

---

**KAJIAN PEMBERIAN PAKAN BERBAHAN BAKU LOKAL DENGAN  
KANDUNGAN PROTEIN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN  
GURAME (*Osphronemus goramy* Lac.)**

*Feeding Study of Local Raw Materials with Different Protein Contents on The Growth of  
Gurame Fish (*Osphronemus goramy* Lac.)*

**Aditya Kusuma Nugroho<sup>1\*</sup>, Siti Hudaidah<sup>2</sup>, Limin Santoso<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Bandar Lampung Telp. 0721704946

\*Korespondensi email : [adityakusuma189@gmail.com](mailto:adityakusuma189@gmail.com)

**ABSTRACT**

Gourami fish (*Osphronemus goramy* Lac.) is a freshwater fish commodity that has high economic value because its very popular with all people. But the feed commonly used by gourami fish cultivators is factory-made feed, which is a commercial feed that usually costs quite a lot of money due to the material for making commercial feed, some of which still import from abroad. Therefore it is necessary to find a solution to reduce the cost of cultivation production by replacing commercial feed with homemade feed made from local raw materials. The purpose of this study was to examine the use of local raw materials formulated to make feed suitable for the growth of gourami fish (*Osphronemus goramy* Lac.) And to analyze the production costs of goramy feed made from local raw materials. This study consisted of 4 treatments and 3 replications using the completely randomized design (CRD) method. The treatments consisted of treatment A (30% protein), treatment B (33% protein), treatment C (36% protein), and treatment D (commercial). The results of this study indicate that the treatment of feed A, B, and C produced the same growth as commercial feed, and treatment of feed A resulted in the lowest feed production costs compared to other treatments.

**Key word:** *feed, growth, local raw materials, Oshphronemus goramy.*

**ABSTRAK**

Ikan Gurame (*Osphronemus goramy* Lac.) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena sangat digemari oleh semua kalangan masyarakat. Tetapi Pakan yang biasa digunakan oleh para pembudidaya ikan gurame adalah Pakan buatan pabrik yaitu pakan komersil yang biasanya memakan biaya yang cukup tinggi dikarenakan bahan pembuatan pakan komersil yang sebagian masih mengimpor dari luar negeri. Oleh karena itu perlu dicari solusi untuk menekan biaya produksi budidaya dengan mengganti pakan komersil menjadi pakan buatan sendiri yang berbahan baku lokal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji penggunaan bahan baku lokal yang diformulasikan untuk membuat pakan yang sesuai untuk pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus goramy* Lac.) dan menganalisis biaya

produksi pakan gurame yang berbahan baku lokal. Penelitian ini terdiri atas 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari perlakuan A (Protein 30%), Perlakuan B (Protein 33%), Perlakuan C (Protein 36%), dan Perlakuan D (Komersil). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pakan A, B, dan C menghasilkan pertumbuhan yang sama dengan pakan komersil, dan perlakuan pakan A menghasilkan biaya produksi pakan terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** *bahan baku lokal, Osphronemus goramy, pakan, pertumbuhan.*

## PENDAHULUAN

Ikan gurame merupakan ikan asli perairan Indonesia yang sudah dikenal oleh semua kalangan masyarakat. Ikan ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena rasa dagingnya yang lezat sehingga banyak digemari masyarakat. Produksi ikan gurame relatif terbatas dan harganya mahal disebabkan oleh masa pemeliharaannya yang cukup lama hingga mencapai 1 – 2 tahun untuk bisa dipanen dan dikonsumsi (Syahrizal *et al.*, 2013). Komponen terbesar dalam kegiatan budidaya adalah pakan yang menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, namun untuk pembelian pakan memakan 50 – 70% biaya produksi (Babo *et al.*, 2013). Untuk itu digunakan alternatif dengan pakan buatan sendiri menggunakan bahan baku lokal untuk mengurangi biaya produksi kegiatan budidaya merupakan solusi yang pantas untuk dicoba.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan bahan baku lokal yang diformulasikan untuk membuat pakan yang sesuai untuk pertumbuhan ikan gurame yang dilihat dari parameter pertumbuhan dan menganalisis biaya dari produksi pembuatan pakan gurame.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2020 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kolam pemeliharaan, timbangan digital, termometer, DO meter, pH meter, ember, alat tulis, plastik zip, waring, baskom, saringan, mesin penepung, mesin pencetak pakan, kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan gurame dengan ukuran 7 cm, air tandon, pakan uji, pakan komersil.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan, adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

- Perlakuan A : pakan dengan kandungan protein 28%,
- Perlakuan B : pakan dengan kandungan protein 32%,
- Perlakuan C : pakan dengan kandungan protein 36%,
- Perlakuan D : kontrol dengan pakan komersil.

Formulasi yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan

Nama Bahan	Persentase Bahan (%)		
	A	B	C
T. Ikan	22	26	29
T. Bungkil Kedelai	44	51	58
T. Jagung	8	4	1
T. Dedak Padi	16	9	2
Vitamin dan Mineral	3	3	3
Binder	4	4	4
Minyak Ikan	3	3	3
Total (%)	100	100	100

Prosedur penelitian pertama pembuatan pakan uji yang pertama bahan-bahan baku pakan yang akan digunakan disiapkan, Selanjutnya ditimbang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

Setelah itu bahan – bahan yang sudah ditimbang, dicampur dan diaduk hingga merata. Bahan yang sudah tercampur kemudian dicetak menggunakan mesin pencetak pakan. Pelet yang sudah jadi langsung dijemur hingga kering.

Selanjutnya melakukan persiapan wadah media pemeliharaan yang pertama Kolam pemeliharaan dibersihkan dan dikeringkan kemudian diberi sekat dan penanda dan tunggu selama 1 minggu. Setelah 1 minggu ikan lalu ditebar dalam kolam pemeliharaannya. Kolam pemeliharaan yang akan digunakan berupa 2 buah kolam yang disekat menjadi 12 petak, dengan ukuran 1,0 m × 1,3 m × 0,5 m/petak dan penebaran benih dilakukan pada pagi hari dengan padat tebar 30 ekor/ 1 m<sup>3</sup> atau 20 ekor / masing – masing perlakuan dan ulangan

Selanjutnya analisis kimia yang dilakukan yaitu analisis proksimat. Analisis proksimat dilakukan pada tepung limbah ikan patin, tepung jagung, tepung bungkil kedelai, tepung dedak padi dan pakan uji, yang meliputi proksimat lengkap Uji analisis proksimat dilakukan di laboratorium Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Selanjutnya pemberian pakan yang diberikan selama pemeliharaan adalah pakan pelet dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari pada pukul 07.00 WIB, 12.00 WIB dan 17.00 WIB. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal, tengah, dan akhir penelitian meliputi Oksigen terlarut, suhu dan pH. Untuk sampling pertumbuhan dilakukan dengan mengambil sebanyak 30% dari jumlah populasi dalam wadah penelitian, dihitung berat tubuh gurame menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 dan sampling dilakukan setiap 10 hari sekali.

Pertambahan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertambahan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Berat rata-rata akhir (g)

W<sub>o</sub> = Berat rata-rata awal (g)

Laju Pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut :

$$ADG = \frac{W_t - W_o}{t}$$

Keterangan :

ADG = Laju pertumbuhan harian (g/hari)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata ikan hari ke-t (g)

W<sub>o</sub> = Bobot rata-rata ikan hari ke-0 (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio konversi pakan adalah jumlah pakan (kg) yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 (kg) daging ikan dalam budidaya. Berikut rumus konversi pakan Tacon (1987):

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

Keterangan :

FCR = Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah pakan yang diberikan (g)

W<sub>o</sub> = Berat ikan saat awal penelitian (g)

W<sub>t</sub> = Berat ikan akhir penelitian (g)

W<sub>d</sub> = Bobot ikan yang mati (g)

Retensi protein berguna untuk mengetahui berapa banyak protein dari pakan yang terkonversi menjadi protein yang tersimpan dalam tubuh ikan. Rumus sebagai berikut :

$$RP = \frac{F-I}{P} \times 100 \%$$

Keterangan :

RP = Retensi Protein (%)

F = Jumlah Protein ikan akhir (g)

I = Jumlah protein ikan awal (g)

P = Jumlah protein dikonsumsi (g)

Tingkat Kelangsungan hidup diperoleh dengan rumus Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut.

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan akhir (ekor)

No = Jumlah ikan awal (ekor)

Water stability merupakan pengujian daya tahan pakan saat berada di dalam air. Dengan cara merendam pelet uji sebanyak 5 butir di dalam wadah yang berisi air. Pengamatan dilakukan sejak pelet direndam dan dicatat setiap 15 menit sekali hingga pelet pecah atau hancur.

Biaya pakan diperoleh dari mengkalikan konversi pakan dengan harga pakan setiap perlakuan.

Data parameter pertumbuhan dianalisis terlebih dahulu menggunakan uji normalitas dan homogenitas, jika data tersebut menyebar normal dan homogen pengujian selanjutnya menggunakan sistem sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila dalam analisis didapat hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji DUNCAN pada tingkat kepercayaan 95% sedangkan kualitas air dilakukan analisis deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji proksimat dari pakan uji dapat dilihat pada Tabel 2 :

Tabel 2 Hasil Uji Proksimat Pakan Uji

No.	Parameter	Perlakuan				Kisaran Optimal
		A	B	C	D	
1.	Air (%)	7,79	7,02	7,76	11 – 13	Maks. 12*
2.	Protein (%)	28,01	31,42	35,39	31 – 33	Min. 28*
3.	Lemak (%)	7,05	3,63	6,62	3 – 5	Min. 5*
4.	Abu (%)	11,03	11,43	11,11	10 – 13	Maks. 13*
5.	Serat (%)	3,92	3,71	4,51	4 – 6	Maks. 8*

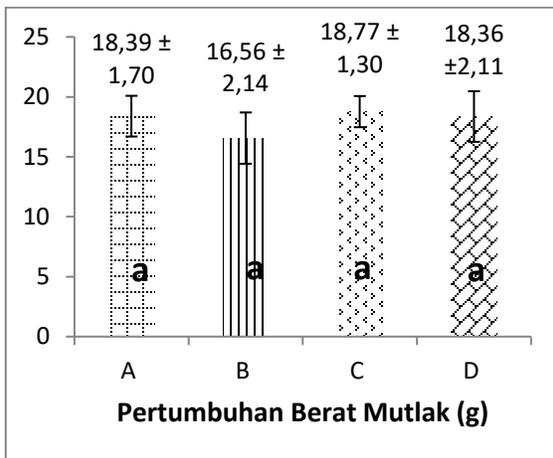
Keterangan Sumber : \* Badan Standar Nasional (2009)

Hasil uji proksimat pakan uji yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan kandungan protein pada pakan dengan jumlah yang berbeda – beda. Berdasarkan standar mutu pakan untuk ikan gurame, pakan perlakuan pada penelitian ini sesuai

dengan mutu pakan ikan yang dikeluarkan oleh badan standar nasional.

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak ikan gurame dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

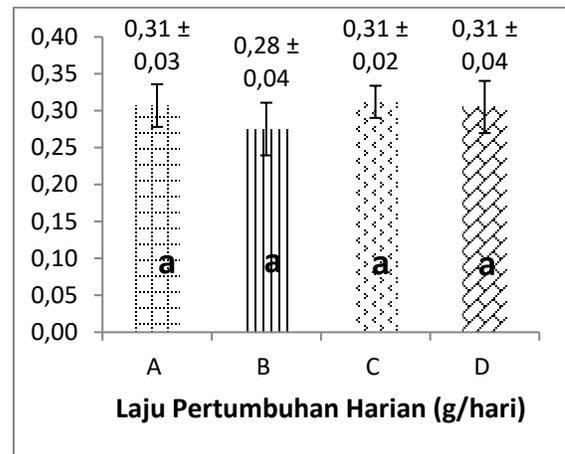


Gambar 1. Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan A, B, C dan D tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ( $p > 0,05$ ). Menurut Budi (2014) pertumbuhan atau pembentukan jaringan tubuh sangat dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi pakan, salah satunya kesetimbangan protein dan energi. Dari pernyataan ini dapat diduga bahwa keseimbangan nutrisi dalam pakan perlakuan A, B dan C memiliki keseimbangan nutrisi yang sama dengan pakan perlakuan D

### Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian ikan gurame dapat dilihat pada gambar 2 berikut.

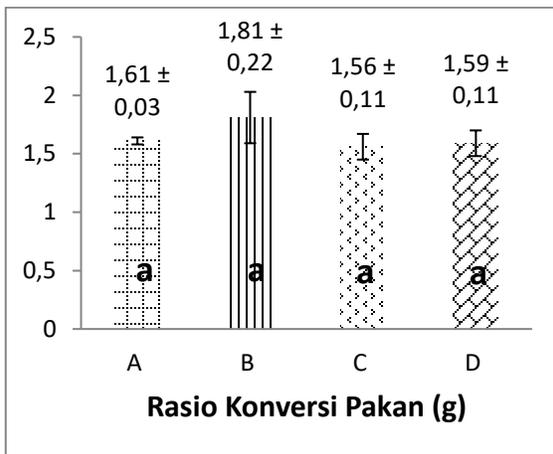


Gambar 2. Laju Pertumbuhan Harian

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan A, B, C dan D tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ( $p > 0,05$ ). Hasan dan Khan (2013) menyebutkan bahwa penambahan nutrisi non-protein sebagai penghasil energi dapat menyeimbangkan nutrisi pakan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Dari pernyataan di atas dikaitkan dengan laju pertumbuhan harian bahwa nutrisi yang terkandung dalam pakan perlakuan A, B dan C sama dengan nutrisi pada pakan D.

### Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan ikan gurame dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

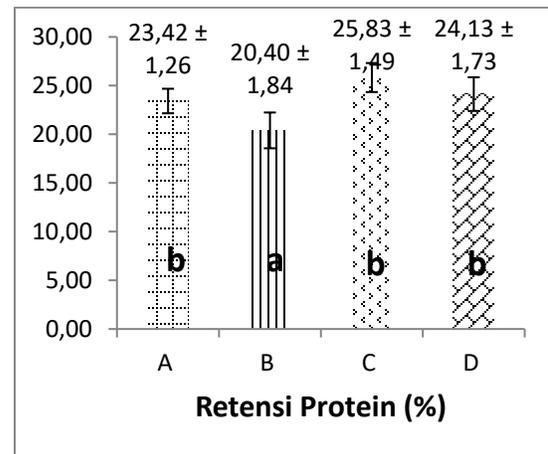


Gambar 3. Rasio Konversi Pakan

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan A, B, C dan D tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan ( $p > 0,05$ ). Tahapari dan Darmawan (2018) menyebutkan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya kandungan nutrisi dan jumlah pakan yang diberikan, serta lingkungan budidaya. Pernyataan ini sejalan dengan hasil rasio konversi pakan yang didapat kan tidak berbeda nyata sehingga pakan perlakuan A, B dan C memiliki kesamaan kandungan nutrisi dengan pakan perlakuan D.

### Retensi Protein

Retensi protein ikan gurame selama 60 hari masa penelitian dapat dilihat pada gambar 4 berikut.

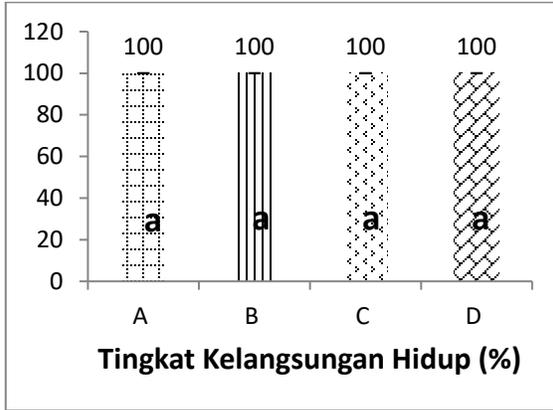


Gambar 4. Retensi Protein

Retensi protein merupakan jumlah protein yang tersimpan di dalam tubuh ikan gurame selama masa pemeliharaan (Arifin *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan A, B, C dan D memberikan pengaruh nyata terhadap retensi protein ( $p < 0,05$ ). Keberadaan energi non-protein (karbohidrat dan lemak) dalam pakan dapat mengurangi perombakan protein menjadi energi pada ikan sehingga retensi protein dapat meningkat (Suprayudi *et al.*, 2014). Pakan uji B memiliki kandungan lemak sebesar 3,63% sehingga diduga keberadaan energi non-protein pada pakan uji B tidak mencukupi dan protein yang disimpan pada tubuh ikan dirombak menjadi energi untuk memenuhi kebutuhan hidup ikan.

**Tingkat Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup ikan gurame dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Tingkat Kelangsungan Hidup

Dari data yang didapatkan diketahui bahwa tidak terdapat kematian pada

Tabel 3. Kualitas Air Selama Penelitian

No.	Parameter	Perlakuan				Kisaran Optimal
		A	B	C	D	
1.	Suhu (°C)	27,0-27,3	26,9-27,3	27,0-28,2	27,0-27,9	25-30*
2.	PH	7,0-7,2	7,0-7,3	7,2-7,4	7,1-7,3	6,5-8,5*
3.	DO (mg/l)	4,7-5,7	4,6-5,7	5,0-5,6	4,7-5,5	>4**

Keterangan Sumber : \*Badan Standar Nasional (2000)  
 \*\*Effendi (2003)

Kualitas air merupakan salah satu penunjang keberhasilan dalam budidaya ikan. Menurut Sulistyoyo (2016) kualitas air merupakan faktor fisika kimia yang dapat mempengaruhi lingkungan media pemeliharaan dan secara tidak langsung merupakan gambaran pengaruh perlakuan. Dari hasil kualitas air yang didapatkan,

penelitian ini. Kondisi lingkungan kualitas air dapat mempengaruhi kelangsungan hidup, jika kondisi lingkungan kualitas air buruk maka dapat mempengaruhi nafsu makan ikan sehingga sebagian besar pakan yang diberikan akan mengendap dan mengakibatkan timbulnya penyakit yang membuat tingkat kelulushidupan semakin rendah (Sulatika, *et al.* 2019).

**Kualitas Air**

Kualitas air pada kolam penelitian ikan gurame dapat dilihat pada Tabel 3.

suhu, pH dan DO dapat dikatakan optimal karena nilai kualitas air yang didapatkan berada di kisaran optimal yang dianjurkan.

**Water Stability**

Water stability merupakan daya tahan pakan saat berada di dalam air. Daya tahan pakan perlakuan yang diberikan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Water Stability*

Menit	Perubahan pada pakan
0	Pakan A, B, C dan D dimasukan kedalam aquarium dengan volume 3 liter.
15	Pada pakan perlakuan belum terdapat perubahan yang signifikan.
30	Tekstur dari sampel pakan mulai menjadi sedikit lunak, dan mulai mengembang.
45	Tekstur pakan bertambah lunak, namun pada warna tidak terjadi perubahan.
60	Warna pakan sudah mulai pucat
75	Ada bebrapa pakan yang sudah mulai menunjukkan tanda-tanda hancur.
90	Warna pakan semakin memudar dan teksturnya mulai semakin lunak.
105	Tekstur pakan semakin lunak dan warnanya pun semakin memudar
120	Ada beberapa sampel pakan yang sudah mulai hancur
135	Pakan hancur

Berdasarkan data *water stability* yang didapatkan menunjukkan bahwa pakan perlakuan yang dibuat membutuhkan waktu sebanyak 135 menit atau 2 jam 15 menit untuk dapat hancur. Pelet yang mampu bertahan lama di dalam air memiliki peluang termanfaatkan secara optimum oleh kultivan, sehingga mampu meningkatkan laju konsumsi pakan, ketahanan tubuh atau kelangsungan hidup, pertumbuhan dan produktivitas usaha akuakultur (Saade *et*

*al.*, 2011). Dari pernyataan diatas dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini, pakan perlakuan yang diberikan pada hewan uji dapat dimanfaatkan sepenuhnya.

### Biaya Pakan

Biaya pakan merupakan estimasi biaya yang diperlukan untuk membeli pakan yang diinginkan. Biaya pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Biaya Pakan

Parameter	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D
Rasio Konversi Pakan (g)	1,61	1,81	1,56	1,59
Harga Pakan 1 Kg (Rp)	6.572	6.981	7.412	10.000
Biaya pakan (Rp)	10.580	12.635	11.562	15.900

Biaya pakan yang dihasilkan pada pakan uji A, B, C dan D berbeda – beda disebabkan formulasi yang berbeda – beda juga. Pakan mandiri yang dibuat sendiri dapat menekan biaya pakan yang besar

sehingga biaya produksi dalam budidaya ikan akan semakin berkurang dan keuntungan yang diterima oleh para pembudidaya lebih banyak dibandingkan dengan menggunakan pakan komersil.

## KESIMPULAN

Pakan perlakuan A, B dan C menghasilkan pertumbuhan yang sama dengan pakan komersil sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat pakan mandiri yang diformulasikan untuk ikan gurame. Dan untuk biaya pakan yang termurah untuk pakan ikan gurame adalah pakan perlakuan A dengan kandungan protein 28,01%

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Tarsim, S.Pi., M.Si (Alm). Selaku dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang selalu memberikan motivasi, inovasi dan dukungan dalam penelitian ini. Serta Bapak Suroto dari Kelompok Budidaya Ikan Mina Agung Lestari yang telah membantu selama penelitian berlangsung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, P.P., Setiawati, M., dan Utomo, N.B.P. 2015. Evaluasi pemberian ekstrak kunyit *Curcuma longa* Linn. pada pakan terhadap biokimia darah dan kinerja pertumbuhan ikan gurame *Osphronemus goramy* Lacepède, 1801. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 16 (1) : 1-10.
- Babo, D. J., Sampekalo, H., dan Pangkey. 2013. Pengaruh beberapa jenis pakan hijauan terhadap pertumbuhan ikan koan (*Stenopharyngodon idella*). *Jurnal Budidaya Perairan*. 1 (3) : 1-6.
- Badan Standar Nasional. 2009. Pakan Buatan Untuk Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*, Lac.). Badan Standardisasi Nasional. SNI 7473-2009, Jakarta.
- Budi D, S. 2014. *Respons Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (Osphronemus goramy) yang Diberi Pakan dengan Kadar Protein Berbeda dan Diperkaya Hormon Pertumbuhan Rekombinan*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 39 Hal.
- Effendie. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara, 163 Hal.
- Hasan, A.J.Z., and Khan, U. 2013. Protein sparring effect and the efficiency of different compositions of carbohydrates, lipids and protein on the growth of rohu (*Labeo rohita*) fingerlings. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. 5 (3) : 244 - 250.
- Saade, E., Aslamyah, S., dan Salam, N.I. 2011. Kualitas pakan buatan udang windu yang menggunakan berbagaidosis tepung rumput laut (*Gracilaria gigas*) sebagai bahan perekat. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10 (1) : 59 - 66.
- Sulatika, I.G.B., Restu, I.W., dan Suryaningtyas, E.W. 2019. Pengaruh kadar protein pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan juvenil ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada kolam terpal. *Current Trends in Aquatic Science*. 2 (1) : 5 - 8.
- Sulistyo, J., Muarif, dan Mumpuni, F. S., 2016. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi dengan padat tebar 5,7 dan

- 9 ekor/Liter. *Jurnal Pertanian*. 7 (2) : 87 - 93.
- Suprayudi, M.A., Ihu, M.Z., Utomo, N.P., and Ekasari, J. 2014. Protein and energy:protein ratio in dietsfor juvenile bluefin trevally *Caranx melampygus*. *Journal of Applied Aquaculture*. 26 (2) : 187 - 196.
- Syahrizal, Ghofur, M., dan Fakhurrozi. 2013. Pemanfaatan daun singkong (*Manihot utilissima*) tua sebagai pakan ikan gurame (*Osphronemus gouramy. Lac*). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 13 (4) : 107 - 112.
- Tacon, A. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp. A Training Manual (2) Nutrient Source and Composition*. Brasilia FAO,.
- Tahapari, E. dan Darmawan, J. 2018. Kebutuhan protein pakan untuk performa optimal benih ikan patin pasupati (*Pangasiid*). *Jurnal Riset Aquaculture*. 13 (1) : 47-56
- Zonneveld, N.E.A., Huisman., dan Boon, J.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta: PT Gramedia PustakaUtama,. 318 Hal.