. Campuran tersebut kemudian dikukus lebih kurang 15 menit. Campuran yang telah dikukus kemudian didinginkan, selanjutnya dibuat menjadi pelet. Setelah dibuat berdasarkan komposisi yang telah ditentukan, pakan kemudian dianalisis secara proksimat, terutama untuk mengetahui kadar protein dan energi aktualnya. Hasil analisis proksimat pakan disajikan dalam Tabel 3.

Cincang daging cumi-cumi diperoleh dengan mengambil daging bagian mantel cumi-cumi lalu dicincang halus. Cincangan disiapkan dalam waktu kurang dari 1 jam agar mutu pakan masih baik.

Pakan akan diberikan sebanyak 7% dari bobot ikan berdasarkan berat kering dengan waktu pemberian pakan pukul 10:00, 14:00, dan 18:00 WIB masing-masing sebesar 30, 30 dan 40% dari jumlah pakan yang diberikan setiap hari. Penyesuaian jumlah pakan dilakukan setiap 7 hari yaitu setelah dilakukan pengambilan contoh ikan. Pemeliharaan benih ikan betutu dan pemberian pakan buatan dilakukan selama lima minggu.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat komponen-komponen penyusun pakan buatan bagi benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.)

Komponen Pakan	Air	Protein	Lemak	BETN	Serat kasar	Abu
Tepung ikan	5,32 0	57,35 60,57	6,88 7,27	4,31 4,55	1,45 1,53	24,69 26,08
Tepung cumi*	10,08 0	70,64 78,56	6,66 7,41	5,88 6,54	0,09 0,10	6,65 7,39
Tepung rebon	16,46 0	52,35 62,66	3,15 3,77	3,12 3,74	1,55 1,86	23,37 27,97
Tapioka	12,93 0	0,57 0,66	0,02 0,02	86,43 99,26	0,00 -	0,05 0,06

*) tepung cumi berasal dari mantel cumi segar (kadar air 80%) yang dikeringkan kemudian dijadikan tepung. Mantel cumi segar juga dijadikan pakan segar bagi benih betutu.

Tabel 2. Komposisi pakan dengan sumber protein utama berasal dari tepung ikan, tepung cumi dan tepung rebon buatan untuk benih ikan betutu *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.)

Komponen pakan	Sumber protein utama*)		
	Ikan	Cumi	Rebon
Tepung ikan	41,848	13,949	13,955
Tepung cumi	11,207	33,783	11,224
Tepung rebon	15,282	15,282	45,845
Tapioka	14,663	22,986	11,976
Minyak ikan	5,000	3,500	5,000
Minyak jagung	5,000	3,500	5,000
Vitamin**)	2,000	2,000	2,000
Mineral**)	1,000	1,000	1,000
CMC	4,000	4,000	4,000
Total	100	100	100
Protein, %	40	40	40
Energi (DE), kkal	329,716	324,358	321,928
C/P ratio	8,2	8,1	7,9

*) sumber protein utama memberi kontribusi 60% dari total protein pakan.

***) komposisi vitamin dan mineral yang dicampur dalam pakan disajikan dalam Lampiran 1 dan 2.

Tabel 3. Hasil analisis proksimat pakan buatan dan pakan segar (cumi segar) (dalam % berat kering*)

Pakan dengan Sumber Protein	Kadar Air**)	Protein	Lemak	BETN	Serat Kasar	Abu
Ikan	0	42,55	15,04	21,94	6,17	14,30
Cumi	0	42,13	12,01	35,00	3,83	7,03
Rebon	0	42,56	13,61	24,27	5,05	14,51
Cumi-cumi segar	0	78,56	7,41	6,54	0,15	7,34

*) analisis proksimat di lakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan IPB, Bogor.

***) kadar air pakan bentuk pasta adalah 40% dan cumi segar 80%

Pengamatan Peubah

Peubah yang akan diamati adalah pertumbuhan, kelangsungan hidup ikan, retensi protein dan lemak efisiensi pemberian pakan. Selain itu pada media pemeliharaan diamati sifat fisika-kimia air.

Pertumbuhan diamati dengan cara mengambil contoh ikan. Pertumbuhan meliputi pertambahan bobot dan diukur dengan menggunakan timbangan Ohaus. Kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan laju

pertumbuhan selama penelitian. Pertumbuhan dihitung dengan rumus:

$$a = \left[\frac{W_t}{\sqrt{W_o}} \right] - 1 \times 100\%$$

a = laju pertumbuhan harian (%)

b = Bobot rata-rata pada waktu t (mg)

W_t = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (mg)

Kelangsungan hidup ditentukan dengan menghitung ikan yang hidup pada akhir penelitian dan dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan, kemudian menggunakan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Efisiensi pemberian pakan dihitung dengan rumus :

$$E = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100\%$$

E = efisiensi pemberian pakan (%)

W_t = bobot total ikan pada akhir penelitian (mg)

W_o = bobot total ikan pada awal penelitian (mg)

D = bobot ikan yang mati selama percobaan (mg)

F = bobot total pakan yang diberikan selama percobaan (mg)

Retensi protein dan lemak merupakan perbandingan dari jumlah protein/lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan dengan jumlah protein dan lemak yang diberikan selama penelitian. Retensi protein dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini;

$$R = (G_t / G_o) \times 100\%$$

R = retensi protein atau lemak (%)

G_t = berat protein atau lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan

G_o = berat protein atau lemak yang diberikan selama penelitian

Pengukuran retensi protein dan lemak dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. Pengukuran sifat fisika-kimia air dalam media pemeliharaan dilakukan dengan mengambil contoh air dan memeriksanya di Laboratorium Limnologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.

Analisis Data

Kematian pada beberapa ulangan dari perlakuan menyebabkan data kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih ikan betutu setelah diberi pakan buatan selama lima minggu disajikan dalam Tabel 4. Benih yang diberi pakan segar berupa cincangan mantel ikan cumi-cumi segar mati total sebelum akhir pemeliharaan, sedangkan yang diberi pakan buatan berupa pelet kering atau pelet basah (pasta) dengan sumber protein utama masing-masing berasal dari ikan, cumi atau rebon umumnya dapat hidup sampai akhir pemeliharaan.

Pertumbuhan

Bobot benih ikan betutu pada setiap pengamatan disajikan dalam Tabel 5. Bobot rata-rata individu umumnya menurun pada akhir percobaan. Pada benih ikan betutu yang diberi pakan buatan jenis rebon-kering, rebon-pasta, dan cumi-kering bobot benih cenderung meningkat pada akhir percobaan. Bobot rata-rata individu tersebar diperoleh pada benih yang diberi pakan rebon pasta yakni sebesar 9,98 g.

Laju pertumbuhan harian individu pada setiap periode pengamatan disajikan dalam Tabel 6. Pada periode pemeliharaan sampai dengan minggu ke dua laju pertumbuhan individu benih umumnya mulai menurun. Laju pertumbuhan harian individu rata-rata benih ikan betutu yang diberi pakan butan cumi-kering dan rebon-pasta memiliki laju pertumbuhan yang lebih besar. Laju pertumbuhan harian individu rata-rata selain yang diberi pakan cumi kering dan rebon-pasta bernilai negatif.

Efisiensi Pemberian Pakan

Efisiensi pemberian pakan pada setiap perlakuan selama pemeliharaan disajikan dalam Tabel 7. Efisiensi pemberian pakan umumnya bernilai negatif kecuali pada benih ikan yang diberi pakan cumi-kering, rebon-kering dan rebon-pasta, dengan nilai efisiensi tertinggi pada benih yang diberi pakan rebon pasta, sebesar 29,75%.

Tabel 4. Kelangsungan hidup (%) benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang diberi pakan buatan dan pakan segar selama 5 minggu pemeliharaan

Bentuk Pakan	Ulangan	Sumber Protein		
		Ikan	Cumi	Rebon
Kering	1	0	100	0
	2	100	100	0
	3	100	100	100
	Rata-rata	67	100	33
Pasta	1	100	100	100
	2	-	-	100
	3	100	100	100
	Rata-rata	67	67	100
Segar	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	Rata-rata	0	0	0

Tabel 5. Bobot rata-rata (mg) benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), pada setiap pengamatan selama pemeliharaan

Bentuk Pakan	Sumber Protein	Minggu Ke-					
		0	1	2	3	4	5
Kering	Ikan	5,16 (3)	5,04 (3)	4,74 (3)	4,53 (3)	4,61 (2)	4,35 (2)*
	Cumi	5,00 (3)	4,74 (3)	4,79 (3)	4,71 (3)	5,84 (3)	6,65 (3)
	Rebon	4,83 (3)	4,82 (3)	4,84 (3)	5,61 (2)	5,45 (1)	4,91 (1)
Pasta	Ikan	4,93 (3)	4,89 (3)	4,88 (2)	4,71 (2)	4,66 (2)	4,63 (2)
	Cumi	4,95 (3)	4,67 (3)	4,46 (3)	4,12 (2)	4,04 (2)	3,81 (2)
	Rebon	5,11 (3)	5,37 (3)	6,78 (3)	7,44 (3)	8,70 (3)	9,98 (3)
Segar	Cumi	5,17 (3)	5,22 (2)	5,21 (2)	4,23 (1)	4,16 (1)	-**

*) angka di dalam kurung menunjukkan jumlah ulangan

**) tanda (-) adalah benih mati total sebelum waktu pengamatan

Tabel 6. Laju pertumbuhan (%) harian rata-rata individu benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), pada setiap pengamatan selama pemeliharaan

Bentuk Pakan	Sumber Protein	Periode Pengamatan (Minggu)					Rata-rata
		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	
Kering	Ikan	-0,41	-0,84	0,32	0,22	-0,84	-0,31
	Cumi	-0,78	-0,12	-0,26	0,88	1,38	0,62
	Rebon	-0,05	-0,01	0,97	-0,48	-0,48	-0,61
Pasta	Ikan	-0,44	-0,66	-0,16	0,14	-0,09	-0,30
	Cumi	-0,82	-0,67	-0,66	-0,40	-0,72	-0,65
	Rebon	0,69	3,43	1,25	2,18	1,63	1,84
Segar	Cumi	0,20	-0,11	-	-	-	-*

*) tanda (-) adalah benih mati total sebelum waktu pengamatan

Tabel 7. Efisiensi pemberian pakan (%) rata-rata benih ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), untuk setiap bentuk pakan dan sumber protein selama pemeliharaan 5 minggu

Bentuk Pakan	Sumber Protein	Bobot Rata-rata Benih		Perubahan Bobot (g)	Jumlah Pakan (g)	Efisiensi Pemberian Pakan
		Awal (g)	Akhir (g)			
Kering	Ikan	5,16	4,35	-0,81	11,80	-5,86
	Cumi	5,00	6,65	1,65	12,29	13,46
	Rebon	4,83	4,91	0,08	12,72	0,63
Pasta	Ikan	4,93	4,63	-0,30	11,42	-2,65
	Cumi	4,95	3,81	-1,14	10,11	-11,28
	Rebon	5,11	9,98	4,87	16,37	29,75

Retensi Protein dan Retensi Lemak

Nilai retensi protein umumnya negatif kecuali pada benih ikan yang diberi pakan jenis cumi-kering dan rebon pasta. Retensi protein tertinggi diperoleh pada benih yang mendapat pakan jenis rebon-pasta, sebesar 42,55%. Nilai retensi protein pakan dengan sumber protein rebon cenderung lebih baik dari sumber protein ikan dan cumi, dan retensi terendah terdapat pada benih yang diberi pakan cumi-pasta, -22,72%.

Hasil analisis proksimat protein tubuh ikan betutu pada akhir pemeliharaan menunjukkan penurunan dibandingkan dengan pada awalnya (Tabel 8). Kandungan lemak tubuh ikan mengalami peningkatan pada akhir pemeliharaan (Tabel 8). Nilai retensi lemak ikan betutu yang diberi pakan buatan berkisar 22,87-72,00%. Retensi lemak tertinggi diperoleh pada benih yang diberi pakan rebon-pasta (72%) dan terendah pada yang diberi pakan ikan-kering (22,87%). Nilai retensi protein dan lemak disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 8. Kandungan protein dan lemak (%) tubuh ikan betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), selama pemeliharaan (berdasar bobot kering)

Bentuk Pakan	Sumber Protein	Kadar Protein		Kadar Lemak	
		Awal	Akhir	Awal	Akhir
Kering	Ikan	74,59	71,58	4,22	14,31
	Cumi	74,59	68,49	4,22	19,02
	Rebon	74,59	71,20	4,22	15,90
Pasta	Ikan	74,59	71,24	4,22	13,35
		74,59	71,51	4,22	15,44
		74,59	67,91	4,22	18,25

Tabel 9. Retensi protein dan retensi lemak ikan betutu *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), selama pemeliharaan

Bentuk Pakan	Sumber Protein	Retensi Protein (%)	Retensi Lemak (%)
Kering	Ikan	-14,64	22,87
	Cumi	15,93	71,20
	Rebon	-1,97	33,34
Pasta	Ikan	-7,64	23,84
	Cumi	-22,72	31,35
	Rebon	42,55	72,00

Tabel 10. Fisika-kimia air media pemeliharaan benih betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang diberi berbagai jenis pakan

Jenis Pakan	Parameter				
	D0 (ppm)	NH ₃ -N (ppm)	Suhu (°C)	pH	Alkalinitas (ppm)
Ikan-kering	4,1-5,3	0,10-0,66	26-27	7	28
Cumi-kering	4,2-5,0	0,10-0,64	26-27	7	18
Rebon-kering	5,0-5,4	0,13-0,76	26-27	7	24
Ikan-pasta	4,0-5,4	0,12-0,76	26-27	7	26
Cumi-pasta	4,0-5,0	0,17-0,98	26-27	7	16
Rebon-pasta	4,0-5,0	0,31-0,98	26-27	7	28

Fisika-Kimia Air

Hasil pengamatan terhadap kualitas fisika-kimia media pemeliharaan disajikan dalam Tabel 10.

Pembahasan

Benih ikan betutu yang bersifat predator dan karnivora dapat diadaptasikan untuk mengkonsumsi pakan buatan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa benih betutu yang diberi pakan rebon-pasta cenderung memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pakan uji lainnya. Hal ini disebabkan daya tarik yang lebih tinggi dari pakan rebon-pasta sehingga benih betutu mau mengkonsumsi pakan tersebut. Ini dimungkinkan karena kadar protein pakan dan kalori-protein rasio pakan buatan yang diuji adalah relatif sama. Daya tarik (*attractiveness*) dari pakan rebon-pasta ini berasal dari rebon yang merupakan sumber protein utama, sehingga jumlahnya lebih besar dalam komposisi pakan (Tabel 2). Carr (1976, 1978) dan Carr *et al.* (1977) telah menunjukkan bahwa filtrat dari limbah udang mempunyai data *attractant* yang tinggi. *Attractant* ini lebih cepat menyebar karena bentuk pakan rebon-pasta adalah pasta, sehingga pakan tersebut terdeteksi dengan cepat dan menstimulasi benih betutu untuk makan. Pada benih betutu yang diberi pakan rebon kering ternyata pertumbuhannya jauh lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi pakan rebon-pasta. Pakan rebon-kering yang berbentuk pelet kering, tidak cepat terdeteksi oleh benih betutu karena *attractant* yang ada lebih lambat larut dalam air. Hal ini menyebabkan pakan telah banyak mengalami *leaching out* pada saat ditemukan dan dikonsumsi oleh benih ikan, sehingga kualitas pakan menjadi lebih rendah. Namun demikian pakan cumi-kering dapat memberikan pertumbuhan bobot benih betutu yang lebih baik dibandingkan dengan yang diberi pakan rebon-kering. Kondisi ini dimungkinkan karena dalam komposisi pakan cumi-kering mengandung tapioka paling banyak dibandingkan dengan pakan uji lainnya, yaitu sebesar 23% (Tabel 2). Tapioka selain sebagai sumber karbohidrat juga berfungsi sebagai pengikat/perekat (*binder*) seperti CMC. Dengan demikian *water stability* pakan cumi-kering lebih baik daripada rebon-kering. Selain itu cumi juga merupakan *attractant* dalam pakan tetapi rebon lebih tinggi *attractant*-nya. Pada betutu yang diberi pakan segar dan pakan buatan dengan sumber protein utama berasal dari ikan ternyata kurang memberikan daya tarik bagi benih ikan betutu untuk mengkonsumsinya sehingga laju pertumbuhannya relatif rendah. Bahkan pada benih yang diberi pakan cumi segar benih mati total sebelum akhir masa pemeliharaan karena tidak makan. Dengan demikian *attractant* dan *water stability* yang tinggi dari pakan merupakan hal yang penting dalam pakan buatan bagi benih ikan betutu. Kondisi ini dimungkinkan karena ikan betutu merupakan ikan malas dalam mencari makan dan cenderung memakan makanan yang dekat

dengan mulutnya. Nilai laju pertumbuhan harian rata-rata individu benih ikan betutu yang diberi pakan rebon-pasta, 1,84, adalah lebih besar bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Soebandi (1991) mendapatkan laju pertumbuhan harian 0,48-0,98% pada benih betutu yang diberi pakan cincangan daging ikan nila, dan Udayana (1989) mendapatkan nilai sebesar 1,34, 1,45 dan 0,95 pada benih yang diberi pakan masing-masing berupa ikan seribu hidup, ikan seribu mati dan cincangan daging bekicot.

Pakan buatan rebon pasta juga memiliki nilai efisiensi pemberian pakan, retensi protein dan retensi lemak relatif lebih tinggi daripada jenis pakan yang diberikan lainnya. Kelangsungan hidup benih ikan yang diberi pakan rebon-pasta dan cumi-kering adalah 100%. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi kedua jenis pakan tersebut mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dasar benih, bahkan dapat dimanfaatkan juga untuk pertumbuhan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa benih ikan betutu dapat memakan pakan buatan dalam bentuk pelet kering (*dry pellet*) dan pasta (*moist pellet*). Kematian benih umumnya disebabkan karena ikan tidak makan yang ditandai dengan semakin turunnya bobot tubuh menjadi kurus. Kematian mulai terjadi pada minggu pertama. Benih ikan betutu yang mendapat pakan buatan selain rebon-pasta dan cumi-kering bobot tubuhnya menurun pada akhir pemeliharaan. Hal ini diduga pakan yang diberikan tidak dikonsumsi dengan baik dan atau komposisi zat pakan yang terkandung belum memenuhi kebutuhan dasar benih ikan. Hal ini dapat dilihat dari nilai efisiensi pemberian pakan yang rendah bila dibandingkan dengan pakan rebon-pasta (29%).

Walaupun pakan yang dicoba memiliki kandungan protein dan kalori-protein rasio yang relatif sama, komposisi asam-asam amino yang terkandung pada masing-masing jenis pakan jelas berbeda sesuai dengan sumber protein utamanya. Sumber protein utama berasal dari rebon dan cumi pada pakan buatan cenderung dapat memberikan pertumbuhan yang lebih baik bagi benih ikan betutu.

Hasil pengamatan dan pengukuran menunjukkan bahwa kualitas media pemeliharaan secara umum masih layak bagi kehidupan benih ikan betutu, kecuali NH_3 (amonia). Kandungan amonia media relatif tinggi disebabkan dari sisa pakan buatan tidak termakan, *leaching*, dan feces ikan. Seperti telah diketahui ikan betutu tidak aktif mencari makan, sehingga pakan yang diberikan mengalami *leaching* dan sisa pakan yang banyak dapat menyebabkan amonia media tinggi. Selama pemeliharaan terdapat sisa pakan, hal ini menyebabkan efisiensi pemberian pakan menjadi kecil. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa amonia tertinggi terdapat pada media pemeliharaan benih betutu yang diberi pakan rebon-pasta. Pada perlakuan tersebut ternyata pertumbuhan adalah tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa betutu dapat hidup dalam kondisi

amonia relatif tinggi, dimana pada kondisi tersebut ikan mas akan mati. Selama pengamatan diperoleh bahwa ikan betutu dapat mengambil udara langsung dari atas permukaan air. Kebiasaan ini diduga menjadi penyebab benih betutu tahan terhadap kondisi media yang buruk, karena dapat mengambil oksigen langsung dari udara.

Benih ikan betutu yang diberi pakan buatan bentuk pasta dengan sumber protein utama berasal dari udang rebon (rebon-pasta) cenderung memiliki pertumbuhan dan kelangsungan hidup, retensi protein, retensi lemak, dan efisiensi pemberian pakan yang lebih baik daripada benih yang diberi pakan rebon-kering, ikan-kering, ikan-pasta, cumi-kering, cumi pasta, dan cumi segar. Benih ikan betutu dapat memakan pakan buatan dalam bentuk pelet kering maupun pasta.

Pakan buatan bagi benih ikan betutu disarankan mengandung *attractant* dan memiliki *water stability* yang tinggi. Rebon dan cumi dapat dijadikan sebagai sumber protein utama dalam penyusunan pakan buatan untuk ikan betutu selain juga berfungsi sebagai sumber *attractant*.

DAFTAR PUSTAKA

- Axelrod, H.R. & L.P. Schultz. 1955. Handbook of Tropical Aquarium Fishes. Mc.Graw-Hill Book Company, Inc., New York. 868 p.
- Carr, W.E.S. 1976. Chemoreception and feeding behaviour in the pig fish, *Orthopristic chrysopterus*; Characterization and identification of stimulatory substances in a shrimp extract. Comp. Biochem. Physiol., 55A: 153-157
- Carr, W.E.S., K.M. Blumenthal & J.C. Netherton. 1977. Chemoreception and feeding behaviour in the pig fish, *Orthopristic chrysopterus*: The contribution of amino acids and betaine to stimulation of feeding behaviour by various extracts. Comp. Biochem. Physiol., 58A: 69-73.
- Carr, W.E.S. 1987. Chemoreception in the shrimp, *Palaemonetes pugio*: The role of amino acids and betaine in elicitation of feeding response by extraction. Comp. Biochem. Physiol., 61A: 127-131.
- Djajadiredja, R., S. Hatimah & Z. Arifin. 1977. Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Darat. Bagian I. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta. Hal 71-72.
- Eriyani. 1991. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang Diberi Pakan Naupli *Artemia*. Skripsi, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 41 hal.
- Hora, S.L. & T.V.R. pillay. 1962. Handbook on Fish Culture in the Indo-Pacific Region. FAO Fish. Tech. Pap., 14: 1-204.
- Lie, S.F. 1968. A Study on Some Biological Aspects of *Oxyeleotris marmorata* Found in Singapore. Part Two. Dept. of Zoology, University of Singapore, Singapore. 66 p.
- Singgih, R. 1991. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Betutu *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.), yang Diberi Pakan *Daphnia* sp. Skripsi, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 42 hal.
- Soebandi, N.R. 1991. Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Betutu, *Oxyeleotris marmorata* (Blkr.) yang Diberi Pakan Cacahan Daging Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* Trewavas. Skripsi, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 38 hal.
- Sterba, G. 1973. Freshwater Fishes of the World. Vol 2. TFH Publication, Inc., New York. 878 p.
- Udayana, D. 1989. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Makanan terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). Karya ilmiah, Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 38 hal.

Lampiran 1. Komposisi vitamin yang dicampur dalam pakan (dalam mg/100 g pakan).

Jenis vitamin	Jumlah
Vitamin B1	6
Vitamin B2	10
Vitamin B6	4
Vitamin B12	0,01
Vitamin C	500L
Niacin	40
Ca-pantothenate	10
Inositol	200
Biotin	0,6
Folic acid	1,5
Para amino benzoic acid	5
Vitamin K	5
Vitamin A	4000 IU
Vitamin D3	4000 IU

Lampiran 2. Komposisi mineral yang dicampur dalam setiap kilogram pakan.

Unsur mineral	Jumlah
MgSO ₄ .7H ₂ O	7,50
KCl	8,76
Fe sitrat	1,25
Ca laktat	11,27
alfa selulosa	2,95
ZnSO ₄	176,50
MnSO ₄	81,00
CuSO ₄	15,50
CoSO ₄	0,30
KIO	1,50