

EFEKTIFITAS TEPUNG IKAN LOKAL DALAM PENYUSUNAN RANSUM PAKAN
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

EFFECTIVITY OF LOCAL FISH FLOUR AS ROW MATERIAL IN FISH FEED
(*Oreochromis niloticus*)

Bagus Dwi Hari Setyono^{1*)}, Muhammad marzuki¹⁾, Andre Rachmat Scabra²⁾, dan Sudirman³⁾

¹⁾Program Vokasi (PDD) Universitas Mataram, ²⁾Program Studi Budidaya Perairan
Universitas Mataram, ³⁾Program Studi Kimia Universitas Mataram

^{*)}Alamat korespondensi: bagus.unram@gmail.com

Abstrak

Dalam industri perikanan budidaya, pakan memegang peranan yang cukup vital karena lebih dari 50% biaya produksi adalah untuk biaya pengadaan pakan. Pakan yang digunakan tidak hanya harus mengandung kadar nutrisi yang baik, tetapi juga terjangkau secara ekonomis. Semakin baik kualitas pakan, diiringi dengan semakin murah pakan tersebut, maka keberhasilan kegiatan produksi ikan dapat terjamin. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan penggunaan tepung ikan lokal sebagai pengganti tepung ikan komersil dalam formulasi pakan ikan nila. Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian ikan dengan pakan buatan yang terbuat dari kombinasi tepung ikan lokal dengan tepung ikan komersial dengan dosis yang berbeda. Perlakuan dalam penelitian adalah A (tepung ikan komersil 30% + tepung ikan lokal 0%), B (tepung ikan komersil 20% + tepung ikan lokal 10%), C (tepung ikan komersil 10% + tepung ikan lokal 20%), dan D (tepung ikan komersil 0% + tepung ikan lokal 30%). Hasil uji analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *Survival Rate* (SR), namun memberikan pengaruh nyata terhadap nilai *Spesifik Growth Rate* (SGR), *Feed Conversion Ration* (FCR) dan kadar Glukosa Darah (GD). Nilai SR berturut-turut dari perlakuan A, B, C, dan D adalah 96.7 %, 96.7 %, 96.7 %, dan 100 %. Nilai SGR berturut-turut dari perlakuan A, B, C, dan D adalah 0.15 %/hari, 0.24 %/hari, 0.29 %/hari, 0,35 %/hari. Nilai FCR berturut-turut dari perlakuan A, B, C, dan D adalah 10.25, 7.47, 5.00, dan 4.16. Nilai GD berturut-turut dari perlakuan A, B, C, dan D adalah 217.67 mg/dL, 160.33 mg/dL, 155.00 mg/dL, dan 132.67 mg/dL. Kualitas air selama penelitian masih tergolong dalam kisaran optimum kualitas air pemeliharaan ikan nila, yaitu suhu 29.0–31.9 °C, pH 7.0–8.2, DO 4,3–5,9 mg/L, dan amonia 0,0011–0,0293 mg/L. Kesimpulan dari kegiatan penelitian ini adalah, penggunaan pakan ikan dengan menggunakan formulasi bahan baku tepung ikan lokal dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan komersil.

Kata kunci : pakan ikan, tepung ikan lokal, ikan nila

Abstract

In the aquaculture industry, feed plays a vital role because more than 50% of the production cost is for feed procurement costs. The feed used must not only contain good nutritional content, but also be economically affordable. The better the quality of the feed, accompanied by the cheaper the feed, the success of fish production activities can be

guaranteed. The purpose of this study was to increase the use of local fish meal as a substitute for commercial fish meal in tilapia feed formulations. This study used a *completely randomized design* (CRD) model consisting of four treatments and three replications. The treatment applied was feeding the fish with artificial feed made from a combination of local fish meal with commercial fish meal at different doses. The treatments in this study were A (commercial fish meal 30% + local fish meal 0%), B (commercial fish meal 20% + local fish meal 10%), C (commercial fish meal 10% + local fish meal 20%), and D (commercial fish meal 0% + local fish meal 30%). The results of the analysis of variance (ANOVA) test showed that the treatment had no significant effect on the value of *survival rate* (SR), but had a significant effect on the value of *Specific Growth Rate* (SGR), *Feed Conversion Ration* (FCR) and blood glucose levels (GD). The SR values of treatment A, B, C, and D were 96.7%, 96.7%, 96.7%, and 100%, respectively. The SGR values of treatment A, B, C, and D were 0.15% / day, 0.24% / day, 0.29% / day, 0.35% / day, respectively. The FCR values of treatment A, B, C, and D were 10.25, 7.47, 5.00, and 4.16, respectively. The GD values of treatments A, B, C, and D were 217.67 mg / dL, 160.33 mg / dL, 155.00 mg / dL, and 132.67 mg / dL, respectively. The water quality during the research was still classified in the optimum range of tilapia rearing water quality, namely temperature 29.0–31.9 °C, pH 7.0–8.2, DO 4.3–5.9 mg / L, and ammonia 0.0011–0.0293 mg / L. The conclusion of this research activity is, the use of fish feed using the formulation of local fish meal as a raw material can be used as a substitute for commercial fish meal.

Key words: fish feed, local fish meal, tilapia

PENDAHULUAN

Keberhasilan usaha budidaya ikan ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pemberian jenis pakan yang berkualitas. Dalam industri perikanan budidaya, pakan memegang peranan sangat besar karena lebih dari 50% biaya produksi adalah untuk biaya pengadaan pakan. Budidaya perikanan yang intensif sangat menuntut tersedianya pakan dalam kualitas yang baik, kuantitas yang cukup, harga yang relatif murah, waktu yang tepat dan berkesinambungan (Effendi, 2002).

Pakan yang digunakan dalam aktifitas budidaya ikan harus memiliki kualitas yang baik, yaitu dapat mencukupi kebutuhan nutrisi ikan. Nutrisi tersebut antara lain protein (asam amino esensial), lemak (asam lemak esensial), energi (karbohidrat), vitamin dan mineral. Pakan ikan yang bermutu umumnya tersusun dari bahan baku pakan (feedstuffs) yang bermutu pula. Bahan tersebut dapat berasal dari berbagai

sumber yang bisa jadi merupakan bahan yang sudah tidak lagi dikonsumsi oleh manusia. Bahan baku pakan dapat berasal dari material tumbuhan dan hewan atau produk samping/limbah industri pertanian dan peternakan. Bahan-bahan tersebut dapat berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan apabila telah secara teori dibuktikan, yaitu masih mengandung kadar nutrisi tertentu, memiliki daya cerna (digestibility) dan daya serap (bioavailability) yang cukup baik, tidak mengandung anti nutrisi dan zat racun, tersedia dalam jumlah banyak dan harga relatif murah.

Untuk memproduksi pakan yang berkualitas diperlukan bahan baku pakan yang juga berkualitas. Bahan-bahan baku tersebut perlu dilindungi selama proses ataupun selama penyimpanan. Beberapa bahan baku juga mengandung zat anti nutrisi yang dapat menghambat pemanfaatan gizi (seperti protein) oleh ikan

atau udang. Effendi (1997) menyatakan bahwa sumber bahan baku pakan dari jenis kacang-kacangan mengandung zat penghambat tripsin dan kimotripsin (asam amino) yang dapat menghambat kinerja enzim protease sehingga ikan tidak dapat menyerap protein dengan baik. Oleh karena itu, beberapa bahan baku perlu dilakukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam formulasi pakan.

Sumber utama protein pakan ikan umumnya masih bertumpu pada penggunaan tepung ikan. Tepung ikan merupakan faktor penentu kualitas pakan buatan dan sumber protein hewani yang banyak digunakan dalam pembuatan pakan ikan. Berdasarkan data Asosiasi Produsen Pakan Indonesia (GPMT) tahun 2012 menyatakan bahwa permintaan tepung ikan di Indonesia adalah sekitar 100.000-120.000 ton per tahun. Sebanyak 75.000-80.000 ton diantaranya dipenuhi dari impor dan sisanya dari lokal (Trobos 2012). Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (2010), Indonesia mengimpor tepung ikan sebesar 65.601 ton pada tahun 2009. Tingginya jumlah tepung ikan yang impor yang menyebabkan harga tepung semakin mahal menjadikan suatu kendala bagi perkembangan usaha perikanan. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan alternatif sumber protein hewani yang harganya relatif murah, tersedia setiap waktu, dan kualitasnya baik. Formulasi pakan dengan menggunakan tepung ikan yang di produksi secara mandiri dengan memanfaatkan bahan baku ikan lokal diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan komersial.

Pulau Lombok merupakan sebuah pulau dengan potensi perikanan yang cukup baik. Saat sedang musim ikan pada daerah pelabuhan laut, keberadaan ikan sangatlah melimpah. Jumlah yang melimpah tersebut

menebakkan harga jual menjadi sangat rendah. Momentum melimpahnya ikan tersebut merupakan suatu hal yang bisa dimanfaatkan, yaitu menjadikannya tepung ikan sebagai bahan baku dalam penyusunan ransum pakan. Tepung ikan berbahan baku ikan lokal Pulau Lombok memiliki potensi sebagai salah satu bahan baku pakan. Robinette (1982) menyatakan bahwa tepung ikan lokal dapat mengandung kadar protein berkisar antara 25-75%. Kelompok ikan *channel catfish* membutuhkan dapat dipelihara dengan substitusi tepung ikan lokal sejumlah 30% dibandingkan dengan tepung ikan komersil. Menurut Cho *et al.* (1985), kebutuhan protein optimal bagi *channel catfish* dan sejenisnya berkisar antara 22-36%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektifitas ransum pakan yang dibuat menggunakan bahan baku tepung ikan lokal terhadap produktivitas ikan nila *Oreochromis niloticus*. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dijadikan sebagai referensi pembuatan pakan ikan nila *O. niloticus* berbahan baku tepung ikan lokal (Pulau Lombok) yang lebih murah, namun tetap dapat memberikan nilai produksi yang baik.

METODOLOGI

Persiapan dan Pemeliharaan ikan

Penelitian ini menggunakan 15 unit pecobaan, yaitu akuarium berukuran 60x60x30 cm. Masing-masing unit akuarium tersebut dilengkapi dengan sistem filtrasi air yang terdiri dari kapas sintesis, bioball, zeolite, dan arang aktif. Pemberian oksigen melalui aerator juga diaplikasikan guna menjaga kadar DO (*dissolved oksigen*) agar dapat memenuhi kebutuhan ikan yang dipelihara. Sistem pengairan dan aerasi tersebut diaktifkan setidaknya 3 hari sebelum ikan dimasukkan ke dalam

akuarium. Pada saat memasukkan ikan, diberakukan sistem aklimatisasi yang bertujuan untuk menjaga agar ikan tidak stress sehingga dapat tumbuh dengan maksimal. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila *Oreochromis niloticus* berukuran 3 cm yang berasal dari Instalasi Balai Benih Ikan, Dusun Batu kumbang, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat. Ikan nila dipelihara selama satu bulan dengan sistem pemberian pakan yang disesuaikan dengan perlakuan. Sisa pakan setiap hari dibersihkan dengan melakukan siphon, yaitu membersihkan dasar akuarium menggunakan selang.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah pemberian ikan dengan pakan buatan yang terbuat dari kombinasi tepung ikan lokal dengan tepung ikan komersial dengan dosis yang berbeda. Sebagai pembanding, 1 unit percobaan dilakukan yaitu dengan memberikan pakan komersial yang biasa digunakan dalam kegiatan budidaya. Perlakuan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Perlakuan A : tepung ikan komersial 30% + tepung ikan lokal 0%
2. Perlakuan B : tepung ikan komersial 20% + tepung ikan lokal 10%
3. Perlakuan C : tepung ikan komersial 10% + tepung ikan lokal 20%
4. Perlakuan D : tepung ikan komersial 0% + tepung ikan lokal 30%

Pengumpulan dan Penyajian Data

Pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder yang diperoleh pada awal dan akhir penelitian. Data ditabulasi dengan Microsoft Excel 2016.

Parameter *Survival Rate* (SR), Spesifik Growth Rate (SGR), *Feed Conversion Ration* (FCR), Kadar Glukosa Darah (GD) dianalisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% dengan *software* SPSS 25.0. Apabila data berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Parameter primer dan sekunder :

Survival rate (SR)

Kelangsungan hidup dihitung berdasarkan Goddard (1996):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100 ;$$

Keterangan :

SR = Derajat kelangsungan hidup (%);
Nt = Jumlah ikan pada waktu t (ekor);
No = Jumlah ikan awal percobaan (ekor);

Spesifik Growth Rate (SGR)

Spesifik Growth Rate (SGR) dihitung Berdasarkan Goddard (1996):

$$LPS = \frac{\ln(Wt) - \ln(Wo)}{t} \times 100$$

Keterangan :

LPS = *Spesifik Growth Rate* (SGR) (g/hari);
Wt = Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g);
Wo = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g);
t = Periode pemeliharaan (hari);

Feed Conversion Ration (FCR)

Dihitung berdasarkan Goddard (1996):

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

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan;

W_t = Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (gram);

W_o = Biomassa ikan mati selama pemeliharaan (gram);

W_d = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gram);

F = Jumlah pakan selama pemeliharaan (gram)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama masa penelitian utama antara lain suhu, pH, oksigen terlarut (OT), nitrit (NO₂-), amonia (NH₃), alkalinitas, dan kesadahan Ca²⁺.

HASIL

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi formulasi dan proximat pakan, *Survival Rate* (SR), *Spesifik Growth Rate* (SGR), *Food Conversion Rate* (FCR), Kadar Glukosa Darah (GD), dan kualitas air.

Formulasi dan hasil analisis proximat pakan

Tabel 1. Formulasi dan hasil analisis proximat pakan

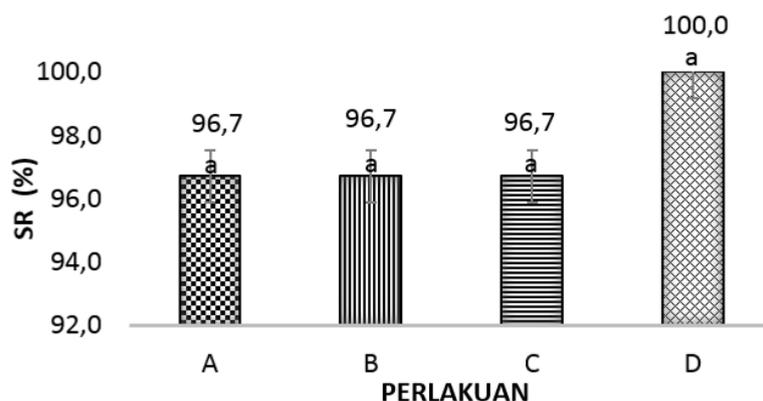
Bahan Baku	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
factory fish meal	30	20	10	0
local fish meal	0	10	20	30
soybean meal	30	30	30	30
smooth bran	10	10	10	10
corn meal	20	20	20	20
fish oil	2	2	2	2
soybean/corn oil	2	2	2	2
premix (mineral/vitamin)	3	3	3	3
CMC	2	2	2	2
Tapioka	2	2	2	2
TOTAL	100	100	100	100
Protein	27,1	28,60	30,12	33,98
Lemak	1,8	1,7	2,0	2,6
Abu	15,1	15,92	14,0	14,23
Karbohidrat	31,2	32,78	30,2	28,90
GE kkal/kg pakan	296,6	302,4	311,3	330,5

Keterangan: *Kandungan nutrisi yang tertera pada Tabel 1. sudah dalam keadaan kering. Kadar air setiap perlakuan yaitu A 20.32%, pakan B 20.79%, pakan C 19.82%, pakan D 18.07%. GE (*Gross Energy*) dihitung berdasarkan protein 5.6 kkal/g, lemak 9.4 kkal/gram dan karbohidrat 4.1 kkal/g (Watanabe 1988).

Survival rate (SR)

Nilai Survival Rate (SR) ikan nila disajikan pada Gambar 1. Secara keseluruhan sejak awal hingga akhir penelitian, nilai SR antar setiap perlakuan tidak berbeda secara

signifikan. Melalui analisis statistik anova, SR tidak berpengaruh nyata. Survival rate terendah terjadi pada perlakuan A, B, dan C yaitu 96,7%, dan tertinggi pada perlakuan D yaitu 100%.

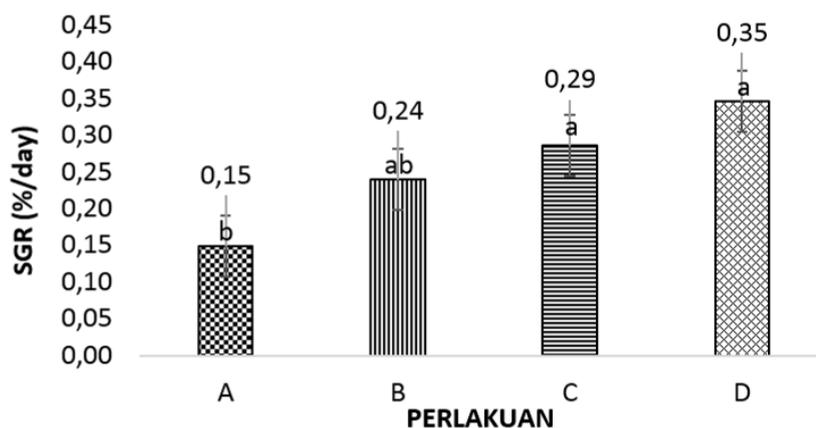


Gambar 1. Data Survival Rate (SR)

Specific Growth Rate (SGR)

Nilai *Specific Growth Rate* (SGR) ikan nila disajikan pada Gambar 2. menunjukkan nilai SGR berpengaruh secara nyata. Nilai

Spesifik growth rate terendah terjadi pada perlakuan A yaitu 0,15 %/hari dan tertinggi pada perlakuan D yaitu 0,35 %/hari.

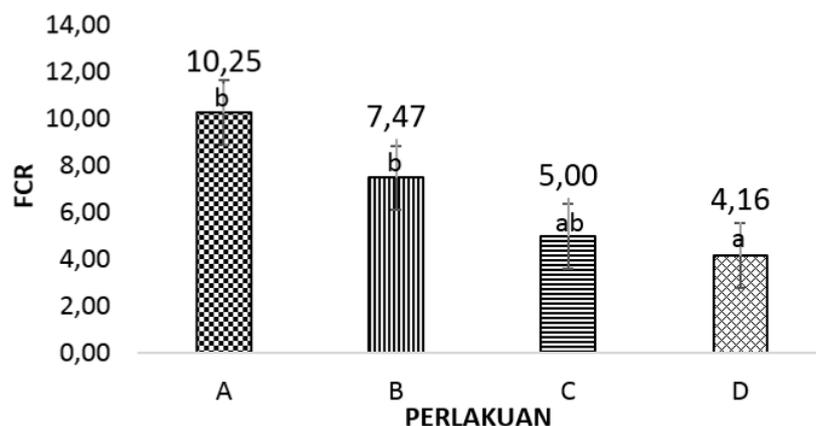


Gambar 2. Nilai *Specific Growth Rate* (SGR)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Nilai Feed Conversion Ratio (FCR) ikan nila disajikan pada Gambar 3. menunjukkan hasil berpengaruh

secara nyata. *Feed conversion ratio* tertinggi terjadi pada perlakuan D yaitu 4,16 dan terendah terjadi pada perlakuan D yaitu 4,16.



Gambar 3. Nilai *Food Conversion Ratio* (SGR)

Kualitas Air

Tabel 2. Kualitas air pemeliharaan ikan nila *Oreochromis Niloticus* pada perlakuan pemberian pakan yang berbeda.

Parameter	Dosis CaCO ₃ (mg.L ⁻¹)				Kisaran optimum
	0	50	100	150	
Suhu (°C)	29,0–31,2	30,6–31,1	29,3–31,5	30,2–31,9	23–31 (Usui 1974)
pH (unit)	7,2–7,8	7,0–7,7	7,3–8,2	7,5–8,0	6,0–8,0 (Ritonga 2014)
OT (mg/L)	4,3–5,2	4,6–5,7	4,5–5,2	4,6–5,9	>3,0 (Herianti 2005)
Amonia (mg/L)	0,0021–0,0151	0,0042–0,0209	0,0022–0,0270	0,0011–0,0293	<0,1 (Yamagata & Niwa 1982)

PEMBAHASAN

Dalam kegiatan budidaya ikan, penyediaan pakan alternatif merupakan salah satu solusi yang dapat ditempuh guna menurunkan biaya produksi yang cukup mahal. Goddart (1996), menyatakan bahwa biaya produksi dari pakan dapat mencapai 40-60 % dari biaya produksi total. Pada penelitian ini, pakan alternatif berupa tepung ikan lokal digunakan sebagai bahan baku pakan yang diproyeksikan dapat mengganti tepung ikan pabrikan. Tepung ikan lokal memiliki kelebihan dibandingkan dengan tepung ikan pabrikan, yaitu harganya yang lebih murah serta keberadaannya yang cukup melimpah, terutama pada musim-musim tertentu pada

saat musim penangkapan ikan sedang berlimpah.

Penggantian tepung ikan pabrikan dengan tepung ikan lokal dilakukan melalui degradasi dosis/kadar yang bertahap. Penurunan dosis tepung pabrikan pada perlakuan A, B, C, dan D berturut turut adalah 30, 20, 10, 0. Bersamaan dengan penurunan dosis tepung ikan pabrikan tersebut, maka diberikan peningkatan dosis yang bertahap pula pada perlakuan A, B, C, dan D penggunaan tepung ikan lokal, yaitu 0, 10, 20, dan 30. Perlakuan A merupakan perlakuan yang menggunakan tepung ikan pabrikan dengan dosis tertinggi, dan perlakuan D merupakan perlakuan antiklimaksnya. Sementara itu, sebaliknya, perlakuan A merupakan perlakuan yang

menggunakan tepung ikan lokal dengan dosis terendah, dan perlakuan D merupakan perlakuan antiklimaksnya.

Berdasarkan data pada Tabel 1. tentang hasil analisis proximat pakan, dapat diketahui bahwa substitusi tepung ikan pabrikan dengan tepung ikan lokal memiliki potensi yang cukup baik. Kadar protein pada perlakuan A, B, C, dan D berturut turut yaitu 27.1, 28.60, 30.12, dan 33.98. Nilai kadar protein yang semakin meningkat tersebut menunjukkan bahwa kualitas pakan yang dibuat berdasarkan tepung ikan lokal adalah lebih tinggi. Hal tersebut terjadi karena tepung ikan lokal memiliki nilai kesegaran yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan pabrikan. Dalam proses pembuatannya, tepung ikan lokal dibuat dari ikan rucah hasil tangkapan nelayan yang bernilai ekonomis rendah. Tingkat kesegaran tepung ikan tersebut dapat dijaga dengan baik karena pada proses pembuatannya, waktu tunggu pasca penangkapan relatif lebih singkat. Hakim (2008) menyatakan bahwa kategori kesegaran ikan (pre rigor) berdasarkan waktu tunggu untuk diolah adalah sekitar 6 jam.

Kadar nutrisi pakan selain protein (lemak, abu, dan karbohidrat) tidak berbeda secara signifikan. Kadar lemak pakan pada perlakuan yang diaplikasikan pada penelitian berkisar antara 1,8-2,6%. Kadar abu pakan berkisar antara 14,0-15,92%. Kadar karbohidrat pakan berkisar antara 28,90-32,78%. Hal tersebut disebabkan karena bahan baku penyusun pakan tersebut adalah sama secara umum. Perbedaannya hanya terletak pada kadar tepung ikan lokal dan pabrikan saja. Tepung ikan merupakan bahan baku sumber protein, sehingga perubahan konsentrasinya tidak berpengaruh terhadap

kadar selain protein, yaitu lemak, abu, dan karbohidrat.

Survival rate (SR) merupakan indikator yang menggambarkan jumlah ikan nila yang hidup hingga akhir masa penelitian. Indikator SR menunjukkan keberhasilan dari suatu proses pemeliharaan ikan. Semakin tinggi nilai SR, maka semakin tinggi pula nilai keberhasilan dari proses budidaya. Berdasarkan data pada Gambar 1, melalui uji analisis ragam ($P>0,05$), pemeliharaan ikan nila dengan perlakuan pakan yang berbeda memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap nilai Survival Rate (SR). Nilai SR ikan nila berkisar antara 96,7 – 100 %. Hal tersebut terjadi diduga karena pemberian pakan uji masih dapat ditolerir dan sesuai dengan kebutuhan nutrisi bagi kehidupan ikan nila. Pakan yang diberikan tidak mengganggu sehingga pada akhirnya tidak menyebabkan kematian. Affandi dan Tang (2002) menyatakan bahwa dalam rangka menyesuaikan diri dengan lingkungan, ikan memiliki nilai toleransi dan resistensi terhadap perubahan lingkungan pada kisaran tertentu. Apabila kebutuhan akan lingkungan yang baik telah terpenuhi, kemudian pakan yang dibutuhkan juga tersedia, maka ikan dapat hidup hingga batas waktu tertentu.

Goddart (1996), menjelaskan bahwa pertumbuhan merupakan selisih antara bobot akhir dengan bobot awal terhadap waktu pemeliharaan. Pertumbuhan bobot berkaitan dengan efisiensi hasil akhir karena produk yang dihasilkan adalah jumlah total ikan dalam kilogram. Berdasarkan Gambar 2, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan, yaitu pemberian pakan dari jenis tepung ikan yang berbeda, memberikan nilai pertumbuhan SGR yang

berbeda nyata ($P>0,05$). Nilai SGR tertinggi terjadi pada perlakuan D, yaitu 0,35 %/hari. Nilai SGR terendah terjadi pada perlakuan A, yaitu 0,15 %/hari. Perbedaan hasil pertumbuhan ikan nila dapat disebabkan oleh adanya perbedaan kadar protein dan energi yang terkandung pada pakan yang diujicobakan. Watanabe (1988) menyatakan bahwa hampir sebagian besar tubuh ikan 45-75% bobot kering adalah protein. Apabila protein pada pakan yang diberikan tidak mencukupi maka yang akan terjadi adalah penurunan pertumbuhan. Apabila kadar protein memenuhi standar kebutuhan ikan, maka pertumbuhan dapat meningkat. Berdasarkan data pada Tabel 1, kadar protein terendah terjadi pada perlakuan A, yaitu perlakuan yang menghasilkan nilai SGR terendah pula. Sebaliknya, kadar protein tertinggi terjadi pada perlakuan D, yaitu perlakuan yang menghasilkan nilai SGR tertinggi pula. Kualitas pakan tidak hanya ditentukan oleh nilai gizi pakan tersebut tetapi juga ditentukan oleh kemampuan ikan untuk mencerna pakan dan mengabsorpsi pakan tersebut. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan menjadi energi yang dapat dimetabolisme dan sebagian lagi dibuang dalam bentuk urin dan ekskresi melalui insang dan permukaan tubuh ikan. Energi metabolisme diubah menjadi energi yang diperoleh untuk membentuk jaringan tubuh dan reproduksi, serta energi yang dibakar seluruhnya berupa energi panas (hilang). Hal ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu air, ukuran ikan, ukuran partikel pakan, daya cerna pakan, dan komponen pakan (Handajani dan Widodo 2010).

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan indikator kinerja yang menunjukkan jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan satu kilogram bobot

ikan. Perlakuan yang diaplikasikan pada penelitian memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai FCR. Perlakuan yang memberikan nilai FCR tertinggi adalah perlakuan A yaitu 10,25 dan terendah adalah perlakuan A yaitu 4,16. Khairumman (2002) menyatakan bahwa nilai FCR berbanding terbalik dengan angka yang menunjukkan keberhasilan kegiatan budidaya. Semakin tinggi nilai FCR, maka akan semakin banyak juga pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertumbuhan tertentu pada pemeliharaan ikan. Semakin banyak jumlah pakannya, maka biaya produksi juga akan meningkat. Sebaliknya, apabila nilai FCR semakin rendah, maka semakin sedikit juga jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan pertumbuhan ikan. Berdasarkan hal tersebut, maka nilai FCR terbaik pada penelitian adalah pada perlakuan D, dan FCR terburuk terjadi pada perlakuan A.

Kadar glukosa darah merupakan parameter sekunder yang menggambarkan respons stres, yaitu respons fisiologis yang terjadi pada saat hewan berusaha mempertahankan kondisi homeostasinya yang secara aktif melakukan penyesuaian terhadap perubahan (Wedemeyer 1996). Menurut Purchase et al. (2009) kondisi stres atau suboptimum (internal atau eksternal) dapat menyebabkan sel kromaffin akan melepaskan hormon katekolamin yang merupakan hormon stres yang berhubungan dengan mobilisasi kortisol dan peningkatan kadar glukosa darah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hastuti et al. (2003) bahwa stres menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah melalui beberapa mekanisme yaitu glikogenolisis, glukoneogenesis, dan inaktivasi insulin. Glikogenolisis merupakan efek metabolisme katekolamin

yang memicu terjadinya pemecahan glikogen hati dan otot yang menghasilkan glukosa; glukoneogenesis merupakan efek metabolisme kortisol yang menyebabkan terbentuknya glukosa baru dari sumber selain karbohidrat yaitu protein dan lipid; inaktivasi insulin merupakan efek metabolisme hormon stres yang menyebabkan terhambatnya produksi hormon insulin yang berperan dalam proses pemanfaatan glukosa sebagai sumber energi. Menurut Brown (1993) pada level stres yang sangat tinggi, yaitu kadar glukosa darah yang berlebih dalam jangka panjang dapat berdampak terhadap kematian. Menurut Woodward and Strange (1987) kondisi stres pada ikan dapat disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal. Salah satu faktor internal yang mempengaruhi tingkat stres adalah kadar nutrisi pada pakan. Berdasarkan data pada Gambar 5, kadar stress yang paling rendah terjadi pada perlakuan pakan D, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan D memberikan kadar nutrisi terbaik sehingga dapat menekan nilai stress ikan.

Pertumbuhan ikan nila berkaitan erat dengan kualitas air sebagai media tempat pemeliharannya. Selama penelitian berlangsung, nilai kualitas air relative stabil. Faktor kualitas air yang diamati antara lain suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia. Nilai kualitas air tersebut masih berkisar dalam nilai kualitas air yang ideal bagi kehidupan ikan nila serta tidak mengalami fluktuasi yang tinggi pada setiap ulangan maupun perlakuan.

Suhu merupakan parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap laju metabolisme ikan. Nelson dan Knight (1977) menyatakan bahwa suhu yang optimal dapat menunjang metabolisme dengan baik. Harianto (2014) menguatkan hal tersebut bahwa peningkatan suhu media

hingga batas maksimal toleransi akan diringi dengan terjadinya peningkatan laju metabolisme. Metabolisme merupakan suatu proses fisiologis yang dilakukan oleh ikan dalam rangka mempertahankan homeostasis tubuh dalam penyesuaian terhadap faktor stres oleh perubahan lingkungan yang terjadi. Jika metabolisme ikan berjalan dengan baik, maka ikan akan mampu mencapai titik homeostasis yang berdampak terhadap terjadinya peningkatan derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan. Suhu pada media pemeliharaan ikan nila selama penelitian berkisar antara 29–31,9 °C. Fluktuasi suhu yang terjadi juga masih dalam kisaran fluktuasi yang baik, yaitu tidak lebih dari 2 °C.

Oksigen dibutuhkan oleh ikan dalam banyak proses fisiologis di dalam tubuh, antara lain dalam metabolisme dan sebagai pembawa nutrisi di dalam aliran darah. Dalam proses metabolisme, oksigen berperan dalam membantu oksidasi bahan buangan dan pembakaran makanan untuk menghasilkan energi. Keberadaan oksigen pada media seringkali menjadi faktor pembatas sehingga keberadaannya harus selalu tersedia pada jumlah minimum tertentu. Kekurangan oksigen pada media pemeliharaan dapat berdampak terhadap hilangnya nafsu makan pada ikan. Hal tersebut kemudian mengakibatkan tidak tercukupinya kebutuhan nutrisi pada tubuh ikan sehingga pertumbuhannya menjadi lambat. Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 4,3–5,9 mg/L. Jika konsentrasi oksigen menurun hingga dibawah batas kebutuhan, maka ikan nila akan merespons dengan tingkah lakunya yang sering muncul ke permukaan air.

Derajat keasaman (pH) suatu perairan mencirikan ekspresi dari

konsentrasi ion H⁺ yaitu keseimbangan antara asam dan basa (Saeni 1989). Derajat Keasaman (pH) tersebut berpengaruh terhadap aktivitas enzim–enzim yang bekerja pada organ insang misalnya ATP–ase, karbonie anhidrase dan Na⁺/K⁺ ATP–ase. Aktivitas enzim pada insang tersebut berkaitan dengan laju respirasi, osmoregulasi dan ekskresi (Affandi dan Tang 2002). Nilai pH yang rendah (pH asam) pada perairan dapat berdampak terhadap menurunnya laju konsumsi oksigen, sebaliknya jika nilai pH tinggi (pH basa), maka akan terjadi peningkatan kadar NH₃ yang tidak terionisasi yang bersifat toksik bagi kehidupan ikan. Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,2–8,0. Boyd dan Zimmermann (2000) menyatakan bahwa nilai pH kurang dari 4 dan lebih dari 11 dapat berdampak terhadap kematian ikan. Nilai pH tergantung pada beberapa faktor yakni faktor fisika (kekeruhan), kimia (kadar CO₂, salinitas) dan biologis (perombakan bahan organik dan densitas organisme).

Boyd (1982) menyatakan bahwa amonia (NH₃) merupakan racun pada perairan yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan insang dan menurunkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen. Konsentrasi amonia yang sangat tinggi dalam perairan dapat mengakibatkan penurunan ekskresi amonia dari dalam tubuh sehingga akan terjadi akumulasi di dalam darah dan insang. Akumulasi amonia tersebut dapat menyebabkan kemampuan darah dalam mentransportasikan oksigen menjadi berkurang. Oleh karena itu, keberadaan amonia pada perairan harus ditangani dengan baik sampai jumlahnya menjadi lebih rendah dari batas toleransi ikan. Berdasarkan Sawyer & Mc Carty (1978) dalam Effendi (2003) bahwa kadar amonia

bebas yang tidak terionisasi (NH₃) pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/L. Jika kadar amonia bebas lebih dari 0,2 mg/L, perairan dapat bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Nilai amonia (NH₃) berkisar antara 0,0011–0,0293 mg/L.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah berhasilnya pakan ikan yang dibuat dengan bahan baku tepung ikan lokal meningkatkan produktifitas ikan nila yang ditinjau dari parameter *Survival Rate* (SR), *Spesific Growth Rate* (SGR), *Food Conversion Rate* (FCR), dan Glukosa Darah (GD). Perlakuan terbaik pada penelitian adalah perlakuan D (tepung ikan komersil 0% + tepung ikan lokal 30%).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. *Statistik Kelautan dan Perikanan*. Pusat Data Statistik dan Informasi (Pusdatin) Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Biosciences. Tokyo University of Fisheries. *JICA*. 233 pp.
- Cho CY, Cowey CB, dan Watanabe T. 1985. *Finfish Nutrition in Asia Methodological Approachs to Research and Development*. Ottawa, Ont. IDRC. P. 154.
- Dharmawan, B. 2010. *Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Djarajah, A. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Yogyakarta : Kanisius.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Edisi Revisi. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusantara, 163hal.
- Gabungan Pengusaha Makanan Ternak. 2012. *Kebutuhan bahan baku pakan*. GPMT, Jakarta.

- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. New York (US): Chapman and Hall.
- Khairuman. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Khairuman. 2003. *Pembenihan dan pembesaran Gurami secara Intensif*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Khairuman. 2008. *Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutra*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Lingga dan Susanto. 1989. *Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mujiman, A.1991. *Makanan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Murtidjo, B. A. 2001. *Beberapa Metode Pengolahan Tepung Ikan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Robinette HR. 1982. Diet Formulation, p. 38-43. In *Nutrition and Feeding of Channel Catfish* R. R. Stickney and R.T. Lovell (eds). Southren Cooperative Series Buletin.
- Sarwono, B dan Yan P. S. 2003. *Membuat Aneka Tahu*. Jakarta : Niaga Swadaya.
- Steel RGH, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiarto. 1988. *Teknik Pembenihan Ikan Mujair dan Nila*. CV. Simplex. Jakarta.
- Suryana, D. 2013. *Membuat Tepung*. Yogyakarta : Andi.
- Suyanto, S.R. 2003. *Nila*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tiana, H.A. 2004. *Memilih dan Membuat Pakan Tepat untuk Koi*. Jakarta : Agromedia.
- Tim Lentera. 2002. *Pembesaran Ikan Air Tawar di Kolam Air Deras*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Trewavas E. 1982. Tilapia: Taxonomy and Specification. In: Pullin, R.S.V. and Lowe-Mc-Connel, R.H. (eds) *The biology and culture of Tilapias*. ICLARM, Manila, the Philippines, pp. 3-14.
- [Trobos]. 2012. *Permintaan Tepung Ikan di Pasar Indonesia*. [diunduh 2013 Agst 21]. http://www.trobos.com/show_article.php?rid=12&aid=3456.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Department of Aquatic.
- Zonneveld N, LA Huisman dan JH Boon. 1991 *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.