

Tepung limbah fillet ikan nila sebagai alternatif substitusi tepung ikan komersial dalam formulasi pakan bagi pertumbuhan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

(Tilapia fish waste flour as a substitution alternative of fish flour commercial in feed formulation for the growth of tilapia seed, *Oreochromis niloticus*)

Familia Tatuhe¹, CyskaLumenta², Ockstan J. Kalesaran²

¹) Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

²) Staf Pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis korespondensi: O. J. Kalesaran, okstanju@yahoo.co.id

Abstract

The research was held on May 7th – 30th 2021 in the Aquaculture Technology Laboratory at the Faculty of Fisheries and Marine of Sam Ratulangi University with the objectives were to determine tilapia fish fillet waste flour's substitution impact for the growth of the seed and to determine the impact of the tilapia fish fillet waste flour towards the feed's efficiency. The research lasted for three consecutive weeks. Fish culture container was plastic container with the height of 50 cm and the width of 30 cm for the total of 18 pieces containers. Each container was flowed by 10 liters of water. Fish used had a size of 3 to 5 cm with a weight of 1 gram for each tilapia and stocked as many as 10 fish in each container. The pellets used was flour pellets of tilapia waste fillet with different compositions. Each container was labeled alphabetically: A (0%), B (10%), C (30%), D (30%), E (40%), and F (50%). Frequency of feeding was 3 times a day (08:00 AM, 12:00 AM and 04:00 PM) with a feeding dose of 10%. Water was changed every 4 days. Growth observation was conducted every week using digital scales 0,1 gram. Experimental contrivance was random contrivance exhaustive. Analysis used analysis of diversity. The observed data included relative growth and feed efficiency values. The result showed treatment E gave a better relative growth response and feed efficiency value than other treatments.

Keywords: substitution, tilapia waste fillet, growth, feed efficiency

PENDAHULUAN

Pakan merupakan masalah utama dalam pengembangan akuakultur berkelanjutan. Biaya pakan yang cukup tinggi menjadi masalah bagi sebagian besar pembudidaya ikan termasuk ikan nila.

Berkaitan dengan hal tersebut maka akuakultur berperan penting dalam pengaturan penyediaan produksi ikan dengan pemberian pakan yang kaya nutrisi esensial termasuk pemberian pakan secara efisien dan efektif agar tidak menambah biaya produksi selama masa budidaya.

Selama ini bahan baku protein hewani untuk pembuatan pakan buatan lazimnya bersumber dari tepung ikan, tepung kepala udang, tepung hati, tepung daging, tepung darah hewan ternak potong dengan komposisi sesuai syarat penggunaan dan fungsi dalam pembuatan pakan. Pemilihan bahan baku lokal sebagai bahan formulasi pakan ditentukan hasil survei bahan baku yang mengandung nutrisi sesuai kebutuhan ikan nila di samping itu harga relatif murah. Tepung ikan salah satu produk hasil dari pengolahan ikan yang mempunyai kadar air rendah. Keunggulan tepung ikan dibanding tepung-tepung yang lain dimana tepung ikan mudah didapat kandungan nutrisinya yang lengkap terutama, lysine, leusine, dan methionine, bau atau aroma tepung ikan disukai oleh ikan dan tidak dimiliki bahan lain. (Lumenta, 2006).

Proses suatu usaha budidaya, pakan memberikan kontribusi terbesar 60-70% dari biaya produksi. Tingginya harga pakan disebabkan oleh mahalnya harga bahan penyusun ransum pakan karena 80% bahan baku berasal dari impor. Menurut Prabu *et al.* (2017), selain ketersediaan pakan dan bahan pakan yang mengandung energi dan nutrisi esensial, untuk mendukung pertumbuhan, reproduksi serta daya tahan terhadap penyakit.

Bahan baku sumber protein alternatif pengganti tepung ikan masih terus dicari. Sektor budidaya dan hasil perikanan seperti udang, fillet ikan untuk ekspor turut berkembang.

Salah satu jenis ikan konsumsi produk dalam negeri yang difillet adalah ikan nila. Industri fillet nila menyisahkan kepala, sedikit daging, sirip, ekor, saluran pencernaan, beserta isinya. Sebagian besar dari limbah industri fillet ikan nila saat ini telah diolah menjadi tepung ikan dan tepung tulang komersial untuk pakan ikan. Pengolahan limbah fillet ikan nila sama dengan proses pembuatan tepung ikan. Menurut Suhana, 2021, limbah fillet ikan nila berbentuk tepung dianalisis proksimat berdasarkan metoda AOAC, dan asam amino dianalisis menggunakan HPLC, menunjukkan bahwa kandungan protein (53,3%), lemak (11,2%), abu (24,4%), dan Ca (5%), fosfor (35%). Kandungan asam amino lisin (3,68%), methionine (1,38%), arginine (3,25%), threonine (1,9%), tryptophan (0,37%). Nilai pencernaan pepsin limbah fillet nila 85%. setara dengan tepung ikan lokal namun masih lebih rendah dibandingkan dengan tepung ikan import. Total volatile nitrogen (TVN) pada limbah fillet ikan berkisar antara 150-200 mg/100g lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan lokal 150 mg/kg dan tepung ikan peru (120 mg/kg) Setara keseluruhan limbah fillet ikan nila layak digunakan sebagai bahan baku alternatif untuk mensubsitusi tepung ikan komersial. Produksi ikan budidaya semakin meningkat dan jumlah tepung ikan dunia semakin menurun sejalan hal tersebut kebutuhan tepung ikan semakin meningkat sehingga harganya semakin mahal. Kondisi ini memungkinkan penggunaan tepung limbah fillet nila untuk digunakan dalam penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Tahap Persiapan

Pengumpulan Bahan Untuk Membuat Pakan

Bahan uji utama limbah fillet yang diperoleh dari sisa hasil sampingan dalam pembuatan nugget, dicuci sampai bersih kemudian direbus dan dihancurkan untuk memperoleh permukaan luas sehingga kadar airnya cepat menguap pada saat dikeringkan. Lewat pengeringan di oven diperoleh limbah fillet nila yang betul-betul kering untuk mendapatkan kadar air kurang dari 10%. Setelah kering digiling dengan menggunakan penggiling tepung. Tepung lain yang digunakan adalah tepung ikan komersial, tepung kulit udang, tepung jagung, tepung kedelai yang sudah dikeringkan melalui oven. Bahan baku lain diperoleh dari penjual makanan ternak, seperti top mix, minyak sawit, tepung tapioka.

Pembuatan Pakan

Bahan-bahan berbentuk kasar dihaluskan, kemudian diayak untuk mendapatkan tepung yang halus. Bahan-bahan yang sudah dihaluskan, ditimbang sesuai dengan komposisi. Setelah semua bahan ditimbang sesuai komposisi masing-masing perlakuan yang sudah ditetapkan kemudian dicampur secara bertahap dimulai dengan bahan yang jumlahnya paling sedikit sampai dengan jumlah paling banyak. Campur lalu ditambahkan air hangat 30-40%, sedikit demi sedikit sampai campuran tersebut dapat dikepal dalam bentuk bola-bola dan tidak mudah hancur. Selanjutnya untuk mendapatkan pakan berupa pellet,

hasil campuran dimasukkan dalam alat pencetak pellet berdiameter 2 mm. Hasil cetakan berbentuk pellet ukuran kecil dikeringkan dengan menggunakan oven listrik, pada suhu 105°C, selama 30 menit sampai pellet menjadi kering. Pellet yang sudah jadi dan kering disimpan dalam wadah berupa container plastik kedap udara menurut komposisinya masing-masing.

Prosedur Pembuatan Pakan

- Penggilingan
- Pengayakan
- Penimbangan
- Pencampuran
- Pencetakan
- Pengeringan
- Penyimpanan

Untuk mengetahui kadar nutrisi pakan uji dilakukan dengan perhitungan dengan metode kalkulasi dengan aplikasi excel. Secara sederhana yang sebelumnya sudah ditetapkan nilai nutrisi masing – masing pakan dikalikan presentase bahan baku sesuai komposisi yang sudah ditetapkan.

Persiapan Wadah dan Alat-alat

- Container plastik berukuran tinggi 50 cm dan diameter 30 cm, volume air 16 liter sebagai wadah pemeliharaan sebanyak 18 buah.
- Aerator sebagai sumber oksigen.
- Timbangan digital dengan ketelitian 1 gram untuk menimbang hewan uji dan pakan uji.
- Selang plastik untuk menyalurkan oksigen dari aerator ke wadah pemeliharaan.
- Penutup wadah.

- Thermometer untuk mengukur suhu.
- Kertas lakmus sebagai indikator pH.
- Oven untuk mengeringkan pakan.

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berukuran 3-5 cm dengan berat 1 gram/ekor yang diambil dari Balai Benih Ikan Air Tawar di Tatelu. Hewan uji terlebih dahulu diaklimatisasi selama satu minggu dengan pemberian pakan uji.

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Wadah yang terlebih dahulu sudah dicuci bersih, dimasukkan air. Sebelum ikan uji dimasukkan ke wadah, ikan uji ditimbang terlebih dahulu ukuran 3-5 cm/ekor dengan berat rata-rata 1 gram dan setiap wadah dimasukkan atau ditebar sebanyak 10 ekor ikan uji. Pemberian pakan dilakukan setiap hari, yaitu pagi jam 08:00, siang jam 12:00 dan sore jam 16:00 dengan dosis 10% dari berat badan/hari. Penimbangan dilakukan setiap 1 minggu sekali selama penelitian. Setiap hari diadakan penyiponan terhadap sisa-sisa pakan yang tidak dimakan dan sisa-sisa metabolisme, juga tiap empat hari diadakan pergantian air sekaligus membersihkan wadah dan dilakukan pengukuran suhu.

Tahap Pengelolaan Data Rancangan Penelitian

A. Rancangan Perlakuan, yaitu:

- Perlakuan A, pakan dengan komposisi tanpa limbah fillet. (0 %)
- Perlakuan B, pakan dengan komposisi limbah fillet. (10 %)

- Perlakuan C, pakan dengan komposisi limbah fillet. (20 %)
- Perlakuan D, pakan dengan komposisi limbah fillet. (30 %)
- Perlakuan E, pakan dengan komposisi limbah fillet. (40 %)
- Perlakuan F, pakan dengan komposisi limbah fillet. (50 %)

B. Rancangan Lingkungan

Menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) didasarkan pada asumsi bahwa seluruh satuan percobaan dianggap homogen kecuali perlakuan. Model matematika RAL dikutip dalam referensi Steel dan Torrie (1991) adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \Sigma_i$$

Dimana : Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dalam ulangan ke-j

μ = nilai tengah perlakuan

σ_i = pengaruh perlakuan ke-i

Σ_i = galat percobaan dari perlakuan ke-I pada pengamatan ke-j

C. Rancangan Respons

Dalam rancangan variabel yang diukur adalah pertumbuhan nisbi dan nilai efisiensi pakan.

- Pertumbuhan Nisbi

Untuk menghitung pertumbuhan nisbi menggunakan rumus dari Weatherley and Gill (1987) sebagai berikut:

$$Gr (\%) = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \times 100$$

Keterangan : Gr (%) = pertumbuhan nisbi

W1= Berat awal

W2= Berat akhir

- Nilai Efisiensi Pakan

Nilai Efisiensi pakan diperoleh dari penambahan jumlah berat basah/unit berat kering pakan. Nilai efisiensi pakan menurut Takeuchi (1988), adalah sebagai berikut:

$$NEP (\%) = \frac{wt - wo}{F} \times 100$$

Keterangan: wt = Bobot Akhir

wo = Berat awal

F = Total pakan yang diberikan

Tahap Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis keragaman, dan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pakan bahan dan nilai efisiensi pakan. Jika Fhitung lebih besar dari Ftabel maka dilanjutkan dengan uji Duncan berganda. Metode ini membandingkan harga satuan setiap perlakuan yang tampil terbaik diantara perlakuan A (0%), B (10%), C (20%), D (30%), E (40%), F (50%).

Rumus uji berganda Duncan (Gasperz, 1991) sebagai berikut:

$$Sy = (S^2/r)^{1/2} = (KTG/r)^{1/2}$$

Keterangan:

$$S^2 = KTG$$

KTG = Kuadrat Tengah Galat

r = Jumlah Ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan rata – rata berat awal dan berat akhir benih ikan nila, pertumbuhan nisbi (%) serta nilai efisiensi pakan (%) secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan pertumbuhan berat, pertumbuhan nisbi dan nilai efisiensi pakan

Perlakuan	Berat (gr)		Pertumbuhan Nisbi (%)	Nilai Efisiensi Pakan (%)
	Awal	Akhir		
A	10	17.67	76.67	61.88
B	10	22.33	123.33	99.54
C	10	19.33	93.33	75.33
D	10	19.67	96.67	78.02
E	10	22.67	126.67	102.23
F	10	19	90	72.64

Keterangan: Kualitas air selama penelitian berada pada suhu 27°-29°C, dengan pH air 7-8.

Pertumbuhan Nisbi

Benih ikan nila yang diujicobakan dengan pemberian pakan yang berbeda komposisi memperlihatkan pertumbuhan yang dipengaruhi secara berbeda oleh perlakuan yang diujicobakan. Tabel 3 menunjukkan hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan nisbi. Hasil perhitungan pertumbuhan nisbi benih ikan nila dapat dilihat dalam Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Pertumbuhan nisbi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

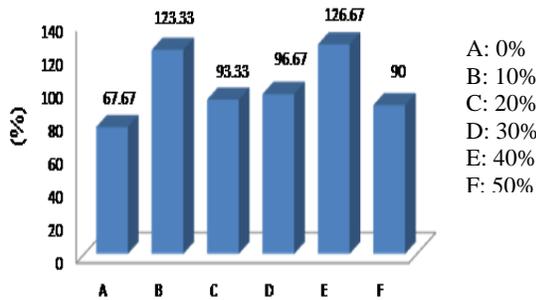
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	FHitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	4849.03	969.81	1.71 ^{tn}	3.11	5.06
Galat	12	1954.34	566.95			
Total	17	6803.37				

*tn: Tidak Nyata

Hasil analisis ragam pertumbuhan nisbi secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil tidak nyata dimana Ftabel 5% > Fhitung, artinya perlakuan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila, maka tidak dilakukan uji lanjut. Untuk lebih jelas perkembangan pertumbuhan atas perlakuan yang diberikan selama penelitian terhadap

pertumbuhan benih nila dapat dilihat pada gambar.

Hasil pertumbuhan nisbi selama penelitian ditampilkan dalam grafik seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram pertumbuhan nisbi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Gambar 1 menunjukkan dimana perlakuan E memiliki nilai tertinggi yaitu (126.67%) kemudian perlakuan B (123.33%) dan D (96.67%), diikuti perlakuan C sebesar 93.33% serta perlakuan F (90%) dan terendah perlakuan A sebesar 76.67%. Gambar tersebut terlihat jelas pertumbuhan nisbi memberikan respon lebih baik adalah perlakuan E (40%) substitusi tepung limbah fillet ikan nila.

Nilai Efisiensi Pakan

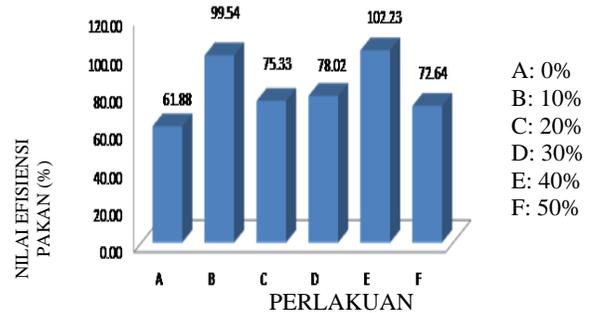
Tabel 2 memberikan gambaran perhitungan rata – rata nilai efisiensi pakan (%) terhadap benih ikan nila selama penelitian. Tabel 2 memperlihatkan bahwa nilai efisiensi pakan tertinggi pada perlakuan E (40%), B (10%), diikuti perlakuan D (30%), C (20%), F (72,64%) dan perlakuan A (0%).

Pengaruh perlakuan terhadap nilai efisiensi pakan dapat diketahui melalui analisis keragaman seperti dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai efisiensi pakan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	FHitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	5	3806.6	761.32	1.6 ^m	3.11	5.06
Galat	12	1910.71	476.44			
Total	17	5717.31				

Hasil analisis ragam nilai efisiensi pakan secara relatif menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan hasil yang “tidak berbeda nyata” Ftabel > Fhitung artinya perbedaan perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai efisiensi pakan. Respon benih ikan nila mengonsumsi pakan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik nilai efisiensi pakan pada setiap perlakuan

Gambar 2 menunjukkan dimana perlakuan E tertinggi nilainya (40%), diikuti perlakuan B (10%), D (30%), C (20%), F (50%) dan perlakuan A (0%).

Berdasarkan pada data pertumbuhan nisbi yang telah diuji menunjukkan bahwa diantara perlakuan dengan perbedaan pemberian pakan limbah fillet ikan nila substitusi tepung ikan masing – masing perlakuan A (0%), B (10%), C (20%), D (30%), E (40%) serta perlakuan F (50%) tidak berpengaruh secara signifikan atau tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan nisbi benih ikan nila. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis ragam pertumbuhan nisbi

secara relatif menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil tidak nyata dimana $F_{hit} 1,71 < F_{tabel} 0,05 (3,1)$ dan $0,01 (5,06)$. Hal ini bermakna bahwa semua perlakuan memberikan pertumbuhan yang sama.

Apabila diamati data–data yang ada pada Tabel 1 menunjukkan terdapat sedikit perbedaan antara perlakuan B (123,33) dan perlakuan E (126,67). Demikian dengan kandungan protein (34,76%) untuk perlakuan B (123,33) dan perlakuan E (34,67%). Hasil analisis ragam nilai efisiensi pakan menunjukkan bahwa secara relatif perlakuan memberikan hasil tidak nyata dimana $F_{hit} 1,71 < F_{tabel} 0,05 (3,1)$ dan $0,01 (5,06)$ sama halnya dengan pertumbuhan nisbi, nilai efisiensi pakan perlakuan E (102,23%) dan pakan B (99,54%). Efisiensi pakan tidak hanya tergantung pada kualitas fisik dan kimia pakan yang digunakan tetapi juga cara pemberiannya (Lumenta, 2006). Dengan cara pemberian yang baik maka konsumsi ikan akan meningkat, pada penelitian ini nilai efisiensi tertinggi perlakuan E (102,23%) karena ikan mengonsumsi pakan dengan baik dan didukung oleh kualitas pakan yang diberikan dengan 34,67%.

Respon ikan terhadap penggunaan pakan berbeda-beda tergantung dari strategi pemberian pakan. Menurut Hariyadi *et al.* (2005) dalam Yualiningrum (2017). Nilai efisiensi pakan yang tinggi, menunjukkan tingginya pemanfaatan pakan oleh ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik ditunjukkan dengan pertumbuhan yang cepat. Nilai efisiensi rendah pakan yang diberikan tidak dimanfaatkan dengan baik

karena adanya persaingan dalam pengambilan pakan.

Kebutuhan ikan akan terpenuhi apabila peluang dalam mengambil makanan sama. Menurut Hartanto (1996), pertumbuhan disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan. Menurut Amri (2017), kecepatan laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kuantitas pakan yang diberikan serta kondisi lingkungan hidupnya. Apabila pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi dan kondisi lingkungan mendukung dipastikan bahwa laju pertumbuhan ikan menjadi lebih cepat sesuai yang diharapkan. Selain itu, oksigen berperan penting dalam laju pertumbuhan ikan nila, apabila konsentrasi oksigen terlalu rendah, nafsu makan organisme menurun sehingga mempengaruhi pertumbuhan serta daya tahan terhadap penyakit. Penelitian ini semua aspek biologi yang dibutuhkan dalam penelitian ini telah dikondisikan dengan baik.

Pendapat Huet (1994) menyatakan bahwa jumlah suatu makanan dan kemampuan memanfaatkan makanan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan. Kemampuan ikan mencerna dan mengabsorpsi pakan yang diberikan serta ditunjang oleh kuantitas nutrisi pada pakan sangat menentukan nilai efisiensi pakan. Beragamnya bahan baku penyusun pakan uji menyebabkan kandungan nutrisi yang diperlukan menjadi lebih lengkap karena bahan penyusun yang satu dengan yang lain saling melengkapi.

Penelitian ini menggunakan tepung fillet ikan nila sebagai substitusi tepung ikan. Tepung limbah fillet salah satu produk hasil dari pengolahan fillet yang mempunyai keunggulan dibandingkan tepung-tepung lain yakni mengandung protein (53,5%) dan lemak (11,2%), abu (24,4%), kalsium (5%) dan fosfor (3,5%). Lemak merupakan komponen penting pada pakan ikan karena mengandung energi tinggi yang bisa dimanfaatkan oleh ikan. Kalsium dan fosfor penting dalam pertumbuhan tulang serta 28elati osmoregulasi tubuh. Kandungan asam amino limbah fillet ikan nila: lisin (3,68%), metionin (1,38%), arginin (3,25%), threonin (1,9%), dan tryptophan (0,37%). Nilai pencernaan pepsin limbah fillet adalah 85% setara dengan tepung ikan 28elat namun masih lebih rendah dengan tepung ikan impor.

Kandungan asam amino lisin pada limbah fillet ikan nila (3,68%) lebih tinggi daripada bungkil kedelai (2,78%). Lisin merupakan salah satu asam amino esensial sering digunakan sebagai tolak ukur dalam menghitung keseimbangan tiap asam amino (Miles and Chapman, 2006). Asam amino bersulfur yaitu relatif dalam limbah fillet (1,38%) dua kali lipat asam amino relatif dalam bungkil kedelai (0,65%). Kedua asam amino ini merupakan asam amino pembatas utama dalam semua spesies ikan dan udang. Hal inilah yang merupakan salah satu kelebihan limbah fillet ikan.

Kandungan protein limbah fillet ikan nila (53,3%) setara tepung ikan lokal (50%-60%) namun lebih rendah dibandingkan tepung ikan peru (60-70%). Menurut Chapman and Miles (2006), tepung ikan yang berkualitas tinggi umumnya

mengandung 60% hingga 72% protein kasar. Djarijah (1995) menyatakan bahwa semakin kecil nilai efisiensi pakan semakin rendah kualitas pakan tersebut, semakin tinggi nilai efisiensi pakan akan lebih baik untuk memacu laju pertumbuhan hewan uji. Nurjana *dkk.* (1996) menyatakan bahwa selain aspek kimia, fisika dan biologi sifat pakan harus mempunyai aroma yang disukai oleh organisme yang dipelihara.

Efisiensi pakan tinggi artinya pakan yang dikonsumsi oleh ikan tersebut untuk menjadi daging (pertumbuhan). Pemberian pakan yang efisien merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam budidaya ikan. Efektivitas pakan yang digunakan tidak hanya tergantung pada kuantitas fisik dan kimianya tetapi juga 28elati atau cara pemberiannya, jumlah ransum pakan, frekuensi dan cara pemberian pakan yang tepat akan menghasilkan nilai konversi pakan yang lebih efisien. Peningkatan konsumsi pakan dapat memberikan suplai nutrisi yang cukup memenuhi kebutuhan metabolisme sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan serta mampu meningkatkan asam amino oleh usus (Matty, 1985). Lumenta (2006) menyatakan bahwa kualitas suatu pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi di dalamnya karena ikan akan memanfaatkan pakan untuk mendapatkan energi sesuai dengan kebutuhan secara efisien.

Pada penelitian ini, pakan ikan kombinasi merupakan bahan pakan yang terdiri dari 40% tepung limbah fillet ikan nila yang disubstitusi dengan tepung ikan. Apabila dilihat dari segi ekonomi, pengurangan tepung ikan sampai 40% dapat meningkatkan keuntungan karena tepung

limbah fillet substitusinya relatif murah dan mudah diperoleh. Walaupun dari uji statistik menunjukkan bahwa diantara 6 jenis perlakuan yang berbeda komposisi substitusi tepung limbah fillet ikan nila tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Namun apabila diamati data yang ada menunjukkan ada perbedaan. Hal ini menunjukkan sebenarnya masing-masing bahan pakan yang diberikan dapat memberi pengaruh terhadap pertumbuhan nisbi dan nilai efisiensi pakan. Pengaruh tersebut dapat terjadi karena kandungan nutrisi yang dimiliki masing-masing pakan mengandung protein perlakuan A (34,8%), B (34,76%), C (34,7%), D (34,7%) dan E (34,67%), F (34,64%) namun perbedaan terletak pada konsumsi dari setiap perlakuan yang diberikan pada ikan uji. Apabila dilihat dari segi ekonomi, pengurangan tepung ikan sampai 40% dapat meningkatkan keuntungan karena bahan-bahan substitusinya relatif murah dan mudah diperoleh serta memiliki kandungan nutrisi yang tinggi.

KESIMPULAN

Pertumbuhan nisbi yang tertinggi terdapat pada perlakuan E sebesar 126.67%. Nilai efisiensi pakan yang tertinggi terdapat pada perlakuan E (126.67%).

DAFTAR PUSTAKA

Amri KK. 2017. Budidaya ikan Nila. Jakarta: Agro Media Pustaka.
Djarajah AS. 2005. Pengertian pakan dalam pakan alami, Yogyakarta: Kanisius.

Gasperz V. 1991. Metode perancangan percobaan. Penerbit CV. Armico. Bandung.
Hartanto, 1966. Peranan vitamin C terhadap pertumbuhan dan kenormalan bentuk tubuh ikan Jambal Siam (*Pangasius hypothalmus*) dalam akuarium. Thesis Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 50 hal.
Huet M. 1994. Textbook of fish culture breeding and cultivation office to Edition: Fishing News Books, Ltd. London.id. Wikipedia.org.
Lumenta C. 2006. Bahan ajar manajemen pemberian pakan ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
Matty AJ. 1985. Fish endocrinology. Croom Helm and Timber Press London Sydney – Portland – Oregon.
Miles RO, Chapman FA. 2006. The benefits of fish meal in aquaculture diets. University of Florida IFAS Extention Fishsite.
Nurjanah W, Trilaksanu, Hidayat A, Daniel M. 1996. Pengaruh lama penyimpanan beku terhadap nilai gizi protein udang windu (*Penaeus monodon*). Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol. 11 No. 1.
Prabu E, Felix S, Felix N, Ahlian B, Ruby P. 2017. An overview on significance of fish nutrition in aquaculture industry. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies 5(6): 349-355.
Steel RGD, Torrie JH. 1991. Prinsip dan prosedur statistika. PT Gramedia. Jakarta.

- Suhana, 2021. Nilai tukar perikanan budi daya, data, ekonomi, nelayan, BPS tahun 2020.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory work in fish nutrition and mariculture (ed. Watanabe. T). Kanagawa International Fisheries Training Centre.
- Weatherley AN, Gill HS. 1987. The biology of fish growth. Academy Press London.
- Yulianingrum, 2017. Pemberian Pakan yang difermentasi dengan probiotik untuk pemeliharaan ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada teknologi bioflok. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.