



PENGARUH PERBEDAAN FREKUENSI PAKAN KOMERSIL MENGGUNAKAN SISTEM RESIRKULASI DENGAN FILTER ARANG AKTIF TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

*The Effect of Different Feed Frequency on The Growth and Survival rate of pangasiid catfish (*Pangasius hypophthalmus*) by Using Recirculation Active Carbon Filtration*

Kamilia Mufidah, Istiyanto Samidjan^{*}, Pinandoyo

Departemen Akuakultur,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Diponegoro Jl. Prof. Soedarto Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275

ABSTRAK

Pakan salah satu faktor utama pertumbuhan ikan patin. Manajemen pemberian pakan adalah suatu usaha untuk memaksimalkan pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan ikan. Salah satu metode pemberian pakan ikan yaitu dengan memberikan pakan dengan tepat waktu saat ikan membutuhkan nutrisi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian frekuensi pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada sistem resirkulasi menggunakan filter arang dan mengetahui pemberian frekuensi pakan yang terbaik untuk ikan patin. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan bobot rata-rata $8,67 \pm 0,46$ g dan padat tebar 10 ekor/m³. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini: perlakuan A (pemberian pakan sekali sehari), B (pemberian pakan dua kali sehari), C (pemberian pakan tiga kali sehari) dan D (pemberian pakan empat kali sehari). Data yang diamati meliputi TKP, FCR, EPP, RGR, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase dalam pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap TKP, FCR, EPP, RGR. Pemberian frekuensi pakan yang optimal yaitu empat kali sehari dapat meningkatkan TKP dan RGR sebesar TKP 126.93 gram, RGR 4.13%. Pemberian frekuensi pakan tiga kali sehari dapat meningkatkan EPP sebesar EPP 97.05%. Nilai FCR Pemberian frekuensi pakan tiga kali sehari sebesar 1.03 %. Kualitas air pada media pemeliharaan berada pada kisaran yang sesuai untuk budidaya ikan patin.

Kata Kunci: Efisiensi, Pertumbuhan, Frekuensi, Pakan, Ikan Patin.

ABSTRACT

*The Feed is one of main factors for fish growth and survival rate. The management of giving feed is an effort to optimize the advantages of feed for growing the fish. One of the feed giving methods is by giving feed on time when the fish needed nutrition. The purpose of this observation is to identify the effect of frequency in giving different feed to the growth and life of the fish on recirculation system by using active carbon filtration and understanding the best frequency of giving feed for the pangasiid catfish. The tested fish that is use the fish weighing average $8,67 \pm 0,46$ g and density stocking 10 heads/m³. this observation uses eperimental method by complete shuffel design in 4 actions and 3 repetitions. The actions of this observation are : Action A (giving feed one a day), B (giving feed two a day), C (giving feed three a day), and D (giving feed four a day). The analyzed data follows TKP, FCR, EPP, JRGR, and water quality. The result of observation shows that the substitution of frequency in giving different feed real effect ($P < 0,05$) to TKP, FCR, EPP, RGR. The optimal of feed given frequency is four a day that can increase TKP and RGR in the amount of TKP 126,93 g, RGR 4,13%. The frequency of giving feed three a day can increase EPP in the amount of EPP 97,05%. The value FCR of giving feed in three a day is 1,03%. The water quality to treatment media is on the appropriate range for pangasiid catfish (*Pangasius hypophthalmus*) cultivation.*

Keywords: Efficiency, Growth, Feed, Pangasiid catfish, Frequency



PENDAHULUAN

Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas penting di bidang perikanan yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sangat mudah dibudidayakan sehingga para petani ikan banyak yang beralih budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dibandingkan ikan konsumsi air tawar lainnya selain itu ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) memiliki pertumbuhan yang cepat dan tahan terhadap penyakit. Sehingga produksi ikan patin semakin meningkat dan berkembang (Setiawati *et al.*, 2013).

Pemberian pakan salah satu faktor utama pertumbuhan ikan patin. Pada proses pembesaran ikan patin membutuhkan nutrisi yang berasal dari pakan. Pembudidaya pada umumnya memberikan pakan pada ikan budidaya hanya menurut kebiasaan, tanpa mengetahui tentang kebutuhan nutrisi ikan budidaya, baik itu kualitas maupun kuantitas dan waktu pemberian pakan ikan yang tepat. Tingkat kelangsungan hidup pada stadia benih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan dan kebutuhan ikan tersebut (Tahapari dan Ningrum, 2009).

Permasalahan dari budidaya ikan patin yaitu turunnya mutu lingkungan budidaya yang disebabkan akumulasi limbah pakan dari budidaya yang telah berjalan dalam waktu lama. Banyaknya sisa pakan dan kotoran ikan yang terakumulasi di dalam kolam budidaya sehingga menghasilkan amonium di dalam perairan sehingga dapat menurunkan kandungan oksigen didalam perairan. Akumulasi amonium di dalam media pemeliharaan menjadi salah satu penyebab menurunnya kualitas air yang berakibatkan kegagalan produksi budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) (Fauzzia *et al.*, 2013). Penanganan buangan limbah budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) salah satunya dengan mengaplikasikan sistem biofilter arang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian frekuensi pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada sistem resirkulasi menggunakan filter arang sehingga mengetahui pemberian frekuensi pakan yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 - Februari 2017 di Balai Benih Ikan Siwarak, Ungaran, Semarang.

MATERI DAN METODE

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang memiliki panjang individu rata-rata yaitu 10.55 ± 0.41 cm/ekor dan bobot individu rata-rata ikan yaitu 8.05 ± 0.31 g/ekor. Ikan uji berasal dari Balai Benih Ikan, Ngrajeg, Magelang. Ikan uji dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu di media baru agar ikan tidak stres. Setelah melakukan aklimatisasi penebaran, ikan dipelihara di bak pemeliharaan selama 7 hari agar ikan dapat beradaptasi dengan suhu dan lingkungan barunya.

Pakan uji yang diberikan untuk ikan nila selama penelitian terdiri dari pakan komersial. Pemberian pakan pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dilakukan metode *at satiation*. Analisis proximat pakan uji apat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Proximat Pakan

No.	Macam Analisis	Kadar BK
1.	Kadar Air (%) (*)	9.61
2.	Kadar Abu (%) (*)	9.39
3.	Kadar Lemak Kasar (%) (*)	6.08
4.	Kadar Serat Kasar (%) (*)	15.77
5.	Kadar Protein Kasar (%) (*)	37.34

Keter

angan * : Hasil Analisa Proksimat Pakan Uji di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2017).

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian frekuensi pakan yang berbeda yaitu:

- A : Pemberian frekuensi pakan 1 kali dalam sehari.
- B : Pemberian frekuensi pakan 2 kali dalam sehari.
- C : Pemberian frekuensi pakan 3 kali dalam sehari.
- D : Pemberian frekuensi pakan 4 kali dalam sehari.



Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai tingkat konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (FCR) efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan laju pertumbuhan relatif (RGR). Data kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, amonia.

1. Total konsumsi pakan

Total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Pereira *et al.*, (2007) sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

dimana:

- TKP = Tingkat konsumsi pakan
F1 = Jumlah pakan awal (g)
F2 = Jumlah pakan sisa (g)

2. Laju pertumbuhan relatif

Laju pertumbuhan relatif dalam penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus Steffens (1989) sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

dimana:

- RGR = Laju pertumbuhan relatif (% per hari)
 W_t = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)
 W_o = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)
t = Waktu pemeliharaan (hari)

3. Rasio konversi pakan

Menurut Tacon (1987), rumus perhitungan rasio pakan (FCR) adalah sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + d) - W_o}$$

dimana:

- FCR = *Food Conversion Ratio* (Rasio Konversi Pakan)
 W_t = Berat ikan uji pada akhir penelitian
 W_o = Berat ikan uji pada awal penelitian
F = Total pakan yang dikonsumsi

4. Efisiensi pemanfaatan pakan

Menurut Tacon (1987), rumus efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) adalah sebagai berikut:

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

dimana:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
 W_t = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)
 W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

5. Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, amonia. DO diukur dengan menggunakan DO meter, pH diukur dengan pH paper, suhu diukur dengan termometer dan untuk pengukuran amonia, sampel air diukur di laboratorium teknik lingkungan, UNDIP.

Analisis Data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR), dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas



guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL

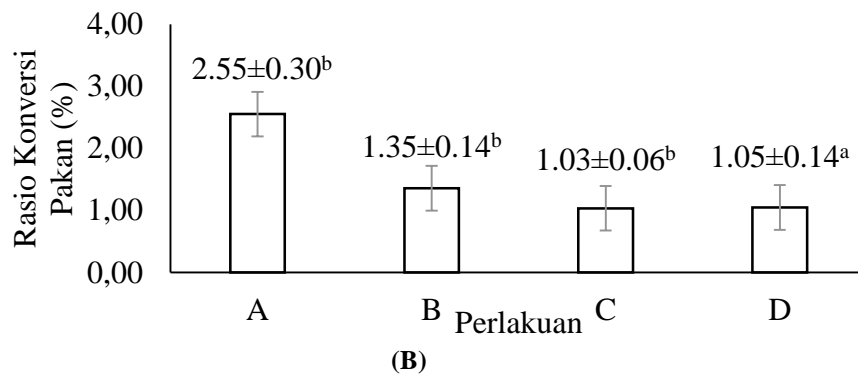
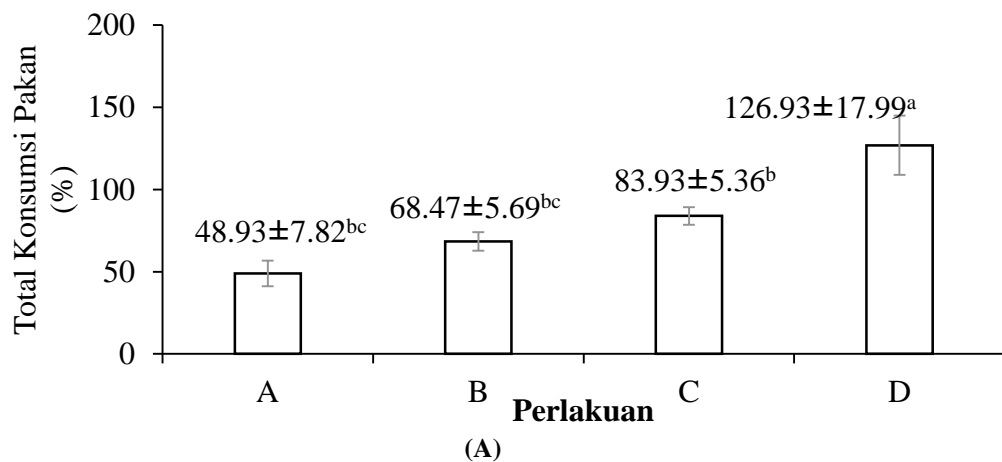
Hasil penelitian pengaruh pemberian frekuensi pakan yang berbeda terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), laju pertumbuhan relatif (RGR) tersaji pada Tabel 2.

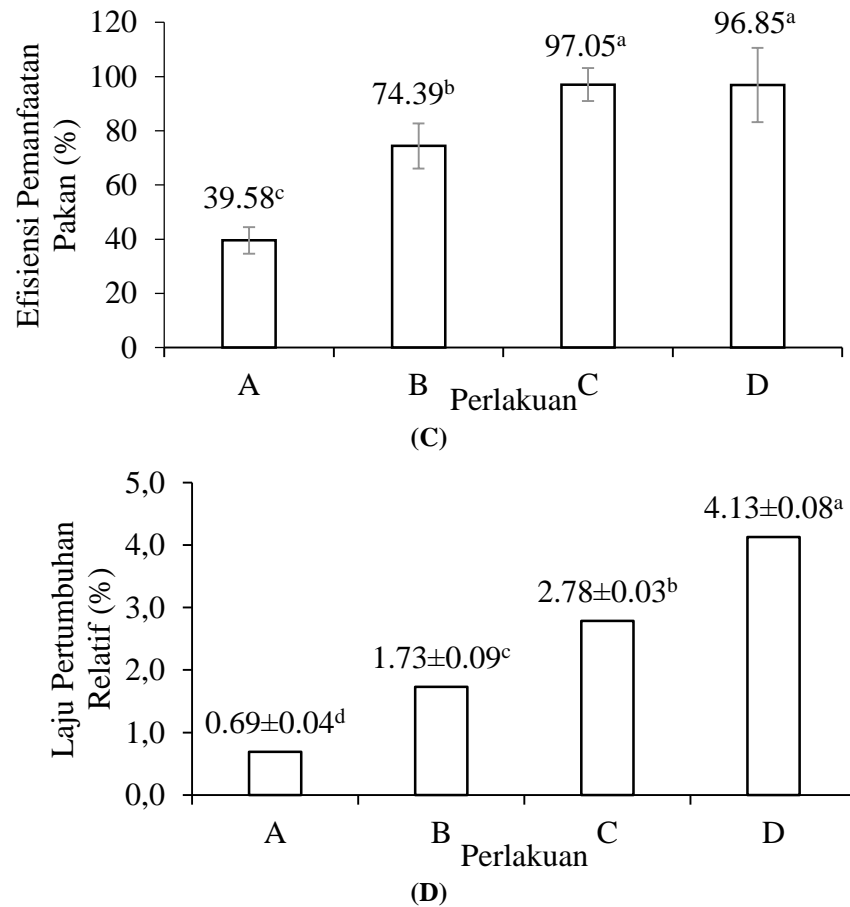
Tabel 2. Nilai Rata-rata TKP, FCR, EPP, dan RGR pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Selama Pemeliharaan

Variabel yang diamati	Perlakuan			
	A	B	C	D
TKP (gram)	48.93±7.82 ^a	68.47±5.69 ^a	83.93±5.36 ^{ab}	126.93±17.99 ^c
FCR	2.55±0.30 ^a	1.35±0.14 ^a	1.03±0.06 ^a	1.05±0.14 ^b
EPP (%)	39.58±4.91 ^a	74.39±8.30 ^b	97.05±6.11 ^c	96.85±13.68 ^c
RGR (%)	0.69±0.04 ^a	1.73±0.09 ^b	2.78±0.03 ^c	4.13±0.08 ^d

Keterangan: Superscript yang sama adalah perlakuan tidak berbeda nyata

Nilai TKP dan RGR yang terbaik yaitu pada perlakuan D, sedangkan pada nilai EPP dan FCR yang memiliki nilai terbaik yaitu pada perlakuan C. Berdasarkan data nilai TKP, EPP, FCR, dan RGR pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) selama pemeliharaan dibuat grafik pada Gambar 1.





Gambar 1. Nilai Total Konsumsi Pakan (A), Rasio Konversi Pakan (B), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (C), dan Laju Pertumbuhan Relatif (D) pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) selama Pemeliharaan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian frekuensi pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai EPP, FCR, dan RGR.

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu (⁰ C)	pH	DO (mg/l)	Amoniak total (mg/l)
A	26,6 - 28,9	6	5,18 - 5,62	0,0011
B	26,6 - 28,4	6	4,95 - 6,84	0,0012
C	26,7 - 28,7	6	5,6 - 5,73	0,0008
D	26,8 - 28	6	5,04 - 6,67	0,0010
Nilai Kelayakan	27 - 30*	6,5 - 8,5*	≥5 mg/l*	<0,02 **

Keterangan: * : SNI (2000)
** : Effendi (2003)



PEMBAHASAN

1. Pemanfaatan Pakan

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perbedaan pemberian frekuensi pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total konsumsi pakan ikan patin (*Pangasius* sp.). Perlakuan D (pemberian pakan 4 kali sehari) merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai TKP tertinggi yaitu 126.93 ± 17.99 gram. Sedangkan perlakuan A merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai TKP terendah yaitu 48.93 ± 7.82 gram. Menurut Irawan (2013), bahwa peningkatan jumlah konsumsi pakan tersebut dipengaruhi oleh palatabilitas pakan. Palatabilitas atau respon terhadap pakan dipengaruhi oleh kondisi pakan yang meliputi bentuk, ukuran, warna, rasa dan aroma. penentuan frekuensi pakan optimal adalah penting. Frekuensi pemberian pakan memiliki dampak yang signifikan pada tingkat konsumsi pakan, pertumbuhan dan produksi ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*).

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan C memiliki nilai konversi terendah yaitu $1.03 \pm 0.06\%$, perlakuan D yaitu $1.05 \pm 0.14\%$. Sedangkan perlakuan A memiliki nilai konversi tertinggi yaitu $2.55 \pm 0.30\%$ dan perlakuan B yaitu $1.35 \pm 0.14\%$. Pada perlakuan A nilai FCR tinggi dikarenakan jumlah pakan yg diberikan sedikit dan kemampuan ikan mengkonsumsi pakan kurang baik. Pada perlakuan C dan D memiliki nilai FCR rendah, hal ini dikarenakan kemampuan ikan patin dalam mencerna pakan dengan baik sehingga pakan terefisiensi didalam tubuh untuk pertumbuhan. Nutrisi dan mineral dari pakan dapat terserap dengan baik dan pemanfaatan pakan lebih efektif untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Semakin efektif dan efisien pemanfaatan pakan akan menurunkan nilai konversi pakan (FCR) yang berarti pakan memiliki kualitas dan kuantitas yang baik (Handayani *et al.*, 2014). Nilai FCR yang baik yaitu pada perlakuan C (frekuensi pakan tiga kali sehari). Menurut Aga *et al.*, (2017), pemberian frekuensi pakan yang tepat memberikan efek positif pada pertumbuhan (berat badan, SGR, konversi pakan ratio (FCR), tingkat kelangsungan hidup dan total produksi) dengan frekuensi pakan tiga kali sehari dibandingkan dengan sekali dan dua kali sehari.

Berdasarkan hasil penelitian nilai efisiensi pemberian pakan (EPP) yang tertinggi yaitu pada perlakuan C sebesar $97.05 \pm 6.11\%$. Hal ini diduga karena pada interval frekuensi pemberian pakan tersebut pakan sudah tercerna sempurna didalam tubuh ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*). Sedangkan nilai efisiensi pemberian pakan yang terendah $39.58 \pm 4.91\%$. Hal ini diduga karena pada frekuensi pemberian pakan yang hanya sekali dalam sehari yaitu kandungan nutrisi didalam pakan kurang dicerna dengan baik oleh tubuh ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*). Tingginya nilai efisiensi pemberian pakan berbanding terbalik dengan nilai konversi pakan. Hal ini diungkapkan oleh Setiawati *et al.* (2013), bahwa nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan karena semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan dan semakin besar nilai efisiensi pakan.

2. Pertumbuhan

Ikan patin yang dipelihara selama penelitian mengalami pertambahan bobot dan panjang. Laju pertumbuhan relatif merupakan parameter penting dalam keberhasilan kegiatan budidaya. Berdasarkan hasil analisis ragam ($P > 0.05$) nilai RGR menunjukkan bahwa pemberian frekuensi pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata pada ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*). Pengaruh tersebut diduga karena kandungan nutrisi didalam pakan digunakan sebagian besar untuk pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypopthalmus*). Perlakuan D (pemberian pakan 4 kali sehari) merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai RGR tertinggi yaitu $4.13 \pm 0.08\%$. Sedangkan perlakuan A (pemberian pakan satu kali sehari) merupakan perlakuan yang menghasilkan nilai RGR terendah yaitu $0.69 \pm 0.04\%$. Laju pertumbuhan lebih cepat dengan perlakuan D (pemberian pakan 4 kali sehari), hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan berkaitan erat dengan frekuensi pemberian pakan. Sedangkan nilai RGR terendah yaitu perlakuan A (pemberian pakan satu kali sehari), hal ini diduga ikan kekurangan nutrisi untuk melakukan pertumbuhan, pemberian pakan sehari sekali tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan. Menurut Mulyadi *et al.*, (2010), bahwa pertumbuhan yang sangat rendah dikarenakan tidak seluruhnya pakan yang diberikan dimanfaatkan dengan baik dan pemberian pakan diberikan setelah ikan mengalami masa lapar panjang. Ikan yang diberi pakan pada frekuensi pakan yang lebih tinggi telah memperoleh secara signifikan lebih berat dan menambahkan lebih panjang daripada ikan diberi makan pada frekuensi makan yang lebih rendah (Khan *et al.*, 2009).

3. Kualitas Air

Kualitas air dapat mempengaruhi produksi budidaya. Beberapa variabel dalam kualitas air diantaranya adalah suhu, oksigen terlarut, pH dan amonia. Hasil pengamatan suhu dalam media pemeliharaan selama penelitian yaitu berkisar antara $26,6-28,9^{\circ}\text{C}$. Ikan patin yang dipelihara dalam akuarium dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu $26,5-28^{\circ}\text{C}$. Menurut Samsundari dan Wirawan (2013) bahwa suhu air bagi kelangsungan



hidup ikan mempengaruhi proses-proses fisiologis seperti tingkat respirasi, efisiensi pakan, pertumbuhan, tingkah laku dan reproduksi.

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen*, DO) adalah salah satu faktor pembatas dalam kegiatan pembenihan karena fase ikan pada tahap ini memiliki tingkat metabolisme dan kebutuhan yang tinggi. Hasil pengamatan nilai oksigen terlarut berkisar 4,95 mg/l - 6,84 mg/l. Nilai tersebut sudah sesuai dengan kelayakan kadar oksigen pada budidaya ikan patin. Menurut SNI-6483 (2000) kandungan oksigen terlarut yang ideal di dalam air untuk budidaya ikan tidak boleh <5,00 mg/l. Penggunaan sistem resirkulasi berguna dalam mengontrol kadar oksigen terlarut, sebab air selalu berputar di dalam sistem sehingga air yang mengalir masuk ke dalam aquarium mengandung kadar oksigen yang tinggi. Hasil pengamatan pH selama penelitian yaitu 6. Nurhamidah (2007), pH yang cocok untuk kehidupan ikan patin siam berkisar 6,5-8,0.

Jumlah amonia yang banyak di dalam air, yang berasal dari ekskresi ikan dan sisa pakan yang tak termakan merupakan senyawa nitrogen yang berbau busuk. Hasil pengamatan kandungan amonia di dalam media pemeliharaan selama penelitian berkisar 0,008-0,0011 mg/l. Usaha yang dapat menanggulangi permasalahan tersebut yaitu dengan mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur. Menurut Putra *et al.*, (2011), sistem resirkulasi adalah pemindahan ammonia zat hasil proses metabolisme ikan. Prinsip kerja dari sistem resirkulasi penggunaan kembali air yang telah digunakan kegiatan budidaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini bahwa:

1. Pengaruh frekuensi pemberian pakan berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio konversi pakan (FCR), dan laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat konsumsi pakan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), dan
2. Pemberian pemberian pakan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang baik dilakukan sehari 4 kali sehari sekali sehingga pertumbuhan ikan patin lebih cepat.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu:

1. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian pakan dalam kondisi gelap maupun terang untuk menghasilkan pertumbuhan ikan lebih optimal, dan
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai pengaruh kandungan protein yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Siwarak, Ungaran, Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aga, A. F., A. Dhawan., and M. D. Ansal. 2017. Efficacy of Feeding Frequency, Feeding Rates and Formulated Diets on Growth and Survival of Rohu Labeo Rohita Brood Stock Under Intensive Rearing. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 5(1):85-89.
- Effendi, I. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanasius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Fauzzia, M., I. Rahmawati dan I. N. Widiasta. 2013. Penyisihan Amoniak dan Kekeruhan Pada Sistem Resirkulasi Budidaya Kepiting dengan Teknologi Membran Biofilter. *J. Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2):155-161.
- Handayani, I., E. Nofyan, dan M. Wijayanti. 2014. Optimasi Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*). *J. Akuakultur Rawa Indonesia*. 2 (2): 175-187.
- Irawan, W. S. 2013. Evaluasi Tepung Bungkil Biji Karet (*Havea Brasiliensis*) yang Dihidrolisis Cairan Rumen Domba Sebagai Pengganti Bungkil Kedelai dalam Pakan Ikan Patin (*Pangasius sp.*) [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 20 hlm.



- Khan, S., M. S. Hossain., and M. M. Haque. 2009. Effects of Feeding Schedule on Growth, Production and Economics of Pangasiid Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) and Silver Carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) Polyculture. *J. Bangladesh Agril.* 7(1):175-181.
- Mulyadi, M., T. Usman dan Suryani. 2010. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). *Perikanan Terubuk.* 38 (2): 21-40.
- Nurhamidah, D. (2007). Pengaruh Padat Penebaran pada Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin *Pangasius hypophthalmus* dengan Sistem Resirkulasi.[Skripsi]. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, I., Djiko S., dan Dinamella W. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. Niloticus*) dalam Sistem Resirkulasi. *J. Perikanan dan Kelautan.* 16(1):56-63.
- Pereira, L., T. Riquelme. and H. Hosokawa. 2007. Effect of There Photoperiod Regimes on The Growth and Mortality of The Japanese Abalone *halotis Discus Hanai Ino*. *J. of Shellfish Research.* 26(3): 763-767.
- Samsundari, S dan G.A. Wirawan. 2013. Analisis Penerapan Biofilter dalam Sistem Resirkulasi terhadap Mutu Kualitas Air Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma.*
- Subandiyono dan Hastuti, S. 2016. *Beronang serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia.* LPPMP UNDIP Press. Semarang, 86 hlm.
- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adiputra dan S. Hudaidah. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *J. Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.* 1(2):151-162.
- SNI. 2000. *Produksi Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypthalmus) Kelas Benih Sebar.* Badan Standarasi Nasional/BSN. SNI 01-6483.4-2000s
- Steffens, W. 1989. *Principle of fish Nutritions.* Ellis Horwood Limited. England.
- Tacon, A. J. 1987. *The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp. A Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling, Brazil.* 108p.
- Tahapari, E. dan N. Suhenda. 2009. Penentuan Frekuensi Pemberian Pakan Untuk Mendukung Pertumbuhan Benih Ikan Patin Pasupati. *Berita Biologi.* 9(6):693-698.