

PENGARUH PERBEDAAN KASEIN DALAM PAKAN BUATAN UNTUK PENDEDERAN BENIH RAINBOW KURUMOI (*Melanotaenia parva*)

Siti Subandiyah, Sukarman, Nina Meilisza, Rina Hirnawati, dan
I Wayan Subamia

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias
Jl. Perikanan No. 13, Pancoran Mas, Depok 16436
E-mail: *carman_gbg@yahoo.com*

(Naskah diterima: 22 Juli 2013; Disetujui publikasi: 4 Juni 2014)

ABSTRAK

Budidaya ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) umumnya menggunakan pakan alami, namun ketersediaan tidak stabil sehingga perlu pakan buatan untuk suplementasi atau menggantikannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penggunaan kasein yang paling efisien dalam formulasi pakan benih ikan rainbow kurumoi. Ikan rainbow kurumoi berumur satu bulan ditebar dengan kepadatan 30 ekor/wadah dalam 12 akuarium berukuran 60 cm x 40 cm x 40 cm. Perlakuan yang diujikan adalah tingkat penggunaan kasein dalam pakan sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%. Parameter yang diamati meliputi: efisiensi pakan, konversi pakan, panjang mutlak, bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan. Pengukuran kualitas air, profil asam amino dan asam lemak pakan dilakukan sebagai data penunjang. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan kasein 10% dalam pakan benih ikan rainbow kurumoi paling efisien yaitu 80,67%.

KATA KUNCI: rainbow kurumoi, pakan, kasein, asam amino

ABSTRACT: *Effect of different level of casein in artificial feed formulation on juvenile of kurumoi rainbow fishes (Melanotaenia parva). By: Siti Subandiyah, Sukarman, Nina Meilisza, Rina Hirnawati, and I Wayan Subamia*

The kurumoi rainbow fish (Melanotaenia parva) culture generally using live food, but the availability and the price of live food is not stable, so necessary artificial feed to supplementation or replace it. The research was conducted to determine the best level of casein in feed formulations for juvenile rainbow fish. Rainbow fish one month old cultured at aquarium with density of 30 fish per aquarium, with sized of aquarium are 60 cm x 40 cm x 40 cm. Test carried out is the use of casein with doses 0%, 5%, 10%, and 15%. The parameters observed were feed efficiency, feed conversion ratio, length and weight gain, specific growth rate, and survival rate. The others parameters are water quality, amino acid profile and fatty acid profile of diets. The results showed that used 10% casein in feed formulation most efficient with feed efficiency 80.67%.

KEYWORDS: rainbow kurumoi, feed, casein, amino acids

PENDAHULUAN

Ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang berasal dari Papua. Ikan tersebut telah berhasil dibudidayakan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok. Ikan hias umumnya diberi pakan alami (Sales & Janssen, 2003), seperti: *rotifera*, *moina*, dan *daphnia*, terutama pada stadia larva dan benih. Kenyataannya ketersediaannya tidak stabil, sehingga perlu pakan buatan untuk suplementasi atau menggantikannya. Pakan buatan umumnya lebih efisien, mudah disimpan, setiap saat bisa tersedia, bisa diatur nilai nutrisinya, dan bebas dari kontaminasi bibit penyakit.

Pakan buatan untuk ikan hias minimal harus memperhatikan tiga aspek penting yaitu: mampu memenuhi kebutuhan nutrisi, tidak mengotori akuarium (menjaga kesehatan ikan), dan mampu meningkatkan kualitas warna ikan. Kasein dan tepung ikan banyak digunakan dalam pakan benih ikan hias. Kedua bahan tersebut diharapkan tidak hanya menyuplai kebutuhan protein kasar saja, tetapi lebih spesifik untuk memenuhi kebutuhan asam amino esensial. Kasein merupakan sumber protein dengan nilai rata-rata sebesar 87,9% (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000), dan mengandung asam-asam amino esensial yang cukup tinggi.

Protein pakan akan dipecah menjadi asam-asam amino esensial dan non-esensial di dalam tubuh ikan (Millamena *et al.*, 2002), sehingga penggunaan bahan-bahan tinggi protein dengan kandungan asam amino esensialnya rendah seperti tepung bulu dan tepung darah tidak direkomendasikan. Penggunaan kasein sebagai sumber protein tambahan pada ikan hias menjadi sebuah kebutuhan karena kandungan asam aminonya lengkap dan tinggi. Kebutuhan protein untuk beberapa jenis ikan hias telah diketahui, untuk ikan guppy 30%-40% (Shim & Chua, 1986), ikan koki 29% (Lochman & Phillips, 1994) sampai 53% (Flogbe & Kestemont, 1995), Tin foil barb 41,7% (Elangovan & Shim, 1997), dan ikan Diskus 44,9%-50,1% (Chong *et al.*, 2000), seluruhnya menggunakan sumber protein tepung ikan dan kasein.

Penelitian formulasi pakan menggunakan kasein untuk ikan rainbow kurumoi telah dimulai sejak tahun 2011. Hasilnya menunjukkan bahwa pakan buatan yang menggunakan kasein mampu menggantikan pakan alami.

Kasein dipilih sebagai bahan pakan ikan hias rainbow kurumoi karena beberapa hal yaitu: (1) menurut Ghiasi & Jasour (2012), ikan hias rainbow kurumoi umumnya dipelihara dan dipijahkan dalam lingkungan yang terbatas (akuarium) sehingga membutuhkan pakan dengan pencernaan protein tinggi dan tidak mencemari lingkungan. Menurut Sales & Jenssens (2003), pakan berprotein tinggi untuk ikan di kolam bisa menimbulkan masalah jika diberikan pada ikan hias dalam akuarium, terutama menyebabkan pencemaran nitrogen. Oleh karena itu, perlu pakan berprotein sedang tetapi pencernaan proteinnya tinggi; (2) salah satu bahan pakan yang mempunyai pencernaan tinggi adalah kasein, pencernaan protein kasein rata-rata di atas 90%; untuk ikan mas 92,4%; dan untuk udang windu 97,79%; dengan pencernaan asam amino lisin sebesar 94,5% (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000); (3) pakan ikan hias juga harus berasal dari bahan baku yang dapat menjaga kesehatan ikan, serta memenuhi kebutuhan nutrisinya (Keppler, 2006). Namun demikian penggunaan kasein dalam pakan menyebabkan harga pakan meningkat sehingga perlu dikaji ulang untuk mengetahui tingkat penggunaan yang paling efisien.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat penggunaan kasein yang paling efisien dalam formulasi pakan benih ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan benih ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) berumur satu bulan dengan bobot rata-rata 0,079 g dan panjang 1,84 cm. Padat tebar ikan adalah 30 ekor/wadah, dengan ukuran akuarium 60 cm x 40 cm x 40 cm sebanyak 12 akuarium. Akuarium diatur dengan sistem air *stagnan* dilengkapi aerator untuk menstabilkan kadar O₂ terlarut. Penyiponan sisa pakan dan feses dilakukan setiap hari untuk menjaga kualitas air.

Perlakuan yang diujikan adalah tingkat penggunaan kasein dalam pakan sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%. Bahan-bahan lain menyesuaikan jumlahnya sehingga protein, lemak, dan NFE setara antar perlakuan. Komposisi proksimat bahan dan pakan dianalisis di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Bogor ditampilkan pada Tabel 1. Kandungan asam amino dan asam lemak pakan berbagai tingkat kasein dianalisis

Tabel 1. Komposisi bahan baku (%) dan hasil analisis proksimat pakannya

Table 1. The composition of ingredients and result of proximat analysis of test feed

Bahan baku <i>Ingredients</i>	Komposisi dalam formulasi pakan (g/kg) <i>Casein level in feed formulations (g kg⁻¹)</i>			
	A	B	C	D
Tepung ikan (<i>Fish meal</i>)	228.5	154.8	100.0	75.0
Bungkil kedele (<i>Soybean meal</i>)	350	350	350	350
Tepung terigu (<i>Wheat flour</i>)	300	300	300	300
Tepung jagung (<i>Corn flour</i>)	44.6	61.2	61.5	33.5
Kasein (<i>Casein</i>)	0	50	100	150
Minyak ikan (<i>Fish oil</i>)	46.9	54	58.5	61.5
Vitamin (<i>Vitamin</i>)	10	10	10	10
Mineral (<i>Mineral</i>)	10	10	10	10
Bahan pengikat (<i>Binder</i>)	10	10	10	10
Total (g)	1,000	1,000	1,000	1,000
Nilai nutrisi (<i>Nutrition values</i>) (g/100 g)				
Bahan kering (<i>Dry matter</i>)	94.4	97.1	95.8	90.8
Protein kasar (<i>Crude protein</i>)	31.8	30.7	31.6	31.5
Lemak (<i>Fat</i>)	9.1	9.5	9.1	9.8
Abu (<i>Ash</i>)	10.0	8.2	7.1	6.2
Serat kasar (<i>Crude fiber</i>)	10.5	10.3	10.1	9.5
Bahan ekstrak tanpa nitrogen <i>Nitrogen free extract</i>	33.0	38.4	37.9	33.8

di Laboratorium Kimia Terpadu, Institut Pertanian Bogor ditampilkan pada Tabel 2 dan 3. Pakan diberikan sebanyak 6% dari bobot biomassa sehari dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari, selama delapan minggu masa percobaan. Waktu pemberian pakan pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00, sedangkan *sampling* untuk mengetahui pertumbuhan bobot badan dan panjang badan dilakukan setiap dua minggu. Panjang ikan diukur pada setiap individu, sedangkan bobot badan diperoleh dari penimbangan biomassa setiap ulangan dibagi jumlah ikan.

Parameter yang diamati adalah efisiensi pakan, konversi pakan, panjang mutlak, bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan.

Efisiensi pakan diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$EP = \frac{Wt - Wo}{F} \times 100 \%$$

di mana:

EP = Efisiensi pakan (%)

Wt = Bobot rata-rata akhir (g)

Wo = Bobot rata-rata awal (g)

F = Konsumsi pakan (g)

Pertambahan panjang/panjang mutlak (Effendie, 1997):

$$\text{Panjang mutlak} = TL_1 - TL_0$$

di mana:

TL₁ = Panjang total pada akhir pemeliharaan (cm)

TL₀ = Panjang total pada awal pemeliharaan (cm)

Pertumbuhan/bobot mutlak (Millamena *et al.*, 2002):

$$G = Wt - Wo$$

di mana:

G = Pertumbuhan/bobot mutlak (g)

Wt = Bobot rata-rata akhir (g)

Wo = Bobot rata-rata awal (g)

Tabel 2. Profil asam amino dari pakan uji (% berdasarkan bahan kering pakan)

Table 2. Essential amino acid profile of test feed (% of feed, dry matter basis)

Jenis asam amino Type of amino acid	Total asam amino dalam pakan (% pakan per bahan kering) Total amino acid in feed (% of feed, dry matter basis)			
	A	B	C	D
Protein (%)	31.84	30.69	31.62	31.48
Asam amino esensial (Essential amino acid):				
Arginin (%)	2.3	2.16	2.21	2.37
Histidin (%)	0.83	0.89	1.01	1.09
Isoleusin (%)	1.69	1.74	1.87	2.01
Leusin (%)	2.64	2.77	3.01	3.24
Lisin (%)	2.04	2.02	2.17	2.37
Metionin (%)	0.65	0.69	0.77	0.81
Phenilalanin (%)	1.77	1.81	1.96	2.09
Threonin (%)	1.27	1.27	1.37	1.49
Triptophan (%)	TD	TD	TD	TD
Valin (%)	1.79	1.9	2.07	2.23
Asam amino non-esensial (Non-essential amino acid):				
Aspartic acid	3.44	3.31	3.41	3.69
Glutamic acid	7.01	7.24	8.09	8.73
Serine	1.52	1.55	1.68	1.83
Glycine	1.71	1.45	1.34	1.45
Alanine	1.81	0.03	1.61	1.73
Tyrosine	1.18	1.23	1.37	1.48

Keterangan (Note):

- Hasil analisis Laboratorium Kimia Terpadu, Institut Pertanian Bogor (Analysis result from Chemical Laboratory, Bogor Agricultural University)
- Dalam % (g/g) metode kromatografi cair performansi tinggi (In % (w/w) method of HPLC (High Performance Liquid Chromatography))

Tabel 3. Profil asam lemak pakan uji

Table 3. The profile of fatty acid on test feed

Asam lemak (AL) Fatty acid (FA)	Perlakuan tingkat kasein dalam pakan Treatments of casein level in feed (%)			
	A (0)	B (5)	C (10)	D (15)
Omega 6 (ω 6) (%)	8.57	10.26	8.31	8.08
Omega 3 (ω 3) (%)	11.45	15.58	15.49	12.2
Rasio omega 6 / omega 3 ω 6 / ω 3 ratio	0.75	0.66	0.54	0.66

Keterangan (Note):

Dalam % (g/g) metode Soxhlet (gravimetri); omega 6 = jumlah (n6), omega 3 = jumlah (n3), rasio omega 6/omega 3 = jumlah (n6)/ jumlah (n3) (In % (w/w) method Soxhlet (gravimetri); ω 6 = sum (n6), ω 3 = sum (n3), ω 6 / ω 3 ratio = sum (n6)/sum (n3))

Laju pertumbuhan spesifik (Elliot & Hurley, 1995):

$$SGR (\%) = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100 \%$$

di mana:

SGR = Persentase bobot rata-rata individu per hari (% bobot tubuh per hari)

Wt = Bobot rata-rata pada waktu ke-t (g)

Wo = Bobot rata-rata awal (g)

t = Waktu (hari)

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan ANOVA (*analysis of variance*) dan diuji lanjut dengan uji Tukey. Parameter penunjang dilakukan dengan mengukur kualitas air berupa: pH, oksigen terlarut, suhu, ammonia, alkalinitas, dan nitrit. Analisis asam amino dan asam lemak pakan juga dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap parameter yang diuji.

HASIL DAN BAHASAN

Tingkat penggunaan kasein yang berbeda dalam formulasi pakan yang terkait dengan efisiensi pakan, panjang mutlak, bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik berbeda nyata pada $P < 0,05$ dibanding dengan tanpa kasein (A), tetapi tidak berpengaruh terhadap sintasan ikan pada akhir penelitian. Data keempat parameter tersebut disajikan pada Tabel 4.

Penambahan kasein dalam pakan sebesar 5% memperbaiki efisiensi pakan namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan tanpa penambahan kasein (A), sedangkan pada tingkat 10% dan 15% berbeda nyata meningkatkan efisiensi pakan ($P < 0,05$) dibandingkan pakan kontrol (Tabel 4). Semakin tinggi nilai efisiensi pakan memberikan gambaran bahwa pakan yang diberikan semakin baik (Halver, 1972). Peningkatan efisiensi pakan pada perlakuan 10% dan 15% kasein dalam pakan yaitu berturut-turut sebesar 30,27% dan 34,15% dari pakan tanpa kasein.

Pakan yang efisien untuk ikan hias juga harus mampu memberikan pertumbuhan panjang. Panjang badan merupakan faktor yang penting dalam ikan hias, karena ukuran jual pada ikan hias umumnya berdasarkan panjang badannya. Tabel 4 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang semakin meningkat dengan bertambahnya tingkat kasein dalam formulasi pakan. Penggunaan kasein sebanyak 5% meningkatkan panjang mutlak sebesar 25% dibandingkan pakan yang tidak menggunakan kasein (A), pertumbuhan panjang ikan rainbow masih terus meningkat sampai dengan tingkat penggunaan kasein 15% dalam pakan yaitu sebesar 64% dibandingkan pakan tanpa kasein. Namun demikian pertambahan kasein 10% bisa dikatakan menghasilkan pertumbuhan panjang yang paling efisien untuk ikan rainbow kurumoi (1,17 cm),

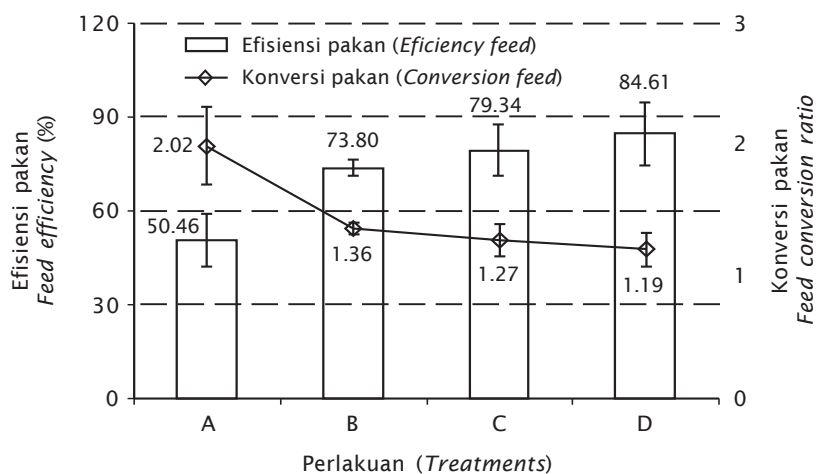
Tabel 4. Parameter pertumbuhan panjang dan bobot, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan pada benih ikan rainbow kurumoi selama penelitian

Table 4. The parameter of body length and weight gain, specific growth rate, and survival rate of rainbow kurumoi during the experimental

Parameter Parameters	Perlakuan level kasein dalam formulasi pakan Treatments of casein level in feed formulation (%)			
	A (0)	B (5)	C (10)	D (15)
Efisiensi pakan (<i>Feed efficiency</i>) (%)	50.46±8.50 ^b	65.46±5.41 ^{ab}	80.67±6.88 ^a	84.61±10.06 ^a
Pertumbuhan panjang (<i>Length gain</i>) (cm)	0.78±0.32 ^c	0.98±0.38 ^{bc}	1.17±0.33 ^{ab}	1.28±0.38 ^a
Pertumbuhan bobot (<i>Weight gain</i>) (g)	0.115±0.014 ^b	0.182±0.033 ^{ab}	0.199±0.030 ^a	0.241±0.029 ^a
Laju pertumbuhan spesifik (% bobot badan/hari) (<i>Specific growth rate</i> (% body weight day ⁻¹))	1.49±0.16 ^b	2.10±0.14 ^{ab}	2.37±0.45 ^a	2.60±0.20 ^a
Sintasan (<i>Survival rate</i>) (%)	97.78±0.32 ^a	93.33±9.42 ^a	98.88±1.92 ^a	97.78±1.92 ^a

Keterangan (Note):

Angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (The values under the different superscript in the same row indicate have significant difference ($P < 0,05$))



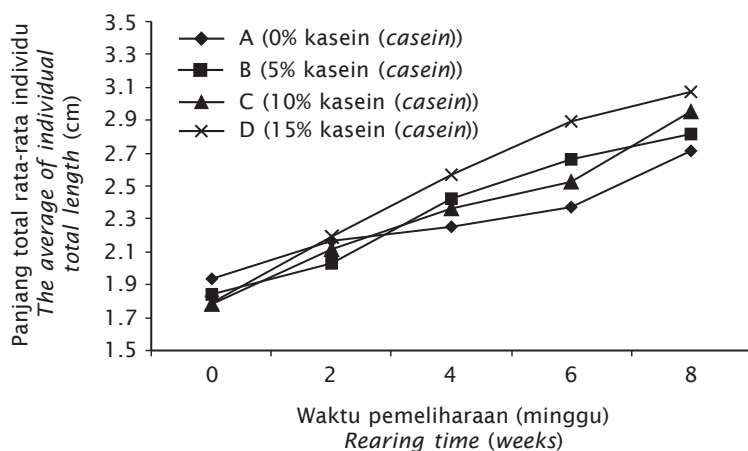
Gambar 1. Efisiensi dan konversi pakan ikan rainbow kurumoi yang diberi pakan dengan *level* kasein yang berbeda

Figure 1. Feed efficiency and conversion of kurumoi rainbow fishes fed at different level of casein

karena tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan penambahan kasein 15% dalam pakan (1,28 cm). Panjang total rata-rata individu dan hubungan panjang mutlak dengan *level* kasein dalam pakan ikan rainbow kurumoi selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

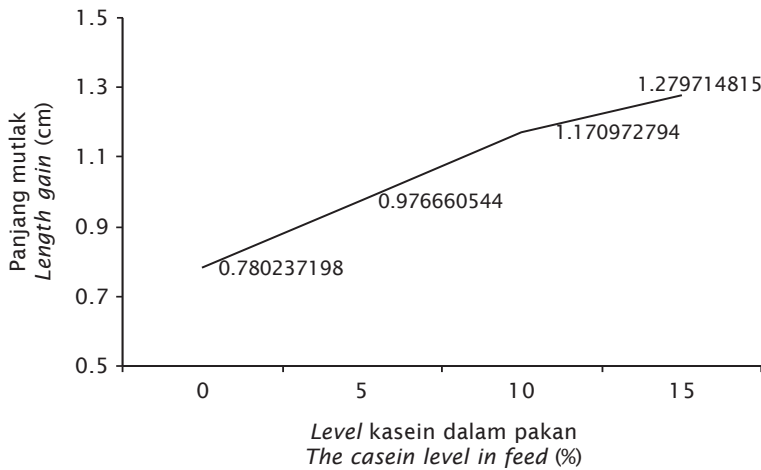
Pertumbuhan panjang sangat erat hubungannya dengan pertumbuhan tulang. Unsur yang berperan penting dalam pertumbuhan tulang adalah kalsium dan fosfor.

Menurut Guillaume *et al.* (2001), kalsium sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tulang, kandungan kalsium dalam tulang lebih dari 30%. Menurut Millalena *et al.* (2002), bahwa sebagian besar kalsium diserap dari air, bahkan menurut Guillaume *et al.* (2001), 50%-60% kebutuhan kalsium untuk ikan air tawar mampu dipenuhi dari air. Sedangkan kandungan fosfor pada pakan umumnya dari bahan pakan. Fosfor dalam kasein mempunyai



Gambar 2. Panjang total rata-rata individu ikan rainbow kurumoi yang diberi pakan dengan *level* kasein berbeda

Figure 2. The average of individual total length rainbow kurumoi fishes fed at different level of casein



Gambar 3. Hubungan panjang mutlak dengan *level* kasein dalam pakan
 Figure 3. The correlation between absolute body length with casein level in the test feed

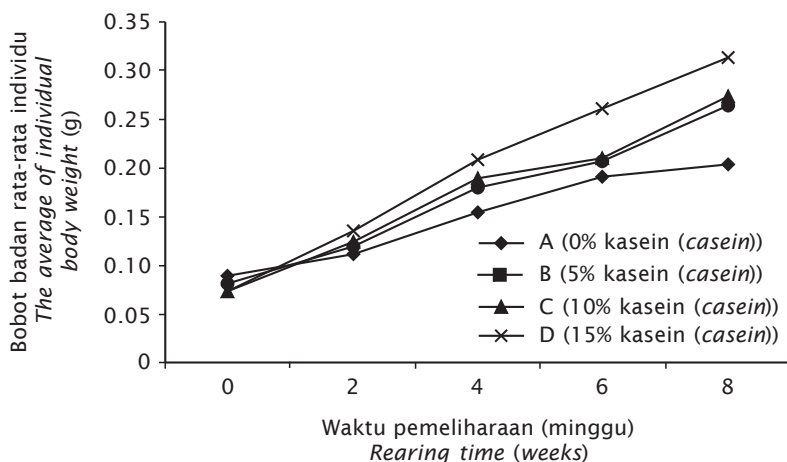
nilai pencernaan cukup tinggi untuk ikan: 90% untuk ikan salmon, 97% untuk ikan mas, dan 90% untuk ikan lele (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000) dari total kandungan fosfor sebesar 1% (NRC, 1993). Berbeda dengan kalsium, fosfor dalam pakan menjadi sangat penting untuk ikan karena menurut Millamena *et al.* (2002), konsentrasi fosfor dalam air sangat rendah. Ketersediaan fosfor akibat penambahan kasein dalam pakan, disertai penyerapan kalsium dari air yang optimal diduga menjadi penyebab meningkatnya panjang mutlak ikan rainbow kurumoi.

Parameter bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik juga semakin meningkat dengan bertambahnya tingkat kasein dalam formula pakan. Hasil terbaik ditunjukkan pada tingkat kasein 10% dalam formulasi pakan yaitu 0,199 g (bobot mutlak) dan 2,37% (laju pertumbuhan spesifik). Penggunaan kasein sebanyak 15% menghasilkan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi, namun tidak efisien karena akan meningkatkan biaya pakan. Hubungan antara tingkat kasein dalam formula pakan dengan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik pada akhir penelitian bersifat linier. Laju pertumbuhan spesifik ikan tidaklah konstan, namun berubah dengan bertambahnya umur ikan. Sebagaimana pendapat Nattabi (2007) bahwa laju pertumbuhan spesifik menurun dengan bertambahnya ukuran ikan. Penambahan kasein dalam pakan sebesar 10% diduga mampu

memperlambat penurunan laju pertumbuhan spesifik ikan rainbow kurumoi.

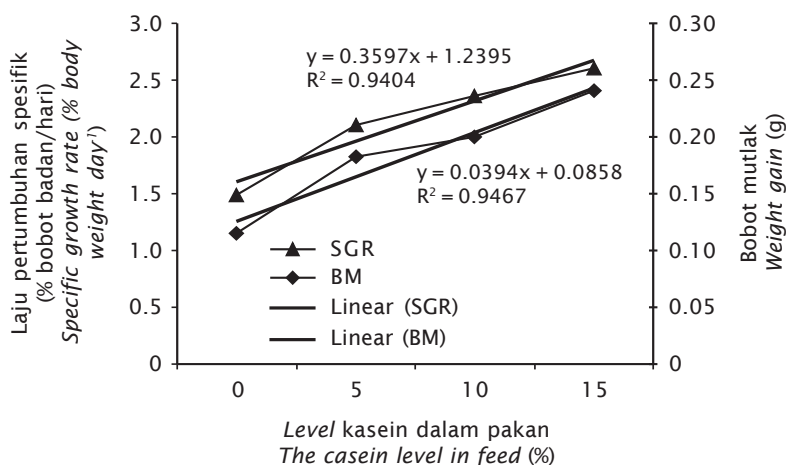
Penambahan kasein dalam pakan sebanyak 5% meningkatkan bobot mutlak 58% dibandingkan dengan kontrol, penambahan 10% dan 15% berturut-turut meningkatkan bobot mutlak 73% dan 109% dari kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan kasein dalam formulasi pakan meningkatkan pencernaan pakan. Sebagaimana dilaporkan Chong *et al.* (2000) bahwa pakan yang mengandung kasein mempunyai tingkat pencernaan protein tinggi. Menurut Hertrampf & Piedad-Pascual (2000), pencernaan protein (*true digestibility*) kasein untuk ikan mas (*Cyprinus carpio*) sebesar 99%. Oleh karena itu, kasein juga telah digunakan sebagai bahan pakan ikan hias di antaranya pada ikan guppy (Shim & Chua, 1986), ikan mas koki (Lochmann & Phillips, 1994), ikan tin foil barb (Elangovan & Shim, 1997), dan ikan discus (Chong *et al.*, 2000).

Bobot mutlak erat hubungannya dengan pertumbuhan bobot individu selama penelitian. Pada awal penelitian, bobot badan rata-rata individu relatif sama antara perlakuan, namun dengan bertambahnya waktu semakin terlihat efek penambahan kasein dalam pakan. Bobot rata-rata individu ikan rainbow kurumoi selama penelitian dan hubungan antara laju pertumbuhan spesifik dengan *level* kasein dalam formula pakan disajikan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Bobot badan rata-rata individu ikan rainbow kurumoi yang diberi pakan dengan level kasein berbeda

Figure 4. The mean of individual body weight of rainbow kurumoi fishes fed at different level of casein



Gambar 5. Hubungan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dengan level kasein dalam pakan

Figure 5. The correlation between absolute body weight, specific growth rate with casein level in the test feed

Penambahan kasein dalam pakan sebesar 10% terbukti memberikan performa terbaik, walaupun kandungan protein pakan antara perlakuan relatif sama yaitu 31,8% (A); 30,7% (B); 31,6% (C); dan 31,5% (D). Hal tersebut terjadi karena protein merupakan struktur kompleks yang terdiri atas asam-asam amino esensial dan non-esensial (Sales & Janssens, 2003). Protein tidak bisa langsung dikonversi oleh tubuh ikan menjadi protein daging, namun harus dipecah

menjadi asam-asam amino yang kemudian dimetabolisme menjadi daging sesuai kode genetik masing-masing ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya laju pertumbuhan spesifik dan bobot mutlak bukan disebabkan oleh perbedaan level protein dalam pakan, namun disebabkan oleh adanya perbedaan susunan asam-asam amino di dalamnya. Menurut Velasco-Santamaria & Corredor-Santamaria (2011), ikan membutuhkan sepuluh

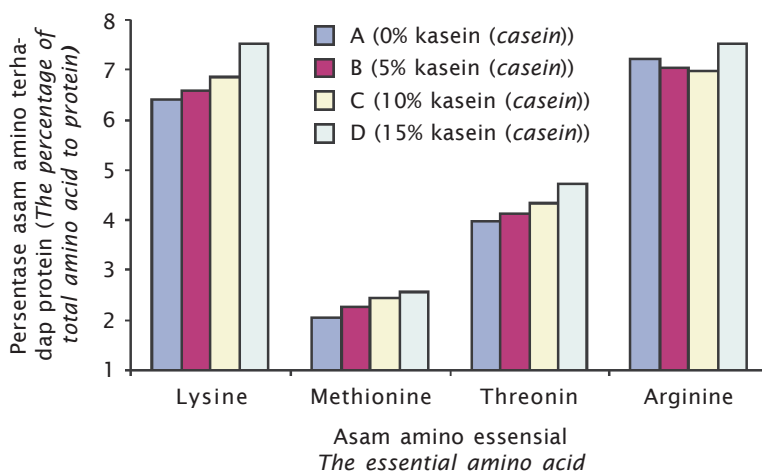
asam amino esensial yaitu: arginin, histidin, isoleusin, leusin lisin, metionin, phenilalanin, treonin, tryptophan, dan valine. Kandungan asam-asam amino esensial dan non-esensial disajikan dalam Tabel 2.

Kebutuhan asam amino esensial pada berbagai jenis ikan berbeda-beda, Guillaume *et al.* (2001) melaporkan bahwa kebutuhan lisin 3,8%-6,6%; histidin 0,9%-2,7%; treonin 0,6%-5%; triptopan 0,2%-1,1%; dan metionin 1,3%-3,6% dari total protein dalam pakan. Khusus lisin kebutuhan optimal untuk ikan adalah 1,3%-2,9% dari total pakan (Bureau & Encarnação, 2006). Pada ikan hias khususnya larva ikan mas koki kebutuhan lisin 11,8%; histidin 4,1%; treonin 6,4%; dan metionin 3,4% dari total protein pakan (Fiogbe & Kestemont, 1995). Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa beberapa asam amino esensial terus meningkat dengan meningkatkan *level* kasein dalam pakan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hertrampf & Piedad-Pascual (2000) yang menyatakan bahwa kasein mengandung asam-asam amino esensial dalam jumlah cukup besar. Tingginya kandungan asam amino esensial menyebabkan perbedaan performa ikan rainbow kurumoi pada saat kebutuhan protein telah tercukupi. Velasco-Santamaria & Corredor-Santamaria (2011) melaporkan bahwa kebutuhan protein beberapa spesies ikan berkisar antara 25%-55%.

Beberapa asam amino esensial sering disebut sebagai asam amino pembatas, karena

ketersediaannya di dalam bahan baku pakan sangat rendah di antaranya yaitu: lisin, metionin, treonin, dan arginin. Terutama asam amino lisin sering dijadikan standar bagi asam-asam amino lainnya dan sebagai asam amino pembatas pertama pada pakan ikan (Bureau & Encarnação, 2006). Guillaume *et al.* (2001) menambahkan bahwa kekurangan lisin menyebabkan kerusakan sirip ekor pada ikan air tawar dan menghambat pertumbuhan ikan. Namun lisin juga bersifat antagonis dengan arginin, artinya arginin memengaruhi penyerapan lisin dan sebaliknya. Hasil analisis asam amino menunjukkan bahwa persen lisin terhadap protein pakan adalah sebesar 6,41% (A); 6,58% (B); 6,86% (C); dan 7,53% (D); lebih rendah dibandingkan kebutuhan larva ikan mas koki yaitu 11,8%.

Kecenderungan meningkatkan kandungan asam amino dengan penambahan kasein dalam pakan juga terlihat pada asam amino lisin, metionin, dan treonin. Metionin merupakan asam amino bersulfur yang penting dalam proses pembentukan protein tubuh. Sebagaimana diketahui bahwa penambahan metionin sintetis pada pakan tidak efisien untuk ikan (Guillaume *et al.*, 2001), maka penambahan dari bahan baku kaya metionin seperti kasein dan tepung ikan sangat diperlukan. Hubungan antara penambahan kasein dalam pakan dengan peningkatan kandungan asam amino dalam pakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan antara level kasein terhadap kandungan asam amino pada pakan.

Figure 6. Correlation between casein level with amino acid content in test feed

Selain pertumbuhan dan pertambahan bobot badan, parameter yang diujikan adalah sintasan. Sintasan menjadi sangat penting pada proses pendederan ikan hias karena dalam penjualannya dihitung berdasarkan jumlah individu ikan, bukan berdasarkan biomassa ikan seperti ikan konsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintasan ikan rainbow kurumoi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan, namun sintasan yang diperoleh cukup tinggi yaitu berkisar 93,33%-98,88% (Tabel 4).

Sintasan pada larva dan benih ikan rainbow kurumoi dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya ukuran pakan, kandungan asam-asam lemak esensial dalam pakan, dan kondisi lingkungan. Ukuran pakan yang digunakan telah diseragamkan yaitu 0,7-1 mm sehingga menjamin semua ikan mampu mengonsumsinya dengan baik. Hal yang perlu diperhatikan dalam pakan larva dan benih adalah kandungan asam lemak esensial. Profil asam lemak pakan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.

Lemak mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan asam lemak esensial untuk tumbuh normal dan menjaga sintasan ikan (Sales & Janssens, 2003). Pakan yang digunakan pada penelitian ini mengandung lemak antara 9%-10%, sebagian besar disuplai dari minyak ikan. Kandungan lemak tersebut sudah mencukupi kebutuhan pada ikan hias, sebagaimana dilaporkan oleh Velasco-Santamaria & Corredor-Santamaria (2011) bahwa peningkatan lemak dari 8% menjadi 16% pada pakan dengan protein sama mampu meningkatkan pertumbuhan ikan platy pedang. Pada ikan air tawar kandungan asam lemak linoleat dan linolenat lebih penting dibandingkan total lemak.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa profil asam lemak antara perlakuan tidak terlalu bervariasi. Hal tersebut karena pengurangan tepung ikan akibat penambahan *level* kasein diikuti dengan penambahan minyak ikan dalam formulasi pakan. Sebagaimana diketahui bahwa minyak ikan kaya akan omega 3 : EPA dan DHA (berkisar 10%-12%), begitu juga dengan tepung ikan yang mengandung lemak sekitar 10% (Guillaume *et al.*, 2001). Asam lemak tak jenuh dan omega 6 (asam linoleat), serta omega 3 (asam linolenat), asam eicosapentanoat, dan asam docosaheksanoat sangat dibutuhkan khususnya pada kelompok ikan-ikan air tawar (NRC, 1993).

Penggunaan minyak jagung tidak mampu memenuhi kebutuhan kedua asam lemak tersebut, penggunaan 10% minyak kedelai atau *rapeseed* bisa menjadi solusi alternatif, walaupun yang terbaik adalah penggunaan minyak ikan sebesar 4% (Guillaume *et al.*, 2001). Penelitian ini menggunakan minyak ikan berkisar antara 4%-6%, dan terbukti mampu mencukupi kebutuhan linoleat dan linolenat. Rasio antara omega 3/omega 6 tertinggi pada pakan kontrol (0,75); relatif sama dengan perlakuan lainnya.

Fungsi lemak dan asam lemak lainnya adalah sebagai pembawa beberapa jenis vitamin dan sterol yang dibutuhkan oleh membran seluler, subeluler, dan komponen hormon, serta prekursor untuk pembentukan prostoglandin (Sales & Janssens, 2003). Hal tersebut diduga telah mengoptimalkan penggunaan vitamin premix yang disuplai dalam formulasi pakan sehingga sintasan optimal pada setiap perlakuan.

Hasil yang didapat dari parameter efisiensi pakan yaitu 80,67% dengan penggunaan kasein 10%. Ditinjau data pertambahan panjang, pertambahan bobot, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan terbukti bahwa penggunaan kasein 10% dalam pakan ikan rainbow kurumoi paling efisien. Hal tersebut sesuai dengan rekomendasi Hertrampf & Piedad-Pascual (2000), penggunaan kasein dalam pakan ikan sebesar 10%-15%. Kandungan asam amino semakin meningkat dengan bertambahnya *level* kasein, tanpa diikuti kenaikan protein, sedangkan profil asam lemak tidak dipengaruhi oleh penambahan kasein.

Tingginya tingkat sintasan dan performa ikan rainbow kurumoi pada penelitian ini juga tidak terlepas dari peranan kualitas air. Data kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa kualitas air yang digunakan selama penelitian relatif stabil dan sesuai untuk ikan rainbow. Allen (2010) merekomendasikan kualitas air di akuarium untuk rainbow harus memenuhi syarat kelarutan oksigen minimal 5 mg/L, kesadahan 25-100 mg/L, dan pH terbaik untuk ikan rainbow adalah 6,5-7,8. Pada Tabel 5 terlihat tidak ada pengaruh *level* kasein dalam pakan terhadap kualitas air. Hal tersebut terjadi karena tidak ada kenaikan nilai protein akibat penambahan kasein. Sebagaimana diketahui bahwa penurunan kualitas air akibat pakan umumnya disebabkan oleh berlebihnya

Tabel 5. Kisaran parameter kualitas air selama percobaan

Table 5. Range of water quality parameter during the experiment

Parameter Parameters	Kisaran nilai (Range of value)			
	A (0% kasein) A (0% casein)	B (5% kasein) A (5% casein)	C (10% kasein) A (10% casein)	D (15% kasein) A (15% casein)
Suhu (Temperature) (°C)	26.8-26.9	26.7-27.1	26.8-26.9	26.7-26.8
Kelarutan oksigen (mg/L) Dissolve oxygen (ppm)	6.22-6.33	6.12-6.33	6.00-6.19	6.26-6.30
pH	6.85-7.15	6.68-7.02	6.78-6.80	6.56-7.05
Alkalinitas (Alkalinity) (mg/L)	22.6-33.98	22.66-33.98	33.98	22.66-45.31
Kesadahan (Hardness) (mg/L)	43.1-46.2	43.12-64.68	38.5-100.1	44.46-69.30
Nitrat (NH ₃ -N) (Nitrate)	0.011-0.022	0.013-0.016	0.014-0.027	0.013-0.025
Nitrit (NO ₂) (Nitrite)	0.003-0.038	0.016-0.032	0.036-0.053	0.031-0.067

tingkat protein di dalamnya. Menurut Miles & Chapman (2007), sisa N dari pakan yang tidak tercerna akibat tingginya protein pakan berdampak negatif pada lingkungan perairan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan kasein 10% dalam pakan benih ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) paling efisien dilihat dari aspek tumbuh dan efisiensi pakan.

DAFTAR ACUAN

- Allen, A.R. 2010. Rainbowfishes: Their care and keeping in captivity. Art Publication, 493 pp.
- Bureau, D.P. & EncarnaçãO, P.M. 2006. Adequately defining the amino acid requirement of fish : the case exemple of lysine. *VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuicola*, p. 29-54.
- Chong, A.S.C., Hashim, R., & Ali, A.B. 2000. Dietary protein requirements for discus (*Symphysodon* spp.). *Aquaculture Nutrition*, 6: 275-278.
- Elangovan, A. & Shim, K.F. 1997. Growth response on juvenile *Barbodes altus* feed isocaloric diets with variable protein levels. *Aquaculture*, 158: 321-329.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, hlm. 73-78: 92-100.
- Elliot, J.M. & Hurley, M.A. 1995. Fuctional ecology. British Ecological Society. British, IX: 625-627.
- Fiogbé, E.D. & Kestemont, P. 1995. An assessment of the protein and amino acid requirement in goldfish (*Carassius auratus*) larvae. *J. Appl. Ichthyol.*, 11: 282-289.
- Ghiasi, F. & Jasour, M.S. 2012. The effect of natural zeolit (*Clinoptilote*) on water quality, growth performance and nutritional parameters of freshwater aquarium fish, angel (*Pterophyllum scalare*). *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 2(3): 22-25.
- Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., & Metailler, R. 2001. Nutrition and feeding of fish and crustaceans. Praxis Publishing. UK, 408 pp.
- Halver, J.E. 1972. Fish nutrition. Academy Press Inc., New York, 699 pp.
- Hertrampf, J.W. & Fiedad-Pascual, F. 2000. Hand book on ingredient for aquaculture feeds. Kluwer Academic Publishers. London, 573 pp.
- Keppler, R. 2006. Correct feeding of aquarium fish. www.jbl.de. (diakses tanggal 20 Agustus 2013).
- Lochmann, R.T. & Phillips, H. 1994. Dietary protein requirement of juvenil golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and goldfish (*Carassius auratus*) in Aquaria. *Aquaculture*, 128: 277-285.
- Miles, R.D. & Chapman, F.A. 2007. The concept of ideal protein in formulation of aquaculture feeds. Series of the Department of Fisheries and Aquatic Sciences University of Florida. FA, 144 pp. 3 <http://edis.ifas.ufl.edu/FA144>
- Millamena, O.M., Coloso, R.M., & Pascual, F.P.

2002. Nutrition in tropical aquaculture: essential of fish nutrition, feeds, and feeding of tropical aquatic species. Aquaculture Department. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC). Philippines, 221 pp.
- Nattabi, J.K. 2007. Optimal protein ratio for the growth of farmed arctic charr (*Salvelinus alpinus*). Fisheries Training Programme, The United Nations University. Iceland, 42 pp.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient requirements of fish. National Academy Press, Washington D.C. USA, 114 pp.
- Sales, J. & Janssen, G.P.J. 2003. Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquat. Living Resour.*, 16: 533-540.
- Shim, K.F. & Chua, Y.L. 1986. Some study on the protein requirement of the guppy, *Poecilia reticulata* (Peters). *J. Aquar. Aquat. Science*, 4: 79-84.
- Velasco-Santamaria, Y. & Corredor-Santamaria, W. 2011. Nutritional requirements of freshwater ornamental fish: Review. *REVISTA MVZ CODOBA*, 16(2): 2,458-2,469.