

Kelayakan tepung darah dalam pembuatan pakan untuk pertumbuhan ikan nila, *Oreochromis niloticus*)

(Feasibility of blood meal in feed formulation for the growth of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*)

Putri D. Takou<sup>1</sup>, Jeffrie F. Mokolensang<sup>2</sup>, Hanneke Pangkey<sup>2</sup>, Cyska Lumenta<sup>2</sup>, Henky Manoppo<sup>2</sup>, Adnan S. Wantasen<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>2)</sup> Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

<sup>3)</sup> Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK Unsrat Manado

Penulis Korespondensi: J. F. Mokolensang, [Jeffrie\\_fm@unsrat.ac.id](mailto:Jeffrie_fm@unsrat.ac.id)

### Abstract

The purpose of this study was to determine the feasibility of blood meal in various level inclusins in promoting the growth rate and nutrient utilization of *O. niloticus*. The results showed that the absolute growth of tilapia in treatment 2 (with a combination of 20%) was higher than the other treatments. The daily growth rate of tilapia in treatment 2 (3.5% / day) was higher than other treatments. Likewise, with the feed change value, treatment 2 showed significantly different from other treatments. The combination of tuna fish meal waste and blood meal showed significantly different results from the results of statistical tests.

**Keywords:** Tilapia, fish meal, blood meal, growth

### PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang cukup populer di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomis yang penting dan merupakan komoditas yang unggulan. Menurut Direktur Jendral Perikanan Budidaya, Pertumbuhan produksi perikanan budidaya dalam 4 tahun terakhir (2015-2018) tercatat rata-rata 3,36%, dimana peningkatan signifikan untuk komoditas nila (14%). Hingga tahun 2018 produksi perikanan budidaya mencapai 13,17 juta ton meningkat 4,37% dibanding produksi periode yang sama tahun 2017 sebesar 12,61 juta ton dan pada 2019 sebesar 38,3 juta ton.

Kelebihan ikan nila adalah pertumbuhannya relatif cepat dan cara pemeliharannya cukup mudah, serta memiliki toleransi yang cukup lebar terhadap

kondisi lingkungan (Popma dan Masser, 1999).

Keberhasilan budidaya ikan selalu bergantung pada penyediaan pakan ikan yang layak dan ekonomis (Delgado dan Minot, 2003; Mokolensang *et al.*, 2003; Tyas, 2009). Lebih lanjut dilaporkan bahwa perikanan kemungkinan akan tumbuh dengan meningkatnya permintaan tepung ikan dapat menekan penangkapan ikan yang lebih banyak sehingga stok ikan yang sudah terancam akan meningkatkan harga tepung ikan di pasar dunia. Banyak ilmuwan telah melaporkan kemungkinan penggunaan beberapa bahan pakan protein hewani alternatif untuk tepung ikan. Mahalnya biaya dan kelangkaan tepung ikan dalam pakan hasil ramuan telah menyebabkan penggunaan sumber protein lain seperti cacing tanah, serangga, siput, belatung, dan katak (Tacon *et al.*, 1983; Lim and Dommy, 1989; Fagbenro,

1993; Tacon, 2005). Tepung darah yang merupakan produk kotoran hewan dan tersedia di rumah potong hewan merupakan alternatif sumber protein yang lebih murah. Pengembangan produksi pakan akuakultur yang lebih berkelanjutan akan bergantung pada identifikasi dan penetapan bahan pakan alternatif untuk tepung ikan (Olukayode and Emmanuel, 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan tepung darah terhadap laju pertumbuhan dan pemanfaatan nutrisi *Oreochromis niloticus*, serta pemberian pakan dengan berbagai tingkat inklusi tepung darah.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan penyusun pakan seperti yang di tunjukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Pakan Uji Untuk Ikan Nila (g/100g)

Bahan	Perlakuan (%)				
	Kontrol	1	2	3	4
Tepung ikan	40	30	20	10	0
Tepung darah	0	10	20	30	40
Tepung jagung	10	10	10	10	10
Tepung dedak padi	10	10	10	10	10
Bungkil	15	15	15	15	15
Tepung tapioca	5	5	5	5	5
Minyak kelapa	7	7	7	7	7
Vitamin mix	8	8	8	8	8
Garam	3	3	3	3	3
Tepung arang	2	2	2	2	2
Total	100	100	100	100	100

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah akuarium sebanyak 15 unit dengan ukuran 60 x 40 x 40 cm.

### Pakan Uji

Pembuatan pakan dilakukan di Laboratorium pribadi. Tahap-tahap pembuatan pakan adalah sebagai berikut: pertama, mengumpulkan bahan-bahan berupa tepung ikan, tepung darah, tepung jagung, tepung dedak padi, bungkil, tepung tapioka, minyak kelapa, vitamin mix, garam, dan tepung arang. Bahan yang belum halus digiling menggunakan pengiling, kemudian bahan tersebut diayak menggunakan ayakan halus untuk mendapatkan tepung yang halus dan memudahkan pencampuran dengan bahan lain dan di samping itu juga untuk mempertinggi daya cerna.

Selanjutnya bahan ditimbang menggunakan timbangan digital sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan untuk kemudian dilakukan pencampuran. Dalam pencampuran dimulai dengan bahan yang jumlahnya sedikit sampai pada bahan yang jumlahnya banyak, selanjutnya ditambahkan air hangat secukupnya sampai adonan dapat dikepal dan tidak hancur, kemudian dicetak dengan alat pencetak pellet.

Setelah dicetak dikeringkan dengan menggunakan oven listrik pada suhu 80-100°C selama 1 jam sampai pellet itu kering dan sudah dapat dipatahkan. Pemberian pakan uji dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari jam 08:00 dan sore hari pada jam 17:00, dengan cara pemberian pakan secara “*ad libitum*” atau sampai kenyang.

### Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan nila (*O. niloticus*) dengan ukuran panjang 3-5 cm dan berat rata-rata 2,6 gram. Benih ikan nila diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Tatelu.

Proses aklimatisasi dilakukan selama satu minggu sebelum penelitian. Penebaran 10 ekor ikan pada setiap wadah penelitian. Penimbangan ikan dilakukan dua kali, yaitu pada awal minggu pertama dan pada akhir penelitian. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada pagi, siang dan sore hari sebelum ikan diberi makan.

### Rancangan Percobaan dan Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Pengambilan data pertumbuhan berat dengan menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian 0,1 gram. Selama penelitian berjalan dilakukan kontrol kualitas air yaitu pengukuran suhu dengan menggunakan termometer dan untuk pengukuran pH dengan menggunakan pH meter.

Data yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan mutlak, pertumbuhan harian, pertumbuhan nisbi, nilai efisiensi pakan, konversi pakan dan kelangsungan hidup.

### Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan biomassa mutlak adalah selisih selisih antara berat basah pada akhir penelitian dengan berat basah pada awal penelitian.

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

### Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan laju pertumbuhan harian atau Specific Growth Rate (SGR) digunakan rumus yang dikemukakan oleh Zhao *et al.* (2017) sebagai berikut:

$$SGR (\%) = \frac{\ln FW - \ln SW}{t} \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan harian (%)

FW = Bobot rata-rata ikan di akhir pemeliharaan

SW = Bobot rata-rata ikan di awal pemeliharaan

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

### Pertumbuhan Nisbi

Pertumbuhan nisbi adalah persentase pertumbuhan pada tiap interval waktu atau perbedaan ukuran pada waktu akhir interval dengan ukuran pada awal interval dibagi ukuran pada awal interval (Vidakovic, 2015).

$$WG (\%) = \frac{FW - SW}{SW} \times 100$$

Keterangan:

WG = Pertumbuhan nisbi

SW = Berat awal interval

FW = Berat akhir interval

### Nilai Efisiensi Pakan

Penghitungan nilai efisiensi pakan dengan rumus Zonneveld *dkk* (1991) dalam Telleng (2016) sebagai berikut:

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

Keterangan:

NEP = Nilai efisiensi pakan (%)

W<sub>t</sub> = Bobot ikan uji pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot ikan uji pada awal penelitian (g)

FI = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

**Konversi Pakan**

Rasio konversi Pakan (FCR) Konversi pakan dihitung dengan rumus Zhao, *et al.*, (2017), yaitu:

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo}$$

Keterangan:

FCR = Feed conversion ratio

Wo = Bobot hewan uji pada awal penelitian

Wt = Bobot hewan uji pada akhir penelitian

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

Feed intake adalah total pakan yang diberikan pada ikan selama waktu pemeliharaan (Ayisi, *et al.*, 2017)

FI = Total pakan yang dikonsumsi (gr)

**Kelangsungan Hidup**

Kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendie (1979) dalam Rudyanti dan Ekasari (2009) sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup hewan uji (%)

Nt = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor).

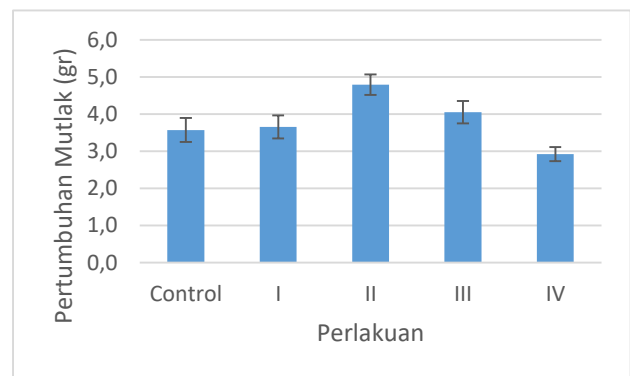
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Parameter pertumbuhan ikan Nila (*O. niloticus*) yang diberikan pakan yang berbeda inklusi tepung darah, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan perubahan pertumbuhan, nilai efisiensi, konversipakan dan kelangsungan hidup selama penelitian

Parameter	PERLAKUAN				
	Kontrol	1	2	3	4
Berat Awal (gr)	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
Berat Akhir (gr)	6.2	6.3	7.4	6.7	5.5
Pertumbuhan Mutlak (gr)	3.6	3.7	4.8	4.0	2.9
Pertumbuhan Nisbih (%)	136.3	139.6	182.8	154.0	111.4
Pertumbuhan Harian (%)	2,9	2,9	3,5	3,1	2,5
FCR	2.3	2.2	1.7	2.0	2.5
NEP	45.3	46.4	60.4	51.2	40.5
SR	96.7	97.7	96.7	93.3	93.3

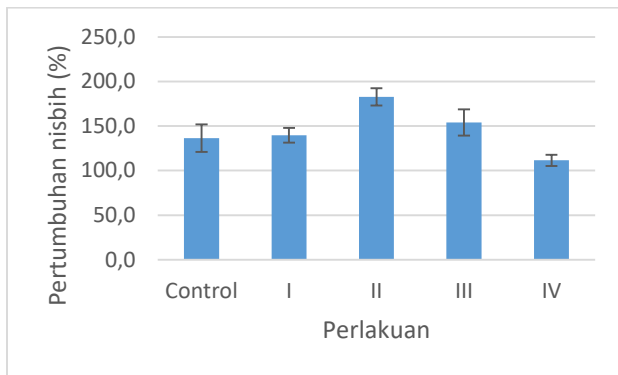
Pertumbuhan mutlak menunjukkan yang paling besar pada perlakuan 2 (4.8 gr) yaitu pemberian pakan dengan komposisi tepung darah 20 % dan tepung ikan 20 %, diikuti oleh masing-masing perlakuan 3 (4.0), perlakuan 1 (3.7), kontrol (3.6) dan perlakuan 4 (2.9). Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak secara statistik menunjukkan pengaruh berbeda nyata antara perlakuan.



Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan Nila

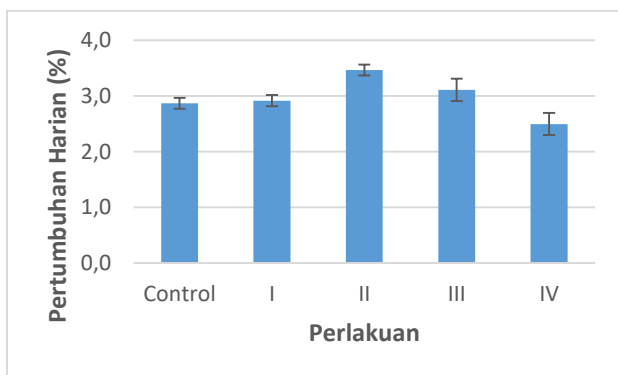
Pertumbuhan nisbi pada setiap perlakuan yang diuji, menunjukkan bahwa pertumbuhan nisbi paling besar dapat dilihat pada perlakuan 2 (182.8) dan diikuti oleh masing-masing perlakuan 3 (154), perlakuan 1 (139.6) kontrol (136.3) dan perlakuan 4 (111.4).

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan nisbi secara statistik menunjukkan pengaruh berbeda nyata antara perlakuan.



Gambar 2. Pertumbuhan nisbi ikan Nila

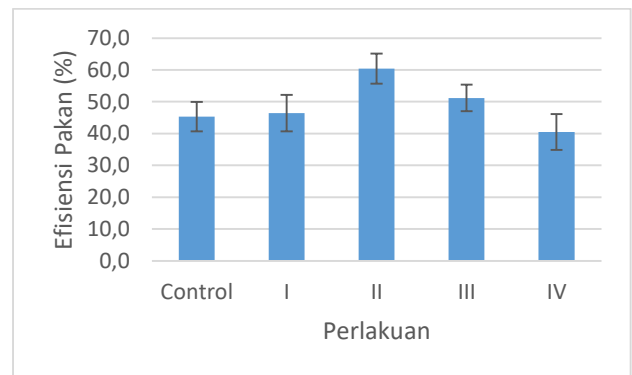
Pertumbuhan harian ikan nila pada setiap perlakuan yang diuji coba, menunjukkan bahwa pertumbuhan harian yang terbaik pada perlakuan 2 (3,5) dan diikuti oleh masing-masing perlakuan 3 (3,1), kontrol (2,9), perlakuan 1 (2,9) dan perlakuan 4 (2,5). Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan harian secara statistik menunjukkan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan.



Gambar 3. Pertumbuhan harian ikan Nila

Nilai efisiensi pakan pada setiap perlakuan yang diuji, menunjukkan nilai efisiensi pakan yang paling besar terjadi pada perlakuan 2 (60.4) dan diikuti oleh masing-masing perlakuan 3 (51.2), perlakuan 1 (46.4) kontrol (45.3) dan perlakuan 4 (40.5).

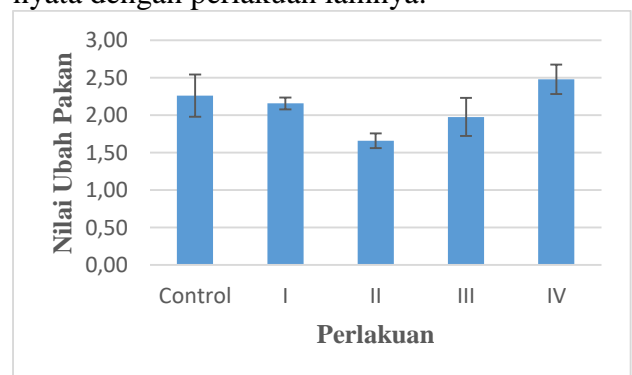
Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap nilai efisiensi pakan secara statistik perlakuan 2 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 4. Nilai efisiensi pakan ikan Nila

Nilai ubah pakan atau FCR pada setiap perlakuan yang diuji menunjukkan perlakuan 2 (1,7) yaitu pakan dengan komposisi tepung darah 20 % dan tepung ikan 20 %, diikuti oleh masing-masing perlakuan yaitu perlakuan kontrol (2.2), perlakuan 1 (2.2) perlakuan 3 (2.0) dan perlakuan 4 (2,5).

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap konversi pakan secara statistik menunjukkan perlakuan 2 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 5. Nilai ubah pakan ikan Nila.

Kelangsungan hidup pada setiap perlakuan yang diuji menunjukkan tingkat keberlangsungan hidup ikan 96.7 pada perlakuan kontrol, perlakuan 1 dan 2 dimana pada setiap perlakuan terdapat kematian 1 ekor pada ulangan ke 1, sedangkan pada perlakuan 3 dan 4 mempunyai tingkat keberlangsungan hidup ikan 93.33 dimana pada setiap perlakuan terdapat kematian 2 ekor pada ulangan ke 3.

Keseluruhan hasil pengamatan pemberian pakan terhadap ikan nila selama percobaan menunjukkan adanya respon yang baik dimana pakan yang diberikan dapat di konsumsi oleh ikan. Pemberian pakan dengan komposisi tepung ikan dan tepung darah berbeda bagi pertumbuhan benih ikan nila diperoleh hasil perhitungan data berupa berat awal, berat akhir, berat mutlak, berat harian, berat nisbi, FCR, nilai efisiensi pakan (FE) dan SR.

### **Pertumbuhan**

Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi dan pertumbuhan harian. Berdasarkan hasil analisis ragam pada setiap perubahan menunjukan adanya pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila. Secara umum kemampuan cerna ikan terhadap suatu pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat kimia air, suhu air, jenis pakan, ukuran dan umur ikan, kandungan nutrisi pakan, frekuensi pemberian pakan serta jumlah dan macam enzim pencernaan yang terdapat dalam saluran pencernaan pakan (National Research Council, 1983).

Pertumbuhan pada dasarnya tergantung pada pakan yang masuk ke dalam sistim pencernaan. Respon hewan uji berupa pertumbuhan mutlak diperoleh dari hasil perbandingan antara pertumbuhan berat ikan dengan berat ikan pada awal pemeliharaan dinyatakan dalam berat (g). Perbedaan pertumbuhan mutlak tersebut karena adanya perbedaan komposisi nutrisi pada masing-

masing pakan yang digunakan. Menurut Linder (1992), nutrisi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam budidaya ikan. Beberapa komponen nutrisi yang sangat penting dan harus tersedia dalam pakan ikan antara lain adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin serta mineral. Nutrisi mempunyai pengaruh yang besar terhadap kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi ikan. Kekurangan salah satu nutrisi dapat menurunkan laju pertumbuhan, menyebabkan penyakit, sedangkan kelebihan nutrisi dapat menyebabkan laju pertumbuhan terhambat (Marzuqi, 2015).

Pertumbuhan nisbi diperoleh dari hasil perbandingan antara penambahan berat ikan dengan berat ikan pada awal pemeliharaan dinyatakan dalam berat (g). Hasil perhitungan pertumbuhan nisbi rata-rata hewan uji dapat di lihat pada Tabel 2. Pertumbuhan nisbi merupakan salah satu faktor terpenting bagi ikan dalam menunjang pertumbuhan bobot badannya. Kualitas pakan dan jumlah pakan yang diberikan juga mempengaruhi hasil pertumbuhan ikan. Pakan yang bermutu adalah pakan yang dapat memberikan pertumbuhan maksimal dengan pemberian pakan yang optimal pada ikan yang dibudidayakan (Subandiyono, 2010).

Pertumbuhan harian diperoleh dari hasil perbandingan antara penambahan berat ikan dengan berat ikan pada awal pemeliharaan dinyatakan dalam (%). Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan setiap harinya akan berpotensi mempengaruhi laju pertumbuhan harian secara maksimal. Hasil perhitungan menunjukkan pertumbuhan harian terbaik pada perlakuan 2 (1,87) yang diberikan pakan dengan komposisi tepung darah 20% dan tepung tepung ikan 20% dan terendah terdapat pada perlakuan 4 (0,63) yang diberikan pakan dengan komposisi tepung darah 40% dan tepung ikan 0

## Respon Pakan

Efisiensi pakan adalah jumlah pakan yang diberikan selama penelitian serta berat ikan pada awal dan akhir penelitian. Jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi potensi ikan untuk tumbuh secara maksimal dan laju konsumsi makanan harian berhubungan erat dengan kapasitas dan pengosongan perut. Tingginya nilai efisiensi pakan iniberkaitan erat dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan. Nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan tingginya pemanfaatan pakan oleh ikan nila.

Menurut Hariyadi *et al.*, (2005) dalam Yulianingrum (2017), semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat. Ikan nila (*O. niloticus*) dalam penelitian ini hanya memanfaatkan pakan yang diberikan yang ada dalam media pemeliharaan.

Nilai efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan 2 (60,4) dan terendah terdapat pada perlakuan 4 (40,5) hal ini dapat dilihat dimana nilai efisiensi pakan sangat baik dengan komposisi pakan tepung darah 20% dan tepung ikan 20%. Pakan yang diberikan tepung darah berbeda komposisi tanpa tepung darah (control), 10%, 20%, 30% dan 40% memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai efisiensi pakan, respon ikan terhadap pakan tersebut sangat baik.

Nilai konversi pakan merupakan rasio jumlah pakan yang diberikan dengan bobot ikan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai konversi pakan, maka kegiatan budidaya ikan semakin baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar, maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik. Dengan demikian konversi pakan menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai. (Effendi, 2006).

## Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup sama, menunjukkan bahwa semua pakan sudah mencukupi kebutuhan nutrisi untuk kelangsungan hidup bahkan untuk pertumbuhan. Dari hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa tepung darah 20% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila ( $P>0,05$ ), karena energi terhadap ikan yang berasal dari pakan yang diberikan dari masing-masing perlakuan sudah tercukupi. Hal tersebut menunjukkan bahwa komposisi nutrisi yang ada pada tepung darah tidak berpengaruh buruk terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Selain itu, tingginya nilai kelangsungan hidup ikan nila diduga karena adanya senyawa-senyawa bioaktif yang berfungsi mempertahankan sistem imun tubuh.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung darah berbeda komposisi pada formulasi pakan yang diberikan pada ikan nila memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, nilai efisiensi dan koversi pakan dan tidak memberikan efek negatif terhadap kesehatan ikan nila.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayisi CL, Zhao J, Rupia EJ. 2017. Growth performance, feed utilization, body and fatty acid composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed diets containing elevated levels of palm oil. Original Research Article. Shanghai Ocean University. Vol II: 67-77.
- Delgado CL, Minot N. 2003. "GRP27 Proposal-Participation in High Value Agricultural Markets" Presented at IFPRI.
- Effendie MI. 2006. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan

- Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila *Oosphronemus gouramy* Lac. Ukuran 2 Cm, Jurnal Akuakultur Indonesia, 5(2): 127-135.
- Fagbenro OA. 1993. Observation on Macadamia press cake as supplemental field for monosex *Tilapia guineensis* (Pisces: C. ch: dal) J. Aquac. Trop, 7:91-94.
- Lim C, Dommy W. 1989. Utilization of plant protein by warm water fish, in Wilson R.P. (eds), Proc. World Cong. Onve. Prot. Utilisation in human food and animal feedstuff, pp. 245-251.
- Linder M. C. 1992. Biokimia nutrisi dan metabolisme dengan pemakaian secara klinis. Department of Chemistry. California State University. Fullerton. Penerjemah Aminudin Paralkasi. UI Press. 781 hal
- Marzuqi M. 2015. Pengaruh Kadar Karboidrat Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, dan Aktivitas Enzim Amilase Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Tesis. Program Studi Biologi. Universitas Udayana. Denpasar.
- Mokolensang JF, Yamasaki S, Onoue Y. 2003. Utilization of Sweet Potato Distillery By-products as a Feedstuff for Red Carp *Cyprinus Carpio* L. Journal of the World Aquaculture Society 34 (4): 512-517.
- National Research Council. 1983. Nutrient requirements of warm water fishes and shellfishes. National Academy Press, Washington, D.C.
- Olukayode AM, Emmanuel BS. 2012. The potential of two vegetable-carried blood meals as protein sources in African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) juvenile diet. Open J. Anim. Sci. 2(1):15-18.
- Popma T, Masser M. 1999. Tilapia: Life history and biology. SRAC (Southern Regional Aquaculture Center) Publication No. 283.
- Rudiyanti S, Ekasari DA. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) Pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. Jurnal Saintek Perikanan. Vol. 5: 49 - 54
- Subandiyono, Hastuti S. 2010. Buku Ajar Nutrisi. Program Studi Budidaya Perairan. Semarang. 176 hlm.
- Tacon AGJ, Jauncey K, Falaye AE, Pantha M, MacGowon F, Stafford AE. 1983. The use of meat and bone meal, hydrolysed feather meal and soybean in practical fry and fingerling diet for *Oreochromis niloticus*. In Fishelson L. (ed) proceedings of International Symposium on tilapia in Aquaculture, Nazareth, Israel, 8-13 May, 1983, pp. 356- 365.
- Tacon AGJ. 2005. The current and potential use of blood products and blood meal in Aquafeeds. Scientific opinion for European animal protein association. Brussels, Belgium. Honolulu, 53 pp.
- Tyas DKM. 2009. Penggunaan Meat and Bone Meal (MBM) Sebagai Sumber Protein Utama Dalam Pakan Untuk Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Telleng D. 2016. Pemanfaatan ragi sebagai penyeimbang bahan baku berserat dalam formulasi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Skripsi
- Vidakovic A. 2015. Fungal and Mussel Protein Sources in Fish Feed. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala
- Yulianingrum T. 2017. Pemberian Pakan yang Difermentasikan dengan Probiotik untuk Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Teknologi



Bioflok. Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Universitas Riau.

Zhao L, Wang L, Huang X, Guo H, Wen W, Feng L, Weil L. 2017. The effect of replacement of fish meal by yeastextract on the digestibility, growth and muscle composition of the shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaqulture Research*. Vol 48: 311-320.