



PENGARUH MINYAK IKAN DAN LESITIN DENGAN DOSIS BERBEDA DALAM PAKAN TERHADAP PEMANFAATAN PAKAN DAN PERTUMBUHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

*The Role of Dietary fish oil and lecithine with Different Doses on the Feed Utilization and Growth of Carp (*Cyprinus carpio*)*

Kurniasih, Subandiyono^{*}, Pinandoyo

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Fungsi makanan bagi ikan adalah sebagai sumber energi yang diperlukan dalam proses fisiologi ikan. Oleh karena itu, makanan sebaiknya mengandung lemak dan komponen nutrisi lainnya. Lemak merupakan salah satu komponen makro nutrien yang memberikan kandungan energi terbesar dibandingkan dengan karbohidrat dan komponen lain. Lemak pakan mempunyai 2 fungsi utama, yaitu sebagai sumber energi metabolik dan sebagai sumber dari berbagai komponen asam lemaknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji minyak ikan dan lesitin dengan dosis berbeda dalam pakan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*C. carpio*).

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada perlakuan A menggunakan minyak ikan:lesitin sebanyak (0,0:0,0%), perlakuan B (0,30:0,0%), perlakuan C (0,60:0,30%), dan perlakuan D (0,90:0,60%). Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan mas (*C. carpio*) yang berasal dari Banjarnegara, dengan rerata bobot $1,62 \pm 0,23$ g dengan padat penebaran 1 ekor/1 liter air yang ditampung dalam toples plastik volume 8 liter, dengan masa pemeliharaan selama 35 hari. Sumber air yang digunakan pada penelitian ini adalah air tawar. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari pada jam 08.00, 12.00, dan 14.00 WIB secara *at satiation*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian minyak ikan dan lesitin ke dalam pakan buatan dengan dosis yang berbeda pada tiap perlakuan, memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan protein efisiensi rasio (PER) pada ikan mas (*C. carpio*). Sedangkan pada variabel tingkat konsumsi pakan dan kelulushidupan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Perlakuan D merupakan hasil tertinggi dengan nilai RGR ($2,41 \pm 0,07\%$ /hari), EPP ($59,09 \pm 1,36\%$), PER ($1,97 \pm 0,05\%$). Minyak ikan dan lesitin dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas.

Kata kunci: Minyak ikan; lesitin; dosis; pakan; pertumbuhan; ikan mas

ABSTRACT

The function of feed for fish as an energy source was required in the physiological processes. Therefore, the feed should contain fats, and other nutrients compounds. Fat provide largest energy compared to carbohydrates for the similar weight. Fat in the diet have two main fuctions, that were as a metabolic energy and as a fatty acid sources. The aim of this research was to assess the role of fish oil and lecithine with different doses in the diet on the growth of carp.

The method of the research used completely randomized design, which consisted of 4 treatments and 3 replicates. The experimental namely A, B, C, and D, that were animal and vegetable oil on trial diet as much as 0,0:0,0 ; 0,3:0,0 ; 0,60:0,30 ; and 0,90:0,60%, respectively. The trial fish was carp with the average body weigh of 1.62 ± 0.23 g. The fish was maintained in 8 L- plastic tanks for 35 days. The fish were fed, at satiation for 3 times a day, at 08.00, 12.00, and 16.00 local time.

The data showed that the role of fish oil and lecithine with different doses and in the diet resulted on the significantly different ($P < 0,05$) on the relative growth rate (RGR), feed utilization efficiency (EPP), and protein efficiency ratio (PER) of the carp. While for feed consumption rate (FCR) and survival rate (SR) were not significantly different ($P > 0,05$). D treatment resulted on the highest RGR values ($2.41 \pm 0.07\%$ /days), EPP ($59.09 \pm 1.36\%$), PER ($1.97 \pm 0.05\%$). Values, fish oil and lecithine with different doses was able to increase on the growth of carp.

Keywords: Fishoil, lecithine, doses, feed, growth, carp

* Corresponding author : s_subandiyono@yahoo.com



PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan konsumsi atau bisa sebagai ikan hias air tawar. Pertumbuhan ikan mas meliputi pertumbuhan ukuran baik berat, panjang maupun volume dalam laju perubahan waktu. Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, diantaranya kualitas dan kuantitas dari pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan hendaknya mengandung bahan seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral.

Pakan merupakan komponen penting dalam keberhasilan budidaya, sehingga kualitas dan kuantitasnya perlu dikembangkan. Total komponen biaya produksi 40-70% diserap oleh pakan. Usaha pembesaran ikan mas tidak cukup hanya bertumpu pada upaya untuk memacu peningkatan pertumbuhan, akan tetapi perlu diiringi dengan langkah-langkah yang efisien tentang pakan, hal tersebut dapat dilakukan dengan perbaikan kualitas pakan terutama energi pakan. Menurut Sunarto dan Sabariah (2008) lemak dan minyak yang istilah umumnya disebut lipid merupakan sumber energi yang paling tinggi dalam pakan ikan. Berbagai macam sumber lemak atau lipid dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan yang baik dalam mendukung pertumbuhan ikan yang optimal.

Pemanfaatan minyak secara efisien sebagai sumber energi dapat menggantikan energi yang berasal dari protein, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein. Dosis total minyak hewani dan nabati pada kadar protein yang sama dalam pakan atau disebut juga rasio energi protein (E/P) dapat mempengaruhi pertumbuhan. Pemanfaatan protein oleh ikan belum optimal, sehingga diduga protein digunakan sebagai energi. Oleh karena itu dibutuhkan sumber energi lain, yaitu yang diperoleh dari lemak, agar protein bisa dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan. Subandiyono dan Hastuti (2011), mengatakan bahwa lemak merupakan salah satu makro-nutrien dengan kandungan energi terbesar dibandingkan dengan protein maupun karbohidrat. Lemak memiliki fungsi utama yang berbeda dengan sumber energi lainnya, yaitu lemak merupakan energi cadangan yang lebih disukai dibandingkan dengan karbohidrat. Lemak dalam pakan berperan sebagai sumber energi dan juga penting sebagai sumber lemak esensial untuk proses pertumbuhan dan pertahanan tubuh (Nasution, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh minyak ikan dan lesitin dengan dosis berbeda dalam pakan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat pembudidaya ikan mas tentang peran penting dosis minyak hewani dan nabati sebagai sumber lemak dalam pakan buatan. Penelitian ini dilaksanakan selama 49 hari, dimulai pada tanggal 27 Januari – 16 Maret 2015, meliputi persiapan selama 14 hari dan masa pemeliharaan selama 35 hari yang bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak, Ungaran Kabupaten Semarang.

MATERI DAN METODE

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan ikan mas (*C. carpio*) yang berasal dari Banjarnegara. Diketahui bahwa rerata bobot ikan $1,62 \pm 0,23$ g. Menurut Ath-thar dan Gustiano (2010), kesempurnaan organ dari ikan uji merupakan salah satu faktor utama yang mendukung keberhasilan dari adaptasi ikan - ikan yang digunakan terhadap perlakuan yang diberikan. Jumlah benih yang ditebar untuk tiap perlakuan dan ulangan sebanyak 8 ekor/8 liter air, Pakan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pelet dengan kadar protein $\pm 30\%$. Dalam Standar Nasional Indonesia dinyatakan bahwa kebutuhan protein minimal untuk benih ikan mas adalah 30% (SNI 2006). Pakan buatan tersebut dibuat sebanyak 4 jenis dengan perbedaan dosis minyak ikan dan lesitin yang diberikan (0,0:0,0% ; 0,30:0,0% ; 0,60:0,30% ; dan 0,90:0,60%). Pemberian pakan pada ikan mas dilakukan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali yaitu pada pagi, siang dan sore hari (08.00; 12.00; dan 16.00 WIB). Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples plastik dengan kapasitas 8 liter air. Jumlah toples yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 12 buah (4 perlakuan dan 3 ulangan). Toples tersebut dilengkapi dengan sistem resirkulasi agar kebutuhan oksigen ikan mas (*C. carpio*) selama pemeliharaan terpenuhi. Media pemeliharaan dalam penelitian ini menggunakan air tawar.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental laboratoris dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : Pakan uji dengan minyak ikan : Lesitin 0,0: 0,0% .

Perlakuan B : Pakan uji dengan minyak ikan : Lesitin 0,30: 0,0%

Perlakuan C : Pakan uji dengan minyak ikan : Lesitin 0,60: 0,30 %.

Perlakuan D : Pakan uji dengan minyak ikan : Lesitin 0,90: 0,60 %.

Formulasi Pakan Uji dengan Penambahan Dosis yang Berbeda pada Minyak ikan dan Lesitin yang diberikan pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Formulasi Pakan Uji dengan Penambahan Dosis yang Berbeda pada Minyak ikan dan Lesitin yang diberikan pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Selama Penelitian

Jenis Bahan	Komposisi (% Bobot Kering)			
	A	B	C	D
Tp. Ikan	29,00	29,00	29,00	29,00
Tp. Kedelai	19,80	19,80	19,80	19,80
Tp. Terigu	16,00	13,60	15,50	15,90
Tp. Dedak	16,00	17,30	17,00	16,80
Tp. Jagung	13,20	14,00	11,80	11,00
M. Ikan	0,00	0,30	0,60	0,90
Lesitin	0,00	0,00	0,30	0,60
Vit-Min.Mix.	5,00	5,00	5,00	5,00
CMC	1,00	1,00	1,00	1,00
TOTAL (%)	100,00	100,00	100,00	100,00
Protein (%)	29,33	29,64	29,69	30,02
Lemak (%)	7,87	8,48	9,07	9,48
Lmk hwn/nbt	1:1	1:1	1:1	1:1
BETN (%)	29,21	30,52	32,18	33,99
En. (kkal)**	239,42	248,68	257,82	266,82
Ratio E/P	8,16	8,39	8,68	8,89

Sumber: Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.

Aklimatisasi dilakukan pada media budidaya dan pakan uji yang akan diberikan. Sebelum dilakukannya pengamatan, terlebih dahulu air diendapkan untuk menghilangkan partikel yang berada di dalam media tersebut, selama pengendapan air diberi sirkulasi sebagai suplai oksigen. Sebelum proses pemberian pakan uji dilakukan, ikan mas diberi pakan buatan selama satu minggu, dengan tujuan agar ikan mampu beradaptasi dengan pakan yang baru sebelum diterapkannya perlakuan. Ikan uji mulai bisa beradaptasi dengan lingkungan yang baru, setelah adanya respon ikan terhadap pakan yang diberikan, kemudian proses penelitian sudah bisa dilaksanakan.

Prosedur pengamatan yang dilakukan yaitu mengamati kelulushidupan, dengan cara mengecek kondisi ikan setiap hari. Apabila ada ikan yang mati segera diambil dan dilakukan penimbangan untuk mengetahui bobot ikan tersebut, karena nantinya akan dicatat sebagai data dalam menentukan RGR pada tiap perlakuan dan ulangan. Perhitungan tingkat kelulushidupan juga dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Perhitungan dilakukan dengan cara menimbang berat rata-rata ikan mas dan untuk mengetahui tingkat kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*), pada tiap perlakuan dan ulangan. Tingkat konsumsi pakan juga harus diamati dengan cara menghitung pakan yang dikonsumsi ikan mas (*C. carpio*), agar mengetahui efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio ikan mas (*C. carpio*) selama masa pemeliharaan.

Penyiponan dilakukan sebanyak 2 kali sehari selama kegiatan penelitian agar kotoran yang mengendap di dasar toples tidak menumpuk, sehingga kualitas air tetap terjaga. Penyiponan dilakukan dengan cara memasukan selang air kedalam toples dan mengeluarkan air yang kotor secara bersamaan. Dilakukan pengecekan kualitas air pada media budidaya selama penelitian, pengecekan kualitas air untuk DO, dan suhu dilakukan dengan menggunakan WQC (*water quality control*) pada waktu pagi dan sore hari selama satu minggu sekali. Pengukuran amonia dilakukan pada awal dan akhir penelitian, diketahui bahwa kualitas air juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan ikan yang dibudidayakan.

Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai tingkat konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), *protein efficiency ratio* (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR), dan parameter kualitas air.

Tingkat Konsumsi Pakan

Perhitungan nilai TKP harian dihitung dengan menggunakan rumus (Pereira *et al.*, 2007) sebagai berikut :

$$FC = F1 - F2$$

Dimana

- FC : Konsumsi pakan (g)
- F1 : Jumlah pakan awal (g)
- F2 : Jumlah pakan akhir (g)



Efisiensi pemanfaatan pakan

EPP dihitung menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991):

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100 \%$$

Dimana:

- EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- W_t : Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
- W_0 : Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
- F : Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Protein Efficiency Ratio

Perhitungan nilai PER menggunakan rumus Tacon (1987):

$$PER = \frac{W_t - W_0}{P_i} \times 100 \%$$

Dimana:

- PER : *Protein Efficiency Ratio* (%)
- W_t : Berat akhir ikan (g)
- W_0 : Berat awal ikan (g)
- P_i : Berat protein yang dikonsumsi x % protein pakan

Laju pertumbuhan relatif

RGR dapat dihitung dengan rumus De Silva dan Anderson (1995) dalam Subandiyono dan Hastuti (2014):

$$RGR = \frac{W_{t1} - W_{t0}}{W_{t0} \times (t_1 - t_0)} \times 100 \%$$

Dimana :

- RGR = *Relative Growth Rate* (%/hari)
- W_{t1} = Bobot ikan pada saat akhir (' t_1 ')
- W_{t0} = Bobot ikan pada awal (' t_0 ')
- $t_1 - t_0$ = Periode pengamatan (Δt)

Kelulushidupan

SR dihitung dengan rumus Subandiyono dan Hastuti (2014):

$$SR = \frac{\sum L_{t1}}{\sum L_{t0}} \times 100 \%$$

Dimana:

- SR = Derajat kelulushidupan ikan (%)
- $\sum L_{t1}$ = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)
- $\sum L_{t0}$ = Jumlah ikan pada awal pengamatan (ekor)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan. Sebelum dianalisis ragamnya dilakukan uji normalitas, homogenitas dan aditivitas pada tiap variabel yang diamati (Steel dan Torrie, 1983). Hal ini untuk memastikan data menyebar secara normal, homogen, dan bersifat aditif, kemudian dilanjutkan analisis data menggunakan varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%, tahap akhir dilakukan pengujian dengan menggunakan uji Duncan, untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan. Perlakuan A; B; C; dan D menunjukkan tidak berbeda nyata ($P < 0,05$), apabila nilai ($P > 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan nyata. Apabila terdapat perlakuan yang berbeda dilakukan uji nilai tengah (DUNCAN). Analisis kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian pertumbuhan ikan mas (*C. carpio*) melalui penambahan minyak hewani dan nabati dengan dosis berbeda dan perbandingan sama dalam pakan buatan tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Nilai Rata-rata Tingkat Konsumsi Pakan (TKP), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), *Protein Efficiency Ratio* (PER), Laju Pertumbuhan Relatif (RGR), dan Kelulushidupan (SR) selama Penelitian

Variabel Biologis yang Diamati	Perlakuan			
	A	B	C	D
TKP (g)	20,53±0,06 ^a	20,63±0,06 ^a	20,57±0,06 ^a	20,53±0,06 ^a
EPP (%)	17,70±0,31 ^a	40,71±0,79 ^b	51,22±1,52 ^c	59,09±1,36 ^d
PER (%)	0,59±0,02 ^a	1,37±0,03 ^b	1,73±0,05	1,97±0,05 ^d
RGR (%/hari)	0,86±0,01 ^a	1,95±0,05 ^b	2,29±0,09 ^c	2,41±0,07 ^d
SR (%)	95,83±7,22 ^a	91,67±7,22 ^a	95,83±7,22 ^a	95,83±7,22 ^a

Keterangan: Nilai variabel dengan *superscript* yang sama pada lajur yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dan *superscript* d menunjukkan nilai yang tertinggi.

Hasil analisis ragam data efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), *protein efficiency ratio* (PER) dan laju pertumbuhan relatif (RGR), pada ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan minyak hewani dan nabati dengan dosis yang berbeda dalam pakan buatan dengan perbandingan sama berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, dan laju pertumbuhan relatif pada ikan mas (*C. carpio*) sedangkan hasil analisis ragam data tingkat konsumsi pakan dan kelulushidupan pada ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan minyak hewani dan nabati dengan dosis berbeda dan perbandingan sama dalam pakan buatan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$).

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dalam media pemeliharaan ikan mas (*C. carpio*) selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan pustaka tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan mas (*C. carpio*) selama Penelitian

No.	Parameter	Satuan	Kisaran	Kisaran Optimal Menurut Pustaka	Pustaka
1.	Suhu	°C	25,8- 28	26 – 28	Cahyono (2009)
2.	pH	-	7-8	6,7 – 8,2	Erfanto <i>et al.</i> (2013)
2.	DO	mg/l	5–8	> 2	Pratama <i>et al.</i> (2013)
4.	Amoniak	mg/l	0	<2,4	Marzuki <i>et al.</i> (2006)

Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa nilai parameter kualitas air selama penelitian masih berada dalam kondisi layak untuk dijadikan media budidaya ikan mas (*C. carpio*), hal ini didasarkan dari pustaka tentang kondisi kualitas air yang optimum untuk ikan mas (*C. carpio*).

Pembahasan

Pemanfaatan Pakan

Pemanfaatan pakan buatan pada ikan mas (*C. carpio*) yang diamati yakni: tingkat konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan protein efisiensi rasio. Watanabe (1988), menyatakan bahwa formulasi pakan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan ikan, sangat penting untuk keberhasilan budidaya.

Menurut Haetami (2012) konsumsi pakan ikan merupakan ukuran kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya. Konsumsi pakan dapat meningkatkan produksi panas dalam tubuh juga meningkatkan konsumsi oksigen. Berdasarkan hasil yang diperoleh tingkat konsumsi pakan pada ikan mas yang diamati adalah sama. Hal ini diduga karena ukuran, umur, dan jenis ikan yang digunakan dalam penelitian sama.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan dosis minyak ikan dan lesitin pada pakan buatan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap EPP benih ikan mas, dimana rerata hasil EPP terbesar dicapai pada perlakuan D 59,09±1,36%; perlakuan C sebesar 51,22±1,52%; perlakuan B sebesar 40,71±0,79%; dan perlakuan A sebesar 17,70±0,31%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai EPP tertinggi terdapat pada perlakuan D, serta memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Hal ini diduga minyak ikan dengan dosis 0,90% dan lesitin 0,60% pada pakan buatan memberikan sifat fisik yang sesuai pada pakan tersebut dan memudahkan lemak untuk dicerna sehingga lemak mudah larut dan diekskresikan ke luar tubuh. Menurut Hepher (1988), efisiensi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan, sehingga pakan tersebut dapat dicerna dengan baik oleh kultivan.

Pakan yang berkualitas adalah pakan yang memiliki kualitas protein yang baik. Protein yang memiliki kualitas yang tinggi adalah protein yang memiliki nilai pencernaan yang tinggi dan dapat menyediakan semua asam amino esensial (Erfanto *et al.*, 2013).

Efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa penggunaan pakan efisien sehingga hanya sedikit zat makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan (Mokoginta *et al.*, 2004).



Menurut Adelina *et al.* (2012), semakin besar nilai efisiensi pakan menunjukkan pemanfaatan pakan yang semakin efisien di dalam tubuh ikan dan semakin baik kualitas pakan tersebut. Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan persentase pertambahan bobot dalam periode tertentu yang diperoleh dari sejumlah pakan yang diberikan setiap harinya (Mokoginta *et al.*, 2004).

Perbedaan dosis minyak ikan dan lesitin yang berbeda dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) pada PER ikan mas. Nilai rerata PER dari tertinggi ke terendah adalah perlakuan D sebesar $1,97 \pm 0,05\%$; perlakuan C $1,73 \pm 0,05\%$; perlakuan B $1,37 \pm 0,03\%$ dan perlakuan A $0,59 \pm 0,02\%$.

Hasil rerata PER tertinggi yang didapatkan yaitu pada perlakuan D, dengan dosis minyak ikan 0,90% dan lesitin 0,60% sebesar $1,97 \pm 0,05\%$. Perlakuan D mempunyai kandungan protein (30,02%), diduga kandungan protein pada pakan perlakuan D mendekati kebutuhan protein benih ikan mas. Hal ini sesuai dengan Frikardo (2009), yang menyatakan bahwa benih ikan mas membutuhkan pakan yang memiliki kandungan protein sekitar 30% - 36%.

Hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan D berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga dosis lesitin yang tinggi pada pakan buatan menurunkan serat kasar. Hal ini dapat dilihat pada hasil analisa proksimat yang menunjukkan bahwa nilai serat kasar pada pakan A, B dan C lebih tinggi dari pakan D. Menurut Mokoginta (2004) yang menyatakan bahwa serat kasar akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan protein. Nilai pencernaan pakan yang tinggi menyebabkan tingginya protein yang diserap.

Menurut Setiawati *et al.* (2008), benih ikan mas membutuhkan pakan dengan kandungan protein sekitar 30% - 36%. Kebutuhan protein yang optimal dipengaruhi oleh penggunaan protein untuk energi, komposisi asam amino, pencernaan pakan, serta imbalan energi - protein.

Apabila kandungan protein dalam pakan terlalu tinggi, hanya sebagian yang akan diserap (diretensi) dan digunakan untuk membentuk ataupun memperbaiki sel - sel tubuh yang rusak, sementara sisanya akan diubah menjadi energi, begitu juga pakan dengan kandungan protein yang rendah dapat menghambat pertumbuhan. Diduga protein yang melebihi kebutuhan benih ikan mas, akan menghasilkan energi yang berlebih untuk mengoksidasi asam amino yang akhirnya akan meningkatkan amonia yang diproduksi. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Adelina *et al.* (2012), yang menjelaskan bahwa semakin banyak protein yang dikatabolisme, maka akan meningkatkan energi untuk mengoksidasi asam amino yang akhirnya akan meningkatkan amonia yang diproduksi. Amonia yang berlebih dapat menjadi racun bagi ikan karena dapat menyebabkan iritasi pada insang, menghambat laju pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian (Kusriani *et al.*, 2012).

Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan mas dari nilai tertinggi ke terendah adalah perlakuan D sebesar $2,41 \pm 0,07\%/hari$; perlakuan C $2,29 \pm 0,09\%/hari$; perlakuan B $1,95 \pm 0,05\%/hari$ dan perlakuan A $0,86 \pm 0,01\%/hari$. Hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan D berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perlakuan A, B, C. Perlakuan D dengan perbedaan dosis minyak ikan 0,90% dan lesitin 0,60%, pertumbuhan yang didapat lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga dosis minyak ikan dan lesitin pada pakan buatan mempengaruhi kandungan nutrisi pakan yang dikonsumsi ikan mas. Minyak ikan mengandung asam lemak tak jenuh yaitu omega-3 yang tinggi yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan lesitin mengandung asam linoleat yang dibutuhkan oleh ikan air tawar. Kurniawati (2011) menyatakan bahwa, jenis asam lemak yang paling dominan pada lesitin kedelai adalah asam linoleat. Pada ikan mas pertumbuhan akan meningkat apabila kandungan asam lemak n3 yang diberikan sebesar 0,5-1%/kg pakan (Kumalasari, 2003).

Subandiyono dan Hastuti (2011) berpendapat bahwa formulasi pakan hewan akuatik melibatkan lesitin untuk menyediakan fosfolipid dan memberikan sifat fisik yang sesuai pada pakan tersebut. Keunggulan lesitin yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan, pencernaan lemak, dan kolestero, memperbaiki penyerapan vitamin A dan karoten, serta mencegah larutnya berbagai komponen yang larut dalam air.

Erfanto *et al.* (2011) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dapat dipercepat apabila pakan yang diberikan memiliki nilai nutrisi yang baik. Nutrisi digunakan untuk menghasilkan energi dan mengganti sel tubuh rusak. Pakan pada perlakuan D memiliki nilai ratio energi protein 8,89% dan nilai energi yang lebih besar dari perlakuan lainnya yaitu 266,82 kkal, sehingga diduga energi pakan dan yang tinggi membuat ikan cepat kenyang. Energi pada perlakuan D dengan nilai E/P yang sudah optimal diduga belum memberikan pertumbuhan yang optimal pada ikan mas. Hal ini diperkuat oleh Taukechi *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa ikan mas membutuhkan energi sebanyak 310-360 kkal untuk pertumbuhan yang optimal.

Menurut Haetami (2012), jika tingkat energi protein dalam pakan lebih rendah dari nilai DE/P (*digestible* energi dan protein) (8-9 kkal/g) maka sumber energi dalam pakan (terutama lemak dan karbohidrat) tidak dapat mencukupi kebutuhan tubuh. Lemak pakan mempunyai berbagai peranan yang penting dalam nutrisi ikan diantaranya sebagai sumber energi, fosfolipid, dan komponen-komponen steroid sebagai organ vital, serta pada saat ikan mempertahankan keseimbangan dalam air (*bouyancy*). Selain itu lemak dalam pakan juga menyediakan asam lemak esensial (*essential fatty acids, EPA*) yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan normal dan membantu penyerapan berbagai jenis vitamin yang larut dalam lemak. Ikan air tawar



mebutuhkan asam lemak linoleat atau linolenat. Pada ikan mas kebutuhan yang diperlukan yakni sebesar 1,0% asam linoleat dan 1% asam linolenat (Subandiyono dan Hastuti, 2011).

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2011), kekurangan asam lemak esensial akan mengakibatkan laju pertumbuhan menurun, efisiensi pakan menurun, tingkat kematian atau mortalitas meningkat. Ikan membutuhkan asam lemak $\omega 3$ dan $\omega 6$ dalam pakannya pada kadar tertentu. Kegagalan untuk menyediakan asam-asam lemak tersebut dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan kematian bila terjadi dalam jangka waktu yang lama. Berdasarkan hasil uji wilayah ganda Duncan diketahui bahwa perbedaan dosis minyak pada pakan uji yang diberikan untuk ikan mas, memberikan hasil RGR yang tertinggi, yaitu pada perlakuan D. Hasil uji Duncan laju pertumbuhan relatif ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan bahwa pada semua perlakuan berpengaruh nyata dengan nilai ($P < 0,05$).

Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan parameter keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Parameter ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan ikan mas (*C. carpio*) untuk bertahan hidup. Menurut Erfanto *et al.* (2013), persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah seluruh organisme awal pemeliharaan dalam wadah pemeliharaan.

Hasil kelulushidupan menunjukkan bahwa penambahan lemak dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*), hal ini diduga bahwa pakan dengan penambahan dosis minyak berbeda memberikan pengaruh pada pertumbuhan, akan tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelulushidupan adalah faktor biotik dan abiotik seperti kualitas air. Menurut Watanabe (1988), bahwa kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup.

Hasil perhitungan kelulushidupan menunjukkan bahwa perlakuan D, C, dan A merupakan perlakuan terbaik dengan nilai rerata kelulushidupan 95,83%, sedangkan pada perlakuan B rerata nilai kelulushidupannya adalah 91,67%. Tingkat kelulushidupan yang tinggi menunjukkan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan cukup baik, sehingga dapat berpengaruh positif pada kelulushidupan (Erfanto *et al.*, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa minyak ikan dan lesitin dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan, dan protein efisiensi rasio; tetapi tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat konsumsi pakan dan tingkat kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*).

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan pada hasil penelitian ini adalah bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan lagi dosis minyak.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Drs. Budi Raharjo selaku Kepala Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak yang telah memberikan fasilitas selama penelitian, serta Bapak Agus dan Bapak Irfan yang telah membantu penelitian selama di lapangan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina. I. Boer. dan F. A. Sejati. 2012. Penambahan Asam Lemak Linoleat (n-6) dan Linolenat (n-3) pada Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk, Riau, 40(1): 66-79.
- Arafad, I. 2000. Perana Suhu Media terhadap Kehidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Ukuran 3-5 cm. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 20-40.
- Ath-thar, M.H.F. dan R. Gustiano. 2010. Performa Ikan Nila Best dalam Media Salinitas. [Skripsi]. Universitas Padjajaran. Bandung. 87 hlm.
- De Silva, S.S. and Anderson, T.A., 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman & Hall. London. 319 p.
- Effendie, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 258 hlm.
- Erfanto, F., J. Hutabarat dan E.arini. 2013. Pengaruh Substitusi Silase Ikan Rucuh dengan Persentase yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology. Universitas Diponegoro, Semarang, 2(2): 26-36.



- Fujaya, Y. 2002. Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Kerjasama Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudin dengan Direktorat Jendra Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, 240 hlm.
- Hadi, S. 1985. Metodologi Research Jilid 4. Fakultas Psikologi. Penerbit Yayasan, Yogyakarta, 242 hlm.
- Haetami, K. 2012. Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang Diberi Pakan dengan Tingkat Energi Protein Berbeda. Jurnal Akutika, Bandung, 3(2): 146-158.
- Halver, J.E. 1988. *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington. Washington USA, 275 pp.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge University Press. Australia, 218-224 p.
- Kandida, 2013. Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (*Oreochromis sp.*) pada Salinitas 15ppt. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. hlm 13-84.
- Komariyah, dan A.I. Setiawan. 2009. Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Minyak Ikan yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Jurnal PENA Akuatika. Universitas Pekalongan, Pekalongan, 1(1): 19-29.
- Kumalasari, F. 2003. Pengaruh Cara Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Karamba Jaring Apung Waduk Jatiluhur. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 41 hlm.
- Kurniawati, D. 2011. Optimasi Proses Water Degumming pada Ekstraksi Lesitin dari Minyak Kedelai Varietas Unggul Anjasmoro. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis, Malang, 7(2): 93-102.
- Kusriani, P., Widjanarko dan N. Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Sublethal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). Jurnal Penelitian Perikanan. Universitas Brawijaya, Malang, 1(1) :36-42.
- Lovell, T. 1988. *Nutrition and Feeding of Fish*. Vand Nastrand Reinhold. New Yor, 427pp.
- Manurung, V.T. 1997. Status dan Prospek Budidaya Ikan dengan Keramba Jaring Apung di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, XVI(I):3-5.
- Marzuqi, M., I. Rusdi. N.A. Giri dan K. Suwirya. 2006. Pengaruh Proporsi Minyak Cumi dan Minyak Kedelai Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). Jurnal Perikanan. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali, 8(1): 101-107.
- Marzuki, M., D.N. Anjusary. 2013. Kecernaan Nutrien Pakan dengan Kadar Protein dan Lemak Berbeda pada Juvenil Ikan Kerapu Pasir (*Epinephelus corallicolu*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Bali, 5(2): 311-323.
- Maulana, I.T, Sukraso, S. Damayanti. 2014. Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Ikan Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Bandung, 6(1):121-130.
- Mokoginta, I., F. Hapsyari dan M.A. Suprayudi. 2004. Peningkatan Retensi Protein Melalui Peningkatan Efisiensi Karbohidrat Pakan yang Diberi Chromium Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio LINN*). Jurnal Akuakultur Indonesia, Bogor, 3(2): 37-41.
- Nasution, S. H. 2002. Pengaruh Variasi Lemak terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Rainbow (*Melanotaenia boesemani Allen & Cross*). Jurnal Ikhtologi Indonesia. Bogor, 1(2) : 35-40.
- Pereira, L., T. Riquelme. and H. Hosokawa. 2007. *Effect of There Photoperiod Regimes on the Growth and Mortality of the Japanese Abalone (Haliotis discus hanaino)*. Kochi University, Aquaculture Department, Laboratory of Fish Nutrition, Japan, 26: 763-767 p.
- Rahmawaty. 2009. Pengelolaan Sumberdaya Perairan Waduk secara Optimal dan Terpadu. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Departemen Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rachmawati, F.N., U. Susilo. dan B. Hariyadi. 2006. Penggunaan EM4 dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Keefisienan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*). [Skripsi]. Laboratorium Fisiologi Hewan. Fakultas Biologi. Universitas Jendirman Sudirman, Purwokerto.
- Rudiyanti, S. dan A.D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Mas (*Cyprinus carpio Linn*) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3G. Jurnal Sainstek Perikanan, Semarang, 5(1): 39-47.
- Setiawati, M., R. Sutajaya dan M.A. Suprayudi. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerlings Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Akuakultur Indonesia, Bogor, 7(2): 171:178.
- Sigit, S. 2010. Potensi Sari Kedelai Hitam. *Veterinaria Medika*. 3(1): 58-60.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. Pakan Buatan untuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) Pada Budidaya Intensif. SNI 01-4266-2006. Jakarta: SNI.
- Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Tama, Jakarta, 748 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2009. Nutrisi Ikan: Karbohidrat, Mikro-Nutrien, Non-Nutrien dan Anti-Nutrien. PS. Budidaya Perairan, Jur. Perikanan-FPIK. Semarang. 67 hlm.
- _____. 2011. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang. 182 hlm.



- _____. 2014. *Beronang Serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia*. UPT Undip Press. Semarang. 79 hlm.
- Sunarto dan Sabariah. 2008. Pengaruh Sumber Asam Lemak Pakan Berbeda terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Botia (*Botia macrachantus Bleeker*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Pontianak 7(2): 199-204.
- Tacon, A.G.J. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp, A Training Manual II. Nutrient Source and Composition*. FAO of The United Nation Brazilia, 208 pp.
- Taukechi, T. S. Satoh.V. Kiron. 2002. *Common Carp, Cyprinus carpio*. *in* C.D. Webster and C. Lim (ed). *Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture*. CABI Publishing. New York, USA, 245-261 p.
- Turchini, G.M, B.E. Tortensen. and W.K. Ng. 2009. *Fish Oil Replacement in Finfish Nutrition*. *Reviews Aquaculture*. Australia, 1: 10-57.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Kanagawa Fisheries Training Center, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 233 pp.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman. dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta, 250 hlm.