

Pemanfaatan tepung kulit pisang raja (*Musa paradisiaca*) dalam
Formulasi pakan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

(Utilization of banana skin powder, *Musa paradisiaca*,
in feed formulation for nile tilapia)

Rian M. Nanariain^{1,2}, Cyska Lumenta², Henneke Pangkey²

¹⁾ Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Email: rian.nanariain@gmail.com

²⁾ Staf pengajar pada Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Unsrat Manado

Email: cyskaliu@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of supplementation of banana skin (*Musa paradisiaca*) in feed formulation on absolute growth, relative growth, daily growth and feed efficiency of nile tilapia. The research was conducted at the Laboratory of Aquaculture Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University. The research used Complete Randomized Design with five treatments included A: without supplementation banana skin powder, B: 40%, C: 30%, D: 20% and E: 10% of banana skin powder. Each treatment had three replications. The result showed the best response was observed in treatment D with absolute growth 0.43.11 g, relative growth 88.9%, daily growth 10.17%, and feed efficiency 3.20%.

Keywords: feed formulation, banana skin, nile tilapia, absolute growth, relative growth, daily growth, feed efficiency

PENDAHULUAN

Seiring dengan usaha pengembangan perikanan budidaya, maka usaha ini harus ditunjang oleh tiga faktor yang penting yaitu ketersediaan benih yang baik kualitasnya dengan jumlah yang memadai, ketersediaan pakan yang dibutuhkan serta lingkungan hidup yang sehat. Pakan merupakan salah satu komponen utama yang sangat menentukan keberhasilan dalam budidaya ikan. Kontribusi biaya operasional pakan dapat mencapai 60- 80% dari total biaya

produksi pada kegiatan budidaya intensif. Usaha budidaya ikan sering menjadi kendala, disebabkan oleh faktor biaya yang tinggi, maka penyediaan pakan yang tidak sesuai dengan jumlah dan kualitas yang dibutuhkan ikan dapat menyebabkan laju pertumbuhan ikan terhambat. Akibatnya produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan harapan.

Selama ini kecenderungan dari petani ikan adalah menggunakan pakan komersial yang dijual dipasaran karena bersifat lebih praktis dan efisien. Seiring

dengan perubahan ekonomi global, terjadi kondisi yang mengakibatkan harga pakan komersil menjadi sangat mahal dan tidak terjangkau oleh petani ikan berskala kecil. Hal ini sangat tidak mendukung terhadap pemenuhan jumlah kebutuhan pakan yang diperlukan dalam budidaya ikan yang semakin meningkat. Pengembangan usaha pembuatan pakan secara mandiri, merupakan salah satu alternatif dalam penyediaan pakan berkelanjutan. Namun diperlukan pengetahuan yang cukup untuk menghasilkan pakan yang bermutu dalam menunjang produksi pakan ikan yang baik.

Formulasi pakan yang dibuat dapat sesuai dengan kebutuhan ikan dan harapan para pembudidaya dengan pertumbuhan yang cepat dan lebih sehat. Kendala umum yang terjadi adalah bahan baku utama yaitu tepung ikan yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan semakin mahal, sulit diperoleh, dan masih diimport. Pemanfaatan bahan baku kulit pisang merupakan prospek cerah untuk menggantikan sebagian dari tepung ikan. Indonesia sebagai Negara agraris mempunyai banyak sumber bahan baku, salah satunya adalah pisang raja (*Musa paradisiaca*). Pisang merupakan tanaman asal Asia Tenggara yang kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia. Sudah lama buah pisang menjadi komoditas buah yang sangat populer di dunia, buahnya merupakan produk utama yang banyak disukai baik untuk dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi produk konsumsi lain seperti keripik pisang, pakan ternak, pakan ikan dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan rasanya lezat, nutrisinya tinggi, dan harganya relatif murah. Permintaan pisang dalam pasar tidak hanya sebatas pisang segar, namun

juga permintaan dalam bentuk olahan seperti contoh ditempat-tempat penjualan pisang goreng. Hasil dari pengolahan pisang tersebut menghasilkan limbah kulit pisang yang cukup banyak. Sebagian konsumen setelah makan buah pisang, limbah kulit pisang raja (*Musa paradisiaca*) biasanya langsung dibuang sebagai sampah padahal kulit pisang (*Musa paradisiaca*) dapat diolah menjadi sesuatu yang berguna. Kulit pisang merupakan sumber karbohidrat dan berperan dalam memenuhi 40-75% sumber energi dalam asupan makanan harian, penyumbang energi dengan nilai 4 kilo kalori per gram, selain itu pemberi aroma pada pakan, membantu pengeluaran feses dan cadangan makanan (Argo dkk, 2014). Sejauh mana penggunaan tepung kulit pisang dapat dimanfaatkan, perlu dikaji melalui uji coba dalam suatu formulasi pellet terhadap pertumbuhan dan nilai efisiensi pakan ikan nila yang bertipe herbivora yang menyukai makanan yang mengandung karbohidrat tinggi dan mampu memakan makanan berserat.

METODE PENELITIAN

Tahapan Persiapan

a. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan ukuran panjang 5-8 cm dan kisaran berat rata-rata 4-7 g/ekor. Benih ikan nila diperoleh dari lokasi Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu Kabupaten Minahasa Utara. Setiap wadah pemeliharaan ditebar 10 ekor ikan uji. Sebelum penelitian berlangsung, ikan uji tersebut diaklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu. Pemberian pakan uji

dilakukan tiga kali sehari yaitu pukul 08.00, pukul 12.00 pukul 16.00 dengan dosis pemberian pakan setiap hari sebanyak 20% dari berat tubuh ikan uji. Penimbangan ikan uji dilakukan setiap dua minggu sekali dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Pertambahan berat ikan disesuaikan dengan pakan yang akan diberikan.

b. Kulit pisang raja

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian yaitu kulit pisang raja (*Musa paradisiaca*) yang diperoleh dari limbah olahan rumah tangga dan limbah olahan pisang goreng.

c. Tahapan pembuatan pakan uji

Kulit pisang dicuci dengan menggunakan air mengalir sampai bersih kemudian dipotong halus-halus. Selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven yang bersuhu 105 C⁰. Kulit pisang yang sudah kering dihaluskan dengan alat penggiling tepung, diayak untuk mendapatkan bentuk tepung yang halus. Bahan baku lain yang digunakan sebagai bahan penyusun komposisi dalam formulasi pakan uji prosedurnya dilakukan seperti kulit pisang. Bahan baku tersebut adalah tepung ikan, tepung kopra, tepung jagung, vitmix, tepung tapioka, tepung kedelai, minyak, dan ragi roti. Pencampuran dimulai dari bahan yang persentasenya sedikit sampai dengan bahan yang persentasenya banyak, kemudian ditambahkan air panas sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai menjadi adonan yang dapat dikepal. Pencetakan adonan menjadi pellet menggunakan alat penggiling daging. Hasil cetakan dikeringkan di oven listrik dengan

suhu 105 C⁰ selama satu jam sampai pakan benar – benar menjadi kering.

Tahapan Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknologi Akuakultur selama dua bulan. Pemberian pakan yaitu sebanyak 20% dari total berat badan. Pengukuran kualitas air yaitu suhu dan pH. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada waktu pagi, siang dan sore dengan menggunakan termometer, sedangkan pengukuran pH dilakukan satu minggu sekali dengan menggunakan kertas lakmus (Amri dan Khairuman, 2008).

Peubah yang diukur

Peubah yang diukur pada penelitian ini meliputi pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian, dan nilai efisiensi pakan.

a. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak adalah selisih antara berat basah pada akhir penelitian dengan berat basah pada awal penelitian (Rizal dalam Babo, 2012).

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Dimana, ΔW = pertumbuhan mutlak (gr)

W_t = berat akhir (gram)

W_o = berat awal (gram)

b. Pertumbuhan Nisbi

Pertumbuhan nisbi dapat dirumuskan sebagai berikut (Weatherly and Gill dalam Saiful, 2014)

$$GR(\%) = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100$$

Dimana, GR(%) = pertumbuhan nisbi

W_o = berat awal

W_t = berat akhir

c. Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate) yaitu menurut Steffens (1989)

$$\text{SGR}(\%) = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t_1 - t_0} \times 100$$

Dimana, SGR = pertumbuhan spesifik (%)

W_t = berat akhir (gr)

W₀ = berat awal (gr)

t₁ = waktu akhir penelitian

t₀ = waktu awal penelitian

d. Nilai Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan menggunakan rumus sebagai berikut (Zonneveld *dkk.* dalam Saiful, 2014)

$$\text{NEP}(\%) = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100$$

Dimana, NEP (%) = Nilai efisiensi pakan

F = Jumlah pakan yang diberikan

W₀ = berat awal

W_t = berat akhir

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Perlakuan yang diujicobakan adalah perlakuan A tanpa tepung kulit pisang raja, perlakuan B 40% tepung kulit pisang raja, perlakuan C tepung kulit pisang raja 30%, perlakuan D tepung kulit pisang raja 20%, dan perlakuan E tepung kulit pisang raja 10%.

Analisis Data

Analisis yang digunakan adalah ANOVA dengan rancangan acak lengkap

(RAL) pada taraf nyata 5% dan 1%. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan terhadap pertumbuhan dan nilai efisiensi pakan, dilanjutkan dengan uji BNT, untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan (Steel and Torrie, 1991). Analisis statistik ini menggunakan program statistik JMP (SAS – institute).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pertumbuhan Mutlak

Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 01, pertumbuhan mutlak terbesar dialami oleh ikan uji pada perlakuan D yaitu 43,11 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan A 42,90 gram, perlakuan E 38,47 gram, perlakuan C 38,04 gram, dan perlakuan B 28,71 gram.

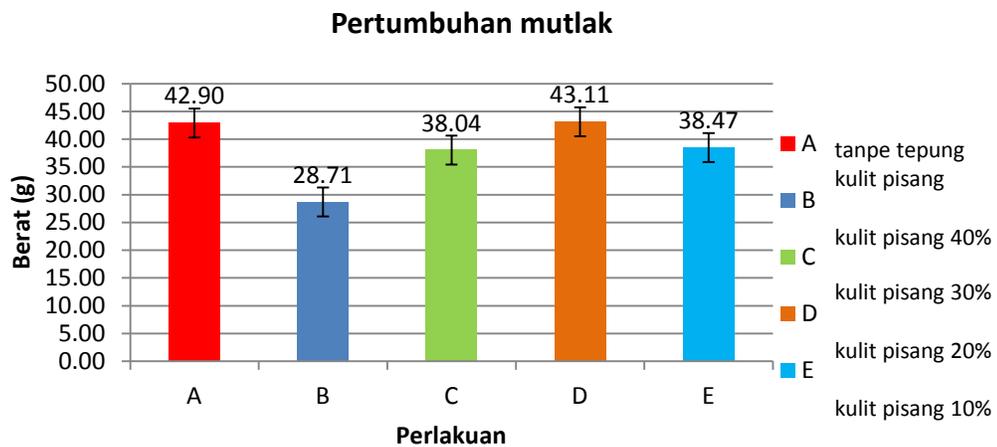
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berbeda di antara perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak ikan nila. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf 5% dan 1%. Hal ini memberi makna bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan mutlak ikan nila.

Pertumbuhan Nisbi

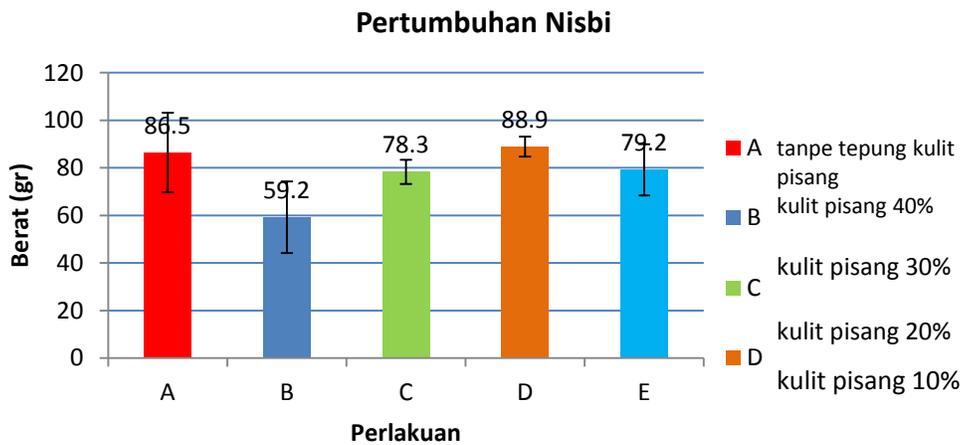
Benih ikan nila yang dipelihara dengan pemberian pakan berbedamemperlihatkan pertumbuhan nisbi yang paling baik pada perlakuan D, kemudian diikuti oleh perlakuan A, perlakuan E, perlakuan C dan perlakuan B (Gambar 2)

Tabel 1. Hasil pengamatan pemberian pellet bertepung kulit pisang raja dengan persentase berbeda terhadap ikan nila

Perlakuan	Berat rata-rata		Total pakan (g)	Pertumbuhan Mutlak (%)	Pertumbuhan nisbi (%)	Pertumbuhan harian (%)	Nep (%)
	Awal	Akhir					
A	48,63	90,72	446,00	42,90	86,63	3,15	31,78
B	48,48	77,19	387,53	28,71	59,18	2,47	40,51
C	48,56	86,60	443,76	38,04	78,56	2,86	34,94
D	48,46	91,57	448,48	43,11	88,87	3,20	31,22
E	48,57	87,04	448,04	38,47	79,21	2,86	34,94



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan nila



Gambar 2. Pertumbuhan nisbi ikan nila

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan nisbi terbaik pada perlakuan D (20%) dengan nilai 88,9% kemudian diikuti oleh perlakuan A (0%) dengan nilai 86,5%, perlakuan E (10%) dengan nilai 79,2, perlakuan C (30) dengan nilai 78,3%, dan pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan B (40%) dengan nilai 59,2%.

Pertumbuhan Harian

Nilai rerata pertumbuhan harian ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3. Pada gambar 3 pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada perlakuan D dengan nilai rata-rata 10,17%, kemudian diikuti oleh perlakuan A dengan nilai 10,07%, perlakuan E dengan nilai 9,85%, C dengan nilai 9,83% dan perlakuan B dengan nilai 9,01%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berbeda di antara perlakuan terhadap pertumbuhan harian ikan nila. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf 5% dan 1%. Hal ini memberi makna bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan harian ikan nila.

Nilai Efisiensi Pakan

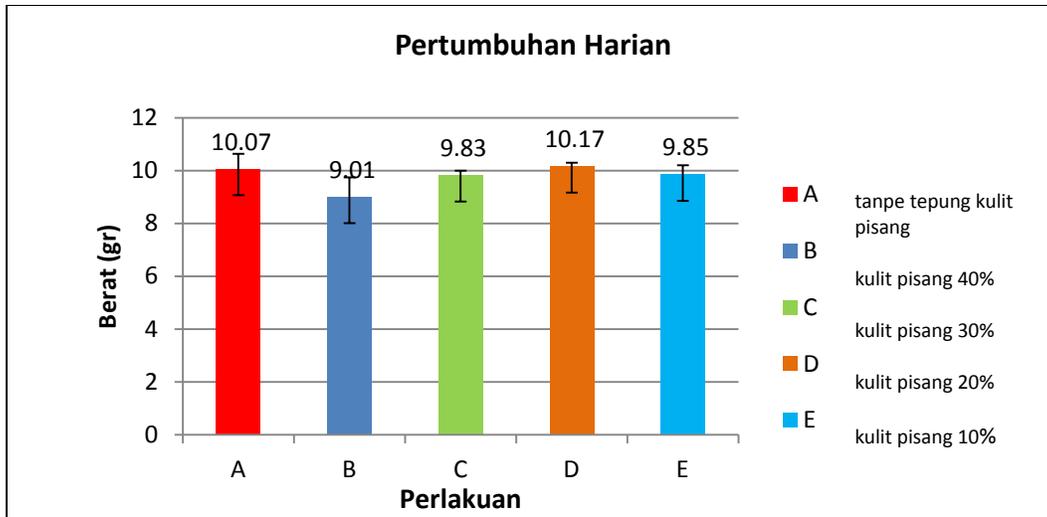
Nilai efisiensi pakan berada pada kisaran 6,30%-8,80%, dimana nilai tertinggi ada pada perlakuan D (3,204%) dan terendah pada perlakuan B (2,469%). Besaran nilai efisiensi pakan yang dicapai oleh masing-masing perlakuan diperlihatkan pada Gambar 4. Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan nilai 3,204% kemudian diikuti oleh perlakuan A dengan nilai 3,145%, diikuti oleh perlakuan E

2,862%, perlakuan C dengan nilai 2,857%, dan perlakuan B dengan nilai 2,469%.

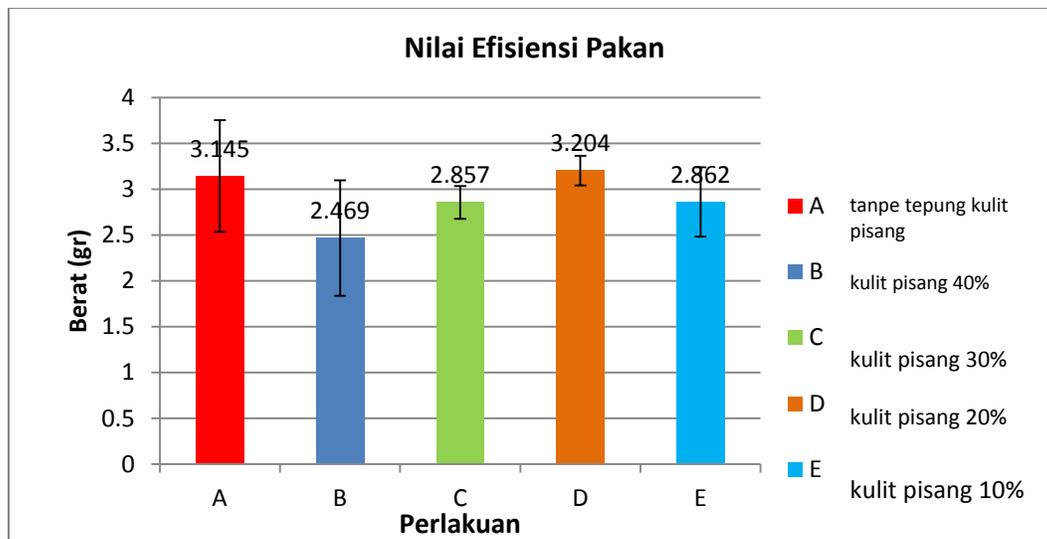
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan nilai efisiensi antara pakan uji tidak nyata, artinya perbedaan persentase tepung kulit pisang pada pakan uji memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai efisiensi pakan

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian dan nilai efisiensi pakan, maka pemberian pakan D (tepung kulit pisang 20%) memberikan respon yang paling baik, diikuti perlakuan A (tanpa tepung kulit pisang). Komposisi pakan yang dibentuk meliputi sumber bahan baku hewani dan sumber bahan baku nabati. Hasil analisis proksimat dengan menggunakan perhitungan secara teori diperoleh bahwa perlakuan A mengandung protein 32,83%, perlakuan B mengandung protein 13,7095%, perlakuan C mengandung protein 18,45%, perlakuan D mengandung protein 23,2695%, dan perlakuan E mengandung protein 28,05%. Pakan D memberikan respon terbaik pada pertumbuhan mutlak dengan nilai 43,11 gram, pertumbuhan nisbi terbaik dengan nilai 88,9%, pertumbuhan harian terbaik dengan nilai 10,17%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang berbeda di antara perlakuan terhadap pertumbuhan nisbi ikan nila. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf 5% dan 1%. Hal ini memberi makna bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan nisbi ikan nila.



Gambar 3. Pertumbuhan harian ikan uji yang diberi pakan tepung kulit pisang raja yang berbeda.



Gambar 4. Nilai efisiensi pakan ikan nila

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian dan nilai efisiensi pakan, maka pemberian pakan D (tepung kulit pisang 20%) memberikan respon yang paling baik, diikuti perlakuan A (tanpa tepung kulit pisang). Komposisi pakan yang

dibentuk meliputi sumber bahan baku hewani dan sumber bahan baku nabati. Hasil analisis proksimat dengan menggunakan perhitungan secara teori diperoleh bahwa perlakuan A mengandung protein 32,83%, perlakuan B mengandung protein 13,7095%, perlakuan C mengandung protein 18,45%,

perlakuan D mengandung protein 23,2695%, dan perlakuan E mengandung protein 28,05%. Pakan D memberikan respon terbaik pada pertumbuhan mutlak dengan nilai 43,11 gram, pertumbuhan nisbi terbaik dengan nilai 88,9%, pertumbuhan harian terbaik dengan nilai 10,17%. Perlakuan A dengan nilai 43,11 g belum memberikan pertumbuhan yang baik seperti pada perlakuan D padahal perlakuan A memiliki protein sebesar 32,83%.

Umumnya ikan membutuhkan pakan yang kadar proteinnya berkisar antara 20%-60%, sedangkan kadar optimum berkisar antara 30-36% (Mudjiman, 2004). Persentase protein di dalam tubuh ikan berada dalam posisi kedua setelah air yakni berkisar antara 18-30%. Protein bersama komponen nitrogen lainnya membentuk senyawa-senyawa tertentu, seperti nukleat, enzim, hormone, vitamin dan air untuk menunjang pertumbuhan ikan. Protein memegang peranan penting dalam struktur dan fungsi tubuh seperti pertumbuhan dan reproduksi. Protein merupakan bagian terbesar dari daging, organ-organ tubuh, tulang, dan jaringan-jaringan luar lainnya. Ikan tidak dapat membuat asam-asam amino dalam tubuhnya maka ikan perlu memperoleh zat-zat tersebut langsung dari makanan yang diberikan (Burlau *et al* 2002). Pada budi daya akuatik jumlah dan kualitas protein mempengaruhi pertumbuhan (Hasting dan Dickie, 1972 *dalam* Kordi dan Ghufuran, 2009). Kadar protein pakan sangat mempengaruhi tinggi rendahnya pertumbuhan ikan (Khans *et a*, 1993 *dalam* Kordi dan Ghufuran, 2009). Kekurangan protein berpengaruh negatif terhadap konsumsi pakan sebagai konsekuensi terjadi

pertumbuhan yang lambat. Peningkatan tingkat protein meningkatkan daya konsumsi pakan (Lovell,1989).

Namun dalam pembuatan pakan sangat dianjurkan untuk menggunakan campuran dari kedua bahan baku yaitu hewani dan nabati agar komposisi nutrisi yang terkandung menjadi lebih lengkap. Seperti yang terjadi pada perlakuan D dengan protein 23,27% memberikan respon pertumbuhan yang paling baik. Artinya kandungan asam amino dari kedua sumber bahan hewani dan nabati saling melengkapi untuk menyumbang nutrisi yang layak bagi pertumbuhan ikan nila. Apabila protein dalam pakan kurang dari 6% (berat basah) maka ikan tidak dapat tumbuh.

Lemak berfungsi sebagai sumber energi, membantu penyerapan mineral-mineral tertentu terutama kalsium serta vitamin-vitamin yang terlarut dalam lemak (A,D,E dan K). Penggunaan lemak dalam kaitan dengan pakan buatan berpengaruh terhadap rasa, dan tekstur pakan yang dibuat. Lemak juga mempunyai peranan dalam proses metabolisme dan pertumbuhan ikan. Lemak berfungsi sebagai sumber energi utama. Lemak yang terkandung pada kulit pisang 9%, mempunyai kemampuan untuk menghasilkan energi jauh lebih besar dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Karena ikan mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengkonsumsi protein, maka peranan lemak sebagai sumber energi menempati urutan kedua teratas setelah protein. Ikan herbivora sangat efisien memanfaatkan lemak sebagai sumber energi dengan daya guna energinya dapat mencapai 85-95% (Mudjiman, 2004). Kandungan lemak dalam pakan berkisar

antara 4-8%. Menurut Huisman (1987), kadar lemak tinggi akan menyebabkan pengaruh sampingan yaitu penurunan konsumsi pakan dan pertumbuhan.

Serat kasar sebaiknya kurang dari 8%. Menurut Santosa (1996), meningkatnya nutrisi pakan akibat terjadinya perubahan nutrisi yang lain seperti penurunan kadar serat kasar karena dengan menurunnya kandungan karbohidrat dapat meningkatkan kecenderungan nitrogen total. Peningkatan protein juga merupakan proses perubahan N (nitrogen). Serat kasar dalam tepung kulit pisang 19,85%. Serat kasar sangat sulit dicerna oleh ikan, namun kehadirannya dalam pakan tetap diperlukan, yakni untuk meningkatkan gerak peristaltik usus. Penggunaan persentase tepung kulit pisang lebih banyak dalam pakan uji mengakibatkan pertumbuhan cenderung melambat hal ini diduga kemungkinan kandungan serat kasarnya tinggi seperti terjadi pada pakan B.

Karbohidrat berasal dari bahan makanan nabati, merupakan sumber energi. Hasil analisis proksimat kandungan karbohidrat tepung kulit pisang adalah 27,29%. Penggunaan karbohidrat dalam pakan berkisar antara 10-50%. Apabila pakan yang diberikan kekurangan karbohidrat, ikan akan kurang efisien dalam menggunakan pakan berprotein untuk menghasilkan energi dan kebutuhan metabolik lainnya. Hubungan antara protein dan karbohidrat, sering disebut protein *sparing effect* dari karbohidrat, dimana karbohidrat dapat menghemat protein. Diduga bahwa 0,23 gr karbohidrat per 100 gr pakan menghemat 0,05 gr protein.

Kemampuan ikan untuk memanfaatkan karbohidrat tergantung pada kemampuannya untuk menghasilkan enzim amilase (pemecah karbohidrat) dan kemampuan ini tergantung pula pada jenis ikan dan ukurannya. Ikan herbivora membutuhkan pakan buatan dengan kandungan karbohidrat berkisar antara 20-30%, sedangkan ikan karnivora membutuhkan karbohidratnya 10-20% karena kemampuan mencerna karbohidrat relatif lebih rendah. Tapi ikan omnivora dapat hidup baik dengan makanan yang kadar karbohidratnya sampai 50% atau bahkan lebih.

Banyaknya pakan yang dikonsumsi oleh ikan sangat berhubungan dengan tinggi rendahnya nilai efisiensi pakan. Nilai efisiensi pakan tertinggi diberikan oleh perlakuan D yaitu pakan dengan persentase tepung kulit pisang sebesar 20% dengan nilai efisiensi pakan sebesar 3,204%, sedangkan nilai efisiensi pakan terendah berada pada perlakuan B dengan penambahan persentase tepung kulit pisang sebesar 40%. Pakan D mengandung keseimbangan bahan nabati dan bahan hewani. Kandungan protein yang cukup dalam pakan, maka semakin besar pula pemanfaatannya untuk digunakan bagi pertumbuhan. Protein tersedia dalam pakan yang sesuai dengan jenis ikan dan ukurannya maka asam amino yang membentuk protein jelas akan memacu pertumbuhannya yang pada akhirnya menyebabkan efisiensi pakan meningkat. Sutisna dan Sutarmanto *dalam* Lumenta dan Marthen (2006) menyatakan bahwa nilai nutrisi dari suatu protein pakan ditentukan oleh asam-asam amino esensial baik hewani

maupun nabati yang tersedia (tercerna, terserap oleh ikan, larva dan benih). Jelas bahwa protein pakan dengan kelengkapan asam amino yang dikandungnya dapat dimanfaatkan dan dicerna dengan baik sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan nilai efisiensi ikan nila. Tingginya nilai efisiensi pakan pada perlakuan A (32,83) diduga memiliki kandungan serat kasar dan lemak rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Menurunnya nilai efisiensi pakan pada perlakuan B diduga kandungan asam amino yang tidak seimbang dan tingginya penggunaan serat kasar dan lemak. Ketidakseimbangan asam amino mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan (Widodo dan Handayani, 2010). Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), berkurangnya satu atau lebih asam amino dalam protein pakan akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan dan nafsu makan ikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan tepung kulit pisang raja berbeda persentase memberikan respon terhadap pertumbuhan dan nilai efisiensi pakan. Namun dari hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya pengaruh perbedaan persentase tepung ikan baik untuk pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian, dan nilai efisiensi pakan. Hal ini memberikan makna bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi, pertumbuhan harian dan nilai efisiensi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Argo DB, Djunaidi IH, Natsir MH. 2014. Pengaruh penggunaan tepung kulit pisang sebagai pengganti jagung terhadap penampilan produksi ayam arab. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Amri K, Khairuman. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Afrianto EE, Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 148 hlm.
- Burlau DP, Sadasiva Vam JKC, Young Cho. 2002. Bioenergetics. In Jhon E. Halver dan Ronald No Hardy (ed) Fish Nutrition. Academic Press, California, USA.
- Babo D. 2012. Pengaruh jenis pakan hijauan terhadap pertumbuhan ikan koan.
- Huisman EA. 1987. Principles of Fish Production. Departemen of Fish Culture and Fisheries Wageningen Agricultural university, Wageningen the Netherland.
- Kordi K, Ghufuran MH. 2009. Budi Daya Perairan Penerbit. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Lovell (Ed). 1989. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Lumenta C, Marthen SH. 2006. Limbah Tepung Batang Kangkung (Ipoma aquatic) Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) di Karamba FPIK. Universitas Sam Ratulangi.
- Mudjiman A. 2004. *Makanan Ikan*. Edisi Revisi, Penebar Swadaya. Jakarta.

- Saiful NI. 2014. Substitusi tepung kijang taiwan dalam formulasi pakan ikan nila ukuran 3-5 cm. Skripsi. FPIK. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Santosa U. 1996. Efek Jerami Padi Yang Difermentasi Oleh Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Penggemukan Sapi Jantan. PO. Disertai Program Pascasarjana UNDAP. Bandung.
- Steel RGD, Torrie JH. 1991. Prinsip Dasar dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia. Jakarta.
- Steffens W. 1989. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England, 384 pp.
- Widodo J, Handayani. 2010. *Analisis Kebijakan Publik*. Malang Bayumedia.