

PENGARUH IMBANGAN PROTEIN DAN ENERGI PAKAN BUATAN YANG BERBEDA TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN EFISIENSI PAKAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

The Effect of Protein and Energy Balance of Different Artificial Feed Toward Growth Rate and Feed Efficiency of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Seed

Arbialailatul Rohma¹, Agustono^{2*} dan Muhammad Arief²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

*agustono@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mempunyai nilai ekonomis penting dan merupakan salah satu komoditas unggulan air tawar. Prospek ikan nila ditandai dengan terus meningkatnya produksi. Kekurangan kebutuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat diatasi dengan cara mempercepat pertumbuhan. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang tepat. Fungsi pakan yang utama bagi ikan adalah sebagai sumber energi yang berperan dalam menunjang pertumbuhan, beraktivitas dan bereproduksi, oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan energi bagi ikan. Protein merupakan sumber energi yang utama bagi ikan. Keseimbangan antara protein dan energi pakan perlu diperhatikan dalam menyusun komposisi pakan ikan, dengan demikian perlu diketahui kadar protein dan keseimbangan yang tepat antara protein dan energi yang terkandung dalam pakan agar tercapai pertumbuhan yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai imbalan protein dan energi pada pakan buatan terhadap laju pertumbuhan serta efisiensi pakan ikan nila. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan yaitu P₁ (20%, 2487,80 kkal/kg), P₂ (25%, 2451,09 kkal/kg), P₃ (30%, 2414,40 kkal/kg) dan P₄ (35%, 2377,70 kkal/kg). data yang diperoleh diolah dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan imbalan protein dan energi yang berbeda menghasilkan laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terbaik terdapat pada perlakuan P₃ sebesar 2,62%, dan efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ sebesar 24,02%.

Kata kunci : Ikan Nila, Imbalan Protein dan Energi, Pertumbuhan, Efisiensi Pakan

Abstract

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) have important economic value and one of the leading commodity on freshwater. The prospects of tilapia marked by the continuously increasing production. The lack of tilapia (*Oreochromis niloticus*) can be solved by accelerating the growth. One way to accelerate growth can be done by giving proper feeding. The main function for fish feed is as the main source of energy, which acts on supporting the growth, activity, and reproduction, therefore given feed must fulfil the energy needs for fish. Protein is the main energy source for the fish. The balance between the protein and feed energy should be considered in the composition of fish feed, thus need to know the level of protein and the right balance between protein and the energy contained in the feed to achieve the optimal growth. The purpose of this research is to determine the effect of protein and energy balance values on artificial feed against growth rate and the feed efficiency of tilapia. The methods used in this research is experimental method, using a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications, that is P₁ (20%, 2487.80 kcal/kg), P₂ (25%, 2451.09 kcal/kg), P₃ (30 %, 2414.40 kcal/kg) and P₄ (35%, 2377.70 kcal/kg). The obtained data were processed using Analysis of Variance (ANOVA) and followed by Duncan's Multiple Range Test. The results of this research showed that feeding with the different protein and energy balance producing daily growth rate and feed efficiency that differently high significant ($p < 0.01$). The best growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) seeds is found in P₃ treatment at 2.62%, and the highest of feed efficiency found in P₃ treatment at 24.02%.

Key words: Tilapia, Protein and energy balance, Growth, Feed efficiency

PENDAHULUAN

Salah satu ikan produksi air tawar yang prospektif untuk dikembangkan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mempunyai nilai ekonomis penting dan merupakan salah satu komoditas unggulan air tawar. Prospek ikan nila ditandai dengan terus meningkatnya produksi dan Indonesia merupakan salah satu Negara pengekspor ikan tersebut (Gustiano *et al.*, 2008). Ikan nila tergolong ikan pemakan segala atau omnivora sehingga bisa mengonsumsi pakan berupa hewan atau tumbuhan (Arie, 2007) dan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, yaitu mudah berkembang biak, pertumbuhannya cepat, ukuran badan relatif besar, tahan penyakit, mudah beradaptasi dengan lingkungan, harga relatif murah dan mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein hewani (Wardoyo, 2007).

Kebutuhan pasar terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat mencapai 160 juta ekor setiap tahunnya. Setiap bulannya jika dihitung benih yang dibutuhkan mencapai sekitar 14 juta ekor, dari kebutuhan tersebut, saat ini baru terpenuhi 2,5-3 juta ekor (Khairuman dan Amri, 2008). Kekurangan kebutuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat diatasi dengan cara mempercepat pertumbuhan. Salah satu cara untuk mempercepat pertumbuhan dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang tepat (Hadadi *et al.*, 2007).

Pertumbuhan optimal pada ikan nila didapat dengan level protein 35-50%, tetapi dalam pakan komersial untuk ukuran juvenil sampai dengan dewasa biasanya 25-35% (Popma dan Lovshin, 1996) dan energi optimal untuk pertumbuhan berkisar antara 8,3 kkal/g (Lovell, 1989).

Sebagaimana diketahui kebutuhan pakan mencapai 60-70% dari biaya operasional budidaya ikan (Sahwan, 2002). Pakan yang akan diberikan pada ikan hendaknya bermutu baik sesuai dengan kebutuhan ikan, tersedia setiap saat, dapat

menjamin kesehatan dan harganya murah (Amri, 2006).

Fungsi pakan yang utama bagi ikan adalah sebagai sumber energi yang berperan dalam menunjang pertumbuhan, beraktivitas dan bereproduksi, oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan energi bagi ikan seperti protein, lemak dan karbohidrat (Mudjiman, 2004). Protein merupakan salah satu zat penting yang dibutuhkan ikan untuk mencapai pertumbuhan optimal (Cech dan Moyle, 2000). Protein juga merupakan sumber energi yang utama bagi ikan (Halver, 1989).

Energi dibutuhkan untuk seluruh aktivitas tubuh dan perawatan melalui proses metabolisme. Ikan akan menggunakan energi yang berasal dari protein sebagai kebutuhan pokok dan pertumbuhan (NRC, 1993). Nematipour *et al.* (1992) dan Mahi (2000) menyatakan bahwa tingginya energi di dalam pakan menyebabkan terjadinya akumulasi atau deposit lemak yang tinggi pada tubuh ikan.

Kelebihan total energi dari lemak dapat menyebabkan pemanfaatan protein untuk menyusun tubuh semakin berkurang, apabila ikan hanya menggantungkan kebutuhan energinya hanya dari protein saja maka akan berakibat kebutuhan protein untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Pemanfaatan protein dalam pakan akan efisien bila diimbangi oleh energi dalam jumlah cukup. Dengan demikian maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh nilai imbalan protein dan energi pada pakan buatan terhadap laju pertumbuhan ikan nila dan mengetahui nilai imbalan protein yang paling baik bagi efisiensi pakan ikan nila.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni 2012 - Agustus 2012 di Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya dan Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya.

Diterima/submitted: 29 September 2012

Disetujui/accepted: 19 November 2012

Materi Penelitian

Akuarium, filter, blower, seser/serok, selang sipon, timbangan, penggaris, oven, penggilingan, ayakan, baskom, alat pencetak pelet, plastik, gunting, kertas, loyang, pH meter, termometer, dan DO meter.

Ikan uji yang digunakan adalah benih Ikan nila jantan (*Oreochromis niloticus*) dengan panjang \pm 6-7 cm dan bobot 6 gram. Ikan nila yang digunakan dalam penelitian sebanyak 100 ekor yang diperoleh dari Pasar Ikan Gunung Sari Surabaya. Bahan lain yang digunakan adalah tepung jagung, tepung terigu, tepung ikan, bungkil kedelai, tepung tapioka, minyak ikan, tetes, dan vitamin.

Rancangan Penelitian

Rancangan ini bersifat eksperimental kelompok pra-eksperimental yaitu suatu penelitian yang hanya mengandung sebagian dari prinsip-prinsip penelitian eksperimental (Zainuddin, 2000). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

P₁ : Pakan dengan protein 20% dan energi 2487,80 kkal/kg pakan

P₂ : Pakan dengan protein 25% dan energi 2451,09 kkal/kg pakan

P₃ : Pakan dengan protein 30% dan energi 2414,39 kkal/kg pakan

P₄ : Pakan dengan protein 35% dan energi 2377,70 kkal/kg pakan

Prosedur Kerja

Ikan nila yang digunakan dalam penelitian adalah ikan nila jantan sebanyak 100 ekor. Ikan nila yang digunakan dalam penelitian adalah ikan sehat, tidak terserang penyakit, dan homogen. Setiap akuarium diisi 5 benih ikan nila yang telah diadaptasi terlebih dahulu selama 7 hari.

Akuarium yang digunakan berukuran 20 x 40 x 30 cm. Akuarium yang akan digunakan sebelumnya dibersihkan dan disterilkan terlebih dahulu agar terhindar dari penyakit. Akuarium dicuci

menggunakan sabun detergen dan dibilas sampai bersih, selanjutnya akuarium dikeringkan.

Selama pemeliharaan air diganti setiap hari sebanyak 50% agar kualitas air tetap baik. Penyiponan kotoran sisa pakan dan feses dilakukan setiap hari. Setiap sepuluh hari sekali air diganti total bersamaan dengan waktu penimbangan ikan. Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan berbentuk pelet kering yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut ikan.

Komposisi pakan, imbalan protein dan energi di antara perlakuan dihitung dengan menggunakan metode uji coba. Pakan diberikan sebanyak 5% dari biomassa ikan (Suyanto, 2002) dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari yaitu pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB. Jumlah pakan yang dikonsumsi dicatat. Penyesuaian jumlah pakan dilakukan setiap tujuh hari sekali setelah penimbangan ikan. Pengamatan biomassa ikan dilakukan setiap sepuluh hari sekali dengan menimbang semua ikan dari setiap wadah percobaan. Kematian ikan selama pemeliharaan dihitung dan ditimbang.

Sebelum ditimbang ikan dipuasakan selama 1 hari setelah itu ikan ditimbang dengan cara mengambil wadah kecil yang telah diberi air tawar dan ditimbang terlebih dahulu, setelah itu ikan dimasukkan ke dalam wadah dan ditimbang lagi. Hasil berat ikan yang didapat, yaitu berat akhir timbangan akan dikurangi dengan berat timbangan awal.

Penghitungan pertumbuhan benih Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan setiap 10 hari dari awal sampai akhir penelitian. Penghitungan laju pertumbuhan harian digunakan rumus yang dikemukakan oleh Huismann (1976), sebagai berikut:

$$W_t = W_o (1 + 0,01\alpha)^t$$

$$\text{atau } \alpha = \left[\left(\frac{W_t}{W_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100$$

Keterangan:

W_t = Berat rata – rata ikan pada hari ke t (g)

W_o = Berat rata – rata ikan pada awal penelitian (g)

α = Laju pertumbuhan harian (%)
 t = Waktu (hari)

Penghitungan efisiensi pakan meliputi pencatatan jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan dan pertambahan berat yang dihasilkan selama pemeliharaan. Penghitungan efisiensi pakan dilakukan setelah pemeliharaan selama 40 hari.

Efisiensi pakan adalah nilai perbandingan antara pertambahan bobot dengan pakan yang dikonsumsi yang dinyatakan dalam persen. Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997), sebagai berikut:

$$e = \frac{(wt + D) - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

e = Efisiensi pakan (%)
 F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)
 Wt = Bobot ikan pada akhir penelitian (g)
 W₀ = Bobot ikan pada awal penelitian (g)
 D = Bobot ikan yang mati selama penelitian (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh, diolah dengan menggunakan *Analysis of Variance*

(ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan, kemudian dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tingkat kepercayaan 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik (Kusriningrum, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Harian

Dari hasil uji statistik laju pertumbuhan harian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan imbalanced protein dan energi yang berbeda menghasilkan laju pertumbuhan harian benih ikan nila yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Setelah dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan harian tertinggi didapat pada perlakuan P₃ yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₄ tetapi berbeda nyata dengan P₁ dan P₂, sedangkan laju pertumbuhan harian terendah didapat pada perlakuan P₁.

Tabel 1. Laju pertumbuhan harian rata-rata benih ikan nila pada setiap perlakuan.

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Harian \pm SD	Transformasi $\sqrt{y} \pm$ SD
P ₁	5,67 ^b \pm 0,59	2,38 \pm 0,12
P ₂	5,78 ^b \pm 0,44	2,40 \pm 0,09
P ₃	6,88 ^a \pm 0,51	2,62 \pm 0,10
P ₄	6,68 ^a \pm 0,29	2,58 \pm 0,05

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,01$).

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran, baik berat maupun panjang. Salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan adalah pakan. Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari suatu proses metabolisme pakan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Tidak semua pakan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pertumbuhan, sebagian besar energi dari pakan digunakan untuk pemeliharaan tubuh sisanya digunakan untuk aktivitas pertumbuhan dan reproduksi (Fujaya, 1994).

Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung presentasi pertumbuhan berat ikan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan harian ikan nila cenderung meningkat.

Hasil analisis statistik menunjukkan pemberian pakan pada masing-masing perlakuan dengan imbalanced protein dan energi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan nila. Dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan tertinggi didapat pada perlakuan P₃ dengan imbalanced protein dan energi (30%, 2414,40

Diterima/submitted: 29 September 2012

Disetujui/accepted: 19 November 2012

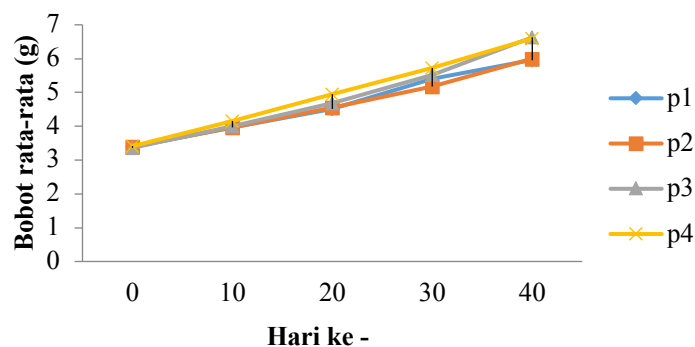
kkal/kg). Hal ini karena kandungan protein dalam pakan dapat mencukupi kebutuhan ikan untuk pertumbuhan dan jumlah energi dalam pakan sesuai untuk mencukupi kebutuhan pemeliharaan tubuh dan metabolisme harian ikan.

Dalam proses pencernaan, pakan yang sebelumnya merupakan senyawa kompleks akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap melalui dinding usus dan disebarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Dengan demikian secara umum ikan telah mampu untuk mencerna nutrisi dalam pakan dan kemudian dapat dimanfaatkan (Widyanti, 2009) sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan yang optimal, bahwa kebutuhan protein bagi benih konsumsi ikan nila adalah 25-30%. Popma dan Lovshin (1996) juga menyatakan dalam pakan komersial untuk ukuran juvenil sampai dengan dewasa biasanya 25-35%, sedangkan Nilai DE/P (Perbandingan antara *Digestible Energy* dan Protein) bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-9 kkal/g (Susangka *et al.*, 2007).

Perlakuan P₁ dengan imbalan protein dan energi (20%, 2487,80 kkal/kg) menunjukkan pertumbuhan yang rendah. Rendahnya hasil laju pertumbuhan harian pada P₁ diduga karena jumlah protein pakan

belum mencukupi untuk pertumbuhan yang optimal dan jumlah imbalan energi yang tinggi pada pakan P₁ menyebabkan ikan mudah merasa kenyang sehingga membatasi ikan dalam mengonsumsi pakan yang diberikan. Lovell (1989) menyatakan apabila pakan mengandung energi yang terlalu tinggi akan membatasi jumlah pakan yang akan dimakan oleh ikan yang menyebabkan terbatasnya jumlah protein yang dimakan oleh ikan dan berakibat pertumbuhan ikan menjadi relatif rendah pula.

Perlakuan P₄ menunjukkan laju pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₃ meskipun kandungan protein pada P₄ lebih tinggi dari P₃, hal ini dikarenakan pakan yang diberikan mengandung protein yang tinggi namun energi dan jumlah nilai DE/P pada pakan lebih rendah dari nilai DE/P optimal rendah sehingga sebagian protein digunakan sebagai sumber energi yang membuat pertumbuhan tidak optimal. Lovell (1989) menyatakan keseimbangan antara protein dan energi pakan perlu diperhatikan dalam menyusun komposisi pakan ikan. Pakan yang mengandung energi rendah menyebabkan ikan menggunakan protein sebagai sumber energi untuk kebutuhan metabolisme sehingga protein untuk pertumbuhan menjadi berkurang.



Gambar 1. Grafik rata-rata lama pemeliharaan dengan berat rata-rata benih ikan nila.

Grafik laju pertumbuhan di atas menunjukkan bahwa penambahan bobot benih ikan nila pada P₁ dan P₂ lebih rendah dari pada perlakuan P₃ dan P₄. Perlakuan P₃ mengalami penambahan bobot yang paling

tinggi mulai dari awal perlakuan hingga akhir terutama pada hari ke-30 hingga ke-40. Sedangkan kenaikan bobot ikan pada P₄ cenderung lebih konstan dari awal perlakuan hingga hari ke-40.

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dari hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan imbalan protein dan energi yang berbeda menghasilkan efisiensi pakan yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap benih ikan nila. Setelah dilanjutkan dengan

uji Jarak Berganda Duncan dapat diketahui bahwa efisiensi pakan tertinggi didapat pada perlakuan P₃ yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₄ tetapi berbeda nyata dengan P₁ dan P₂, sedangkan efisiensi pakan terendah didapat pada perlakuan P₁.

Tabel 2. Efisiensi pakan rata-rata (%) benih ikan nila pada setiap perlakuan selama penelitian 40 hari.

Perlakuan	Efisiensi Pakan \pm SD	Transformasi $\sqrt{y} \pm$ SD
P ₁	18,64 ^b \pm 2,06	4,31 \pm 0,24
P ₂	19,10 ^b \pm 1,94	4,36 \pm 0,21
P ₃	23,10 ^a \pm 1,63	4,79 \pm 0,17
P ₄	23,06 ^a \pm 1,89	4,80 \pm 0,11

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,01$).

Efisiensi pakan adalah nilai perbandingan antara pertambahan bobot dengan pakan yang dikonsumsi yang dinyatakan dalam persen (Mudjiman, 2004). Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respons ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Susilo *et al.*, 2005).

Hasil analisis statistik menunjukkan pemberian pakan pada masing-masing perlakuan dengan imbalan protein dan energi yang berbeda menunjukkan bahwa imbalan protein dan energi dalam pakan memiliki efisiensi pakan yang cukup baik bagi ikan nila. Hasil efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ (24,02%), hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat energi dan protein pada perlakuan P₃ sesuai dengan kebutuhan nilai DE/P optimal ikan yaitu 8 kkal/ g sehingga efektif diserap untuk meningkatkan bobot ikan dan presentasi pakan yang diubah menjadi daging meningkat. Meningkatnya efisiensi pakan juga disebabkan oleh penggunaan protein hewani yang tinggi, menurut Haetami (2012), protein hewani lebih dapat dicerna dibandingkan protein nabati.

Perlakuan P₁ dengan imbalan protein dan energi (20%, 2487,80 kkal/kg) menunjukkan efisiensi pakan yang rendah. Rendahnya efisiensi pakan sangat

dipengaruhi oleh tingkat energi. Energi yang tinggi akan menyebabkan ikan cepat merasa kenyang dan segera menghentikan aktivitas makannya. Peningkatan lemak yang tinggi pada pakan akan meningkatkan total energi sehingga melebihi kebutuhan. NRC (1993) menyatakan bahwa penggunaan lemak yang tinggi akan menghasilkan penimbunan lemak yang terlalu banyak dan bukan merupakan suatu pertumbuhan, bahkan dapat menurunkan kualitas daging ikan.

Hasil efisiensi pakan di atas masih lebih baik jika dibandingkan dengan hasil efisiensi pakan dari penelitian Pratamaningrum (2012) yang menunjukkan hasil efisiensi pakan tertinggi 13,65% dengan nilai protein 25% dan energi 3005 kkal/kg pakan. Penggunaan pakan oleh ikan menunjukkan nilai persentase pakan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah macam sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut. Jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respons ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Susilo *et al.*, 2005).

Kualitas Air

Nilai kisaran kualitas air selama pemeliharaan 40 hari didapatkan data nilai suhu berkisaran 26-29 °C, DO 4-8 mg/l, pH 7-8, dan amonia 0-0,50 mg/l.

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan ikan. Kualitas air di perairan sangat mempengaruhi kehidupan ikan (Cahyono, 2005). Kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan amonia. Suhu air selama penelitian berkisar antara 26-29°C. pada kisaran tersebut ikan dapat hidup dengan baik. Kisaran suhu ini sesuai dengan suhu optimal yang dibutuhkan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 25-30°C (Khairuman dan Amri, 2008).

Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7-8. Nilai pH yang diperlukan oleh ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah 6-9 (Arie, 2007). Oksigen terlarut (DO) dalam penelitian mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), kisaran DO selama penelitian adalah 4-8 mg/l, Khairuman dan Amri (2008) menyatakan bahwa oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan minimal 3 mg/l. Dengan demikian kandungan oksigen terlarut selama penelitian masih sesuai untuk pemeliharaan ikan. Batas amonia dalam perairan yang dapat membahayakan ikan tidak lebih dari 0,50 mg/l. Konsentrasi amoniak selama penelitian berkisar antara 0-0,50 mg/l. Dengan demikian, kandungan amonia selama penelitian masih memenuhi syarat bagi kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Laju pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃ (2,62%) dengan imbang protein dan energi sebesar 30%, 2414,40 kkal/kg pakan. Efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P₃

(24,02%) dengan imbang protein dan energi sebesar 30%, 2414,40 kkal/kg pakan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian pakan dengan imbang protein dan energi sebesar 30%, 2414,40 kkal/kg pakan dapat menghasilkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan cukup baik, sehingga dapat digunakan dalam ransum pakan. Selain itu dapat mengurangi biaya pakan dalam budidaya ikan nila, selain itu dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode penghitungan aljabar agar lebih tepat untuk mendapatkan hasil energi yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, M., 2006. Pengaruh Bungkil Inti Sawit dalam Pakan Terhadap Perfoma Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Universitas Bung Hatta. hal 1-5.
- Arie, U., 2007. Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift. Penebar Swadaya. Jakarta. hal 7-10.
- Cahyono, B., 2005. Budi Daya Ikan Di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta.
- Cech, J.J. and Moyle, P.B., 2000. *Fishes: an introduction to ichthyology*. Prentice-Hall.
- Effendi, M.I., 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 159 hal.
- Fujaya, Y., 1994. Fisiologi Hewan Air. Rineka Cipta. Jakarta
- Gustiano, R., Arifin, O.Z. and Nugroho, E., 2008. Perbaikan pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan seleksi famili. *Media Akuakultur*, 3(2), pp.98-106.
- Hadadi, A., Herry, S., Surahman, A. and Ridwan, E., 2007. Pemanfaatan limbah sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar*, 4(1), pp.11-18.
- Haetami, K., 2012. Konsumsi dan Efisiensi Pakan dari Ikan Jambal Siam yang Diberi Pakan dengan Tingkat Energi

- Protein Berbeda. *Jurnal Akuatik*. 3(2) :146-158.
- Halver, J.E., 1989. *Fish Nutrition*. Second Edition. Academic Press Inc. California.
- Huismann, E.A., 1976. Food Conversion Efficiencies at Maintenance and Production Level for Carp, *Cyprinus carpio* L. and rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. Richardson. *Aquaculture*, 9:259-273.
- Khairuman S.P. dan Amri, K., 2008. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. hal 7.
- Kusriningrum, R.S., 2008. Perancangan percobaan. *Universitas Airlangga. Surabaya. hal*, pp.43-63.
- Lovell, T., 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold. New York. 260p.
- Mahi, I.I., 2000. Pengaruh kadar Protein dan Imbangan Energi Protein pakan Berbeda Terhadap Retensi Protein dan Pertumbuhan Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mudjiman, A., 2004. *Budidaya Ikan Nila*. CV. Yasaguna. Jakarta. 46 hal.
- National Research Council, 1983. *Nutrient Requirments Of Warm water Fishes and Shellfishes*. National Academy Press. Washington DC
- Nematipour, G.R., Brown, M.L. dan Gatlin III, D.M., 1992. Effects of Dietary Energy Protein Ratio on Growth Characteristic and Body Consumption of Hybrid Striped Bass. *Aquaculture*, 107 : 359-368.
- Popma, T. and Lovshin, L.L., 1996. *Worldwide Prospect for Commercial Production of Tilapia*. Research and Development Series no 41. Departement of Fisheries and Allied Aquacultures Auburn University. Alabama.
- Pratamaningrum P., 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Terfermentasi dalam Pakan dengan Energi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. 65 hal.
- Sahwan, M.F., 2002. *Pakan ikan dan udang: formulasi: pembuatan: analisis ekonomi*. Penebar Swadaya.
- Susangka, I., Haetami, K. and Andriani, Y., 2007. Evaluasi Nilai Gizi Limbah Sayuran Produk Cara Pengolahan Berbeda dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran, Bandung*.
- Susilo, U., Haryono, A. dan Hariyadi, B., 2005. Evaluasi Afisiensi Pakan Dan Efisiensi Protein Pada Ikan Karper Rumput (*Ctenopharyngodon idella* Val.) Yang Diberi Pakan Dengan Kadar Karbohidrat Dan Energi yang Berbeda. *Ichthyos*. 4 (2) : 87-92.
- Suyanto, S., 2002. *Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 29-33.
- Wardoyo, S.E., 2007. Ternyata Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* Mempunyai Potensi yang Besar Untuk Dikembangkan. *Media Akuakultur*, 2(1), pp.147-150.
- Widyanti, W., 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung *Leucaena leucocephala*. [Skripsi]. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut*.
- Zainuddin, M., 2000. *Metodologi Penelitian*. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. 106 hal.