

# **Kajian Penggunaan Tepung Pucuk *Indigofera zollingeriana* Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Untuk Pakan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*)(Lacepede, 1801).**

**Anrifal Mawalgi M<sup>1</sup>, Indra Gumay Yudha<sup>2</sup>, Luki Abdullah<sup>3</sup>, Dwi Mulya<sup>2</sup>**

Email: [anrifmuly@gmail.com](mailto:anrifmuly@gmail.com)

No.Hp : 08989589153

Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Soemantri Bojonegoro No. 1 Bandar Lampung  
Lampung 35144

## **ABSTRAK**

Pakan merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi pada saat budidaya ikan gurame *Osphronemus goramy* (Lacepede, 1801). Mahalnya harga bahan baku pakan terutama sumber protein, menyebabkan harga pakan komersil yang tinggi. Salah satu bahan baku lokal murah yang memiliki kandungan nutrisi tinggi dan sesuai dengan kebutuhan hidup ikan gurame adalah tepung daun *Indigofera zollingeriana*. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mempelajari penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber protein nabati untuk pakan ikan gurame *Osphronemus gouramy*. Aplikasi tepung daun *Indigofera zollingeriana* dilakukan dengan menggunakan campuran tepung kedelai sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* dalam pakan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan gurame. Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk indigofera 50% dan tepung kedelai 50% sebagai protein primer dalam komposisi pakan merupakan hasil terbaik pada penelitian ini.

Kata kunci : pakan, *Osphronemus goramy* (Lacepede, 1801), tepung daun *Indigofera zollingeriana*, pertumbuhan.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>3</sup> Dosen Institut Pertanian Bogor

Alamat Korespondensi: Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

*The Utilization of Flour Shoots Indigofera zollingeriana as soy flour substitution for catp feed(Osphronemus gouramy) (Lacepede, 1801).*

Anrifal Mawalgi M<sup>1</sup>, Indra Gumay Yudha<sup>2</sup>, Luki Abdullah<sup>3</sup>, Dwi Mulya<sup>2</sup>

Email: [anrifmuly@gmail.com](mailto:anrifmuly@gmail.com)

Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Soemantri Bojonegoro No. 1 Bandar Lampung  
Lampung 35144

**ABSTRACT**

Feeding is one of the problems faced in gourami fish of *Osphronemus goramy* (Lacepede, 1801) aquaculture. The high cost of raw materials especially protein sources makes commercial feeding become really expensive. One of the cheapest local raw materials which has high nutritional contents and in accordance with the needs of gourami fish living is *Indigofera zollingeriana* leaves powder. The research aims to study about the use of *Indigofera zollingeriana* shoots powder as phytoprotein sources for gourami fish of *Osphronemus goramy*. The applications are using the mixture of *Indigofera zollingeriana* leaves powder with soybean powder in the amount of 25%, 50%, 75%, and 100%. The result of this study is that the use the feeding containing *Indigofera zollingeriana* shoots powder has an effect to the gourami fish growth. The feeding materials containing of 50% *Indigofera zollingeriana* shoot powder and 50% soybean powder as primary protein of the feeding ingredients is the best result of this study.

Keywords: feeding, *Osphronemus goramy* (Lacepede, 1801), *Indigofera zollingeriana* leaves powder, growth

## Pendahuluan

Menurut Sarwono dan Sitanggang (2007) ikan gurame (*Osphronemus gouramy*)(Lacepede, 1801) memiliki tingkat pertumbuhan yang tergolong lambat, sehingga memerlukan waktu yang lama untuk pemeliharaannya. Namun karena banyak yang menyukainya, maka ikan ini banyak dibudidayakan. Upaya untuk memacu laju pertumbuhan ikan ini telah banyak dilakukan melalui berbagai pendekatan antara lain melalui pelacakan kebutuhan nutrisi (Setia, 2014; Amornsakun *et al.*, 2014; Stephani *et al.*, 2014), optimalisasi suhu media budidaya (Kordi dan Tancung, 2005), penggunaan probiotik sebagai *feed additive* dalam pakan ikan (Aslamsyah, 2006).

Pengembangan budidaya perikanan dapat dilaksanakan jika aspek pakan untuk jenis ikan tersebut diketahui. Sehingga para pelaku usaha perikanan dapat menentukan formulasi pakan yang tepat dengan berpedoman pada kebutuhan nutrisi dan mutu bahan makanan. Menurut Giri *et al.*, (2007), kandungan protein pada pakan sangat menentukan harga pakan karena sebagian besar komponen pakan adalah protein, untuk itu banyak penelitian dilakukan untuk menekan hal tersebut salah satunya dengan mengoptimalkan rasio kandungan protein dan energi dalam pakan. Nutrien tersebut digunakan untuk anabolisme dan sebagai sumber energi katabolisme (Yuwono, 2008). Walaupun demikian, penelitian yang lebih mendalam masih perlu dilakukan agar informasi yang diperoleh

dapat dijadikan landasan untuk memacu pertumbuhan ikan ini sehingga masa pemeliharaan ikan dari benih hingga ukuran konsumsi relatif sama dengan ikan konsumsi lainnya.

Budidaya ikan gurame masih terdapat masalah pada pakan. Pertumbuhan ikan gurame yang lambat merupakan salah satu kondisi yang menyebabkan lamanya pemeliharaan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melalui pendekatan nutrisi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami agar penggunaan pakan buatan lebih efisien dan tingkat kelangsungan hidup dapat ditingkatkan. Penyusunan formulasi pakan ikan sebaiknya menggunakan protein yang berasal dari sumber nabati dan hewani secara bersama-sama untuk mencapai keseimbangan nutrisi dengan harga relatif murah (Mudjiman, 2009). Pakan yang diberikan pada ikan hendaknya bermutu baik sesuai dengan kebutuhan ikan, tersedia setiap saat, dapat menjamin kesehatan dan harganya murah (Amri, 2006). Salah satu bahan baku untuk mencapai keseimbangan nutrisi dengan harga yang relatif murah adalah dengan penggunaan tepung pucuk daun *Indigofera zollingeriana*. Tanaman *Indigofera* memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi (Tarigan *et al.*, 2010).

*Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman pakan ternak (TPT) dari kelompok

leguminosa. *Indigofera* merupakan tanaman dari kelompok kacang (famili *Fabaceae*) dengan genus *Indigofera*. *Indigofera* ini telah dicobakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia termasuk kambing. Tanaman ini memiliki produktivitas yang tinggi dan kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama kandungan proteinnya yang tinggi. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium. Menurut Palupi, *et al.*, (2015) tepung pucuk *Indigofera zolingeriana* dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein karena memiliki kandungan protein kasar 28.98 % dan kandungan serat kasarnya yang rendah yaitu 8.49 %. Selain itu, Akbarillah *et al.*, (2002) melaporkan nilai nutrisi tepung bukan pucuk daun *indigofera* terdiri dari protein kasar 27,97%; serat kasar 15,25%, Ca 0,22% dan P 0,18%. Sehingga diharapkan substitusi tepung pucuk daun *indigofera* yang memiliki protein tinggi dapat mengurangi penggunaan bahan baku tepung kedelai yang import.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April–Juni 2017 selama 40 hari di Outdoor Laboratorium Budidaya Perairan. Jurusan Perikanan dan Kelautan. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu akuarium ukuran 50 x 45 x 45 cm<sup>3</sup> sebanyak 15 buah dilengkapi instalasi aerasi, termometer, DO-meter, pH-meter, selang sifon, timbangan

digital, penggaris, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih ikan gurame ukuran 5-7 cm sebanyak 225 ekor.

Persiapan wadah pemeliharaan benih ikan gurame yang digunakan pada penelitian yaitu akuarium berukuran 50 x 45 x 45 cm<sup>3</sup> yang terlebih dahulu dicuci dan dibersihkan dari berbagai macam kotoran yang menempel kemudian dikeringkan. Selanjutnya pengisian dilakukan dengan ketinggian 40 cm. Pemasangan aerasi, pengecekan suhu, pH, dan DO untuk mengetahui kondisi kualitas air yang digunakan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam percobaan ini adalah dengan melakukan pemberian komposisi bahan baku tepung pucuk *indigofera* dengan dosis yang berbeda pada ikan gurame. Percobaan ini terdapat 5 perlakuan, dan untuk setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut terdiri dari :

1. Perlakuan A: Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk *indigofera* 0% dan tepung kedelai 100% sebagai protein primer dalam komposisi pakan.
2. Perlakuan B: Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk *indigofera* 25% dan tepung kedelai 75%

sebagai protein primer dalam komposisi pakan.

3. Perlakuan C :Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk indigofera 50% dan tepung kedelai 50% sebagai protein primer dalam komposisi pakan.
4. PerlakuanD:Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk indigofera 75% dan tepung kedelai 25% sebagai protein primer dalam komposisi pakan.
5. Perlakuan E :Penggunaan bahan pakan dengan perbandingan tepung pucuk indigofera 100% dan tepung kedelai 0% sebagai protein primer dalam komposisi pakan.

Parameter yang diamati selama 40 hari dengan waktu sampling setiap 10 hari sekali yaitu sebagai berikut :

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997).

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

$W_m$  = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

$W_t$  = Bobot rata-rata akhir (g)

$W_o$  = Bobot rata-rata awal (g)

Perhitungan retensi protein dilakukan melalui analisis proksimat protein tubuh ikan pada awal penelitian dan akhir penelitian. Menurut Takeuchi 1988, rumus perhitungan retensi protein adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

RP = Retensi Protein (%)

F = Jumlah protein ikan pada akhir pemeliharaan (g)

I = Jumlah protein ikan pada awal pemeliharaan (g)

P = Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

Kecernaan protein dihitung melalui analisis proksimat protein tubuh ikan uji pada awal dan akhir penelitian. Rumus perhitungan kecernaan protein adalah sebagai berikut (Watanabe, 1988 dan NRC, 1993) :

$$\text{Kecernaan protein} : \left( \frac{1 - a^1 \times b}{a - b^1} \right) \times 100$$

Keterangan :

a = % protein dalam pakan

$a^1$  = % protein dalam feses

b = % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam pakan

$b^1$  = % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dalam feses

Menurut Mokoginta et al. (1995), rasio konversi pakan (FCR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o) \div D}$$

Keterangan :

FCR : *Feed Conversion Ratio*

F : Berat total pakan yang dikonsumsi (g)

Wt : Berat akhir ikan (g)

Wo : Berat awal ikan (g)

D : Berat ikan yang mati

Kelangsungan hidup (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Effendi (2004) yaitu :

$$SR = (Nt/No) \times 100 \%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

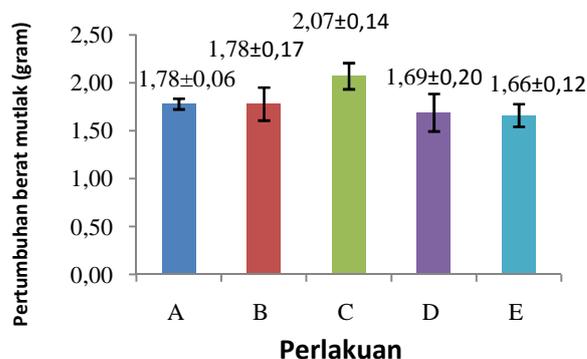
No : Jumlah ikan awal (ekor)

Tahap selanjutnya yang dilakukan yaitu analisis data yang diperoleh dengan perhitungan secara statistik menggunakan analisis sidik ragam atau ANOVA (*analysis of variance*), untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan yang disebabkan oleh perlakuan. Jika hasilnya berbeda nyata tahap selanjutnya yaitu akan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sedangkan retensi protein dan pencernaan protein di analisis secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 40 hari tentang kajian penggunaan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* Sebagai substitusi tepung kedelai untuk pakan ikan

gurame (*Osphronemus gouramy*) menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Dari beberapa parameter penelitian yang diuji, diantaranya yaitu pertumbuhan berat mutlak. Untuk hasil pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Gambar 1.



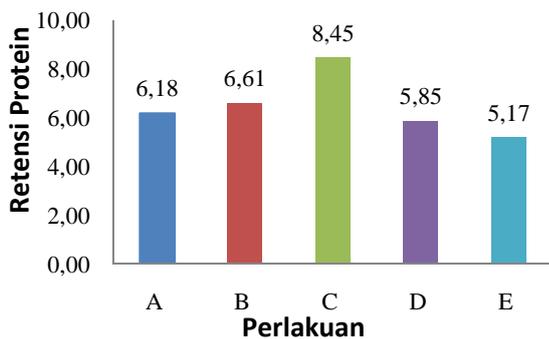
Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Anova) didapatkan hasil bahwa perlakuan pemberian indigoferaterhadap pertumbuhan ikan gurame, perlakuan C berpengaruh nyata terhadap perlakuan A,B,D, dan E sedangkan perlakuan A,B,D dan E tidak berpengaruh nyata. Pertumbuhan berat mutlak ikan gurame memiliki hasil tertinggi pada perlakuan C sebesar 2,07 g dan pertumbuhan berat mutlak ikan gurame memiliki nilai terendah pada perlakuan E sebesar 1,66 g.

Menurut Dani (2004) bahwa banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber nutrisi menentukan cepat tidaknya suatu pertumbuhan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang terbaik. Selain itu menurut Hopher dan Pruginin (1981), mengatakan bahwa Pertumbuhan ikan bergantung pada beberapa faktor yaitu jenis ikan, sifat genetik dan kemampuan

memanfaatkan pakan, ketahanan terhadap penyakit serta didukung oleh faktor lingkungan seperti kualitas air, pakan dan ruang gerak atau padat penebaran.

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun dan memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, serta dapat dimanfaatkan untuk proses metabolisme tubuh ikan. Nilai retensi protein yang dihasilkan pada akhir pemeliharaan berturut-turut mulai dari tertinggi hingga terendah adalah perlakuan C (8,45), perlakuan B (6,61), perlakuan A (6,18), perlakuan D (5,85), dan perlakuan E (5,17)(Gambar 2).



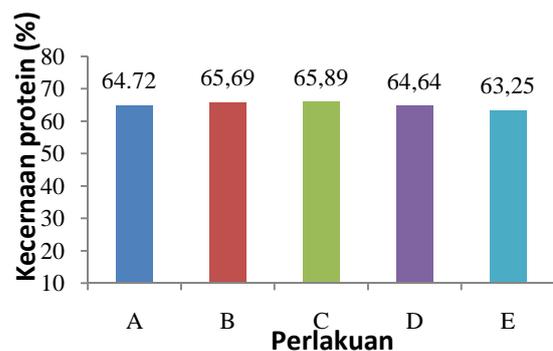
Gambar 2. Retensi protein

Hasil retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan C menunjukkan bahwa pakan dengan substitusi tepung pucuk indigofera 50% dapat diserap secara optimal oleh ikan gurame. Energi utama pertumbuhan bagi ikan adalah protein, hal ini dikarenakan komposisi dalam penyusun tubuh terbesar selain air yaitu protein. Pada perlakuan C ikan gurame dapat menyimpan protein dalam tubuh sebesar 8,45% yang merupakan sisa energi

yang dapat digunakan untuk pertumbuhan setelah kebutuhan energi untuk *maintanance* terpenuhi (Guillaume *et.al* 2001).

Giri *et al.*, 2007 menyatakan bahwa retensi protein menggambarkan proporsi protein pakan yang tersimpan sebagai protein dalam jaringan tubuh ikan. Protein berfungsi untuk memperbaiki jaringan yang rusak atau untuk membangun jaringan baru (pertumbuhan), nilai retensi protein itulah yang akan digunakan untuk pertumbuhan ikan. Nilai retensi protein juga menunjukkan kualitas pakan yang diberikan, semakin tinggi nilai retensi protein maka pakan semakin baik.

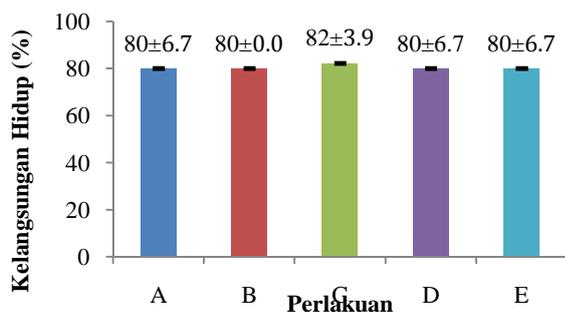
Tinggi rendahnya nilai pencernaan protein bergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan (Tillman *et al.*, 1991). Nilai pencernaan protein pada pakan ikan gurame selama penelitian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah sebagai berikut: pakan uji C (65,89%), B (65,69%), A (64,72%), D (64,64%) dan E (63,25) (Gambar 3).



Gambar 3. Kecernaan protein

Hasil penelitian pada Gambar 3 menunjukkan bahwa persentase pencernaan protein tertinggi didapatkan pada perlakuan C (65,89%) dan persentase pencernaan protein terendah pada perlakuan E (63,25%). Nilai serat kasar pada perlakuan C lebih rendah dari perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Cho, *et al.*, (1985) menyatakan bahwa, serat kasar pada pakan akan berpengaruh terhadap nilai pencernaan protein. Penggunaan kadar serat kasar yang tinggi dalam pakan dapat menurunkan pertumbuhan sebagai akibat dari berkurangnya waktu pengosongan usus dan daya cerna pakan sehingga memperlambat laju alir nutrient dalam saluran pencernaan (Phromkunthong *et al.*, 2002).

*Survival rate* atau tingkat kelulushidupan benih ikan gurame selama penelitian tertera pada Gambar 4.



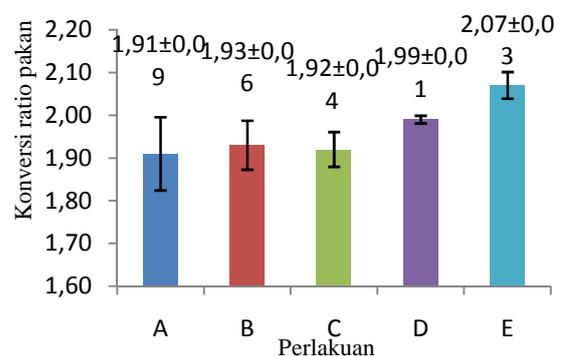
Gambar 4. Survival rate

Pada penelitian ini didapatkan nilai kelangsungan hidup ikan gurame yang tinggi. Menurut Kordi, (2009) bahwa tingginya kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu yaitu rendahnya serangan penyakit, ikan tidak memiliki sifat

kanibalisme, dan nutrisi pakan yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan gurame. Faktor yang menyebabkan Kematianikan yaitu saat dilakukan sampling ikan terus bergerak sehingga beberapa ikan terjatuh ke tanah sehingga menyebabkan stress dan akibatnya akan mengalami kematian.

Van Duijn (1976) dalam Mutaqin (2006) yang menyatakan bahwa ikan mempunyai daya tahan tubuh yang besar terhadap penyakit asalkan kondisi badannya tidak diperlemah oleh suatu sebab. Menurut Angga dan Safrudin (1982) dalam Mutaqin (2006) bahwa stres merupakan gangguan mekanisme homeostatik, sehingga memudahkan terjadinya suatu penyakit.

Hasil konversi ratio pakan pada penelitian ikan gurame dari tertinggi hingga terendah adalah E (2,07), D (1,99), B (1,93), C (1,92), dan A (1,91) (Gambar 5).



Gambar 5. Konversi ratio pakan

Hasil di atas menunjukkan nilai FCR terbesar yaitu pada perlakuan E (2,07±0,03). Nilai FCR yang tinggi dipengaruhi oleh kualitas

pakan yang kurang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Djariah (2005), kualitas pakan dipengaruhi oleh daya cerna atau daya serap ikan terhadap pakan yang dikonsumsi. Semakin kecil nilai konvensi pakan maka kualitas pakan pun semakin baik, tetapi apabila konvensi pakan tinggi maka pakan ikan kurang baik.

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Untuk itu selama proses penelitian lingkungan hidup ikan gurame harus terjaga sesuai dengan yang dibutuhkan. Kualitas air selama penelitian masih tergolong optimal untuk pertumbuhan ikan gurame. Kadar oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang paling kritis pada budidaya ikan. Respirasi ikan menjadi penyebab utama menurunnya jumlah oksigen terlarut dalam air (Boyd dan Lichkopler, 1979). Menurut Piper *et al.* (1982), ikan masih dapat bertahan pada kadar oksigen 1–5 mg/l dan sebagai akibatnya pertumbuhan ikan menjadi lambat. Kualitas air selama penelitian masih tergolong optimal untuk pertumbuhan ikan gurame. Kadar oksigen terlarut pada media air berkisar 5,1 – 6,3 mg/l, nilai tersebut masih dalam kondisi optimal untuk ikan gurame.

Nilai suhu dalam air selama penelitian berkisar 27°C - 28°C. Hal ini sesuai dengan Handayani (2006) keadaan yang sesuai untuk hidup ikan berkisar antara 25 – 30 °C. Saat suhu dalam air meningkat, maka metabolisme ikan meningkat sehingga laju respirasi ikan

meningkat dan menyebabkan konsentrasi oksigen menurun.

Nilai pH yang didapat selama penelitian yaitu 6, menurut Kordi (2011) pH yang baik untuk pemeliharaan ikan adalah 6-8. Ketika kondisi perairan didapatkan nilai pH yang kurang optimal, suatu jenis ikan akan lebih lambat pertumbuhannya dibandingkan dengan kondisi perairan yang optimum (Alamaniar, 2011).

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pakan yang diberikan pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dengan perbandingan tepung kedelai dan indigofera sebesar 50%, memberikan hasil tertinggi pada pertumbuhan berat mutlak yaitu sebesar 2,07 g. Hal ini didukung oleh hasil retensi protein serta pencernaan protein. Nilai retensi protein sebesar 8,45% dan pencernaan protein sebesar 65,89 %.

### **Daftar Pustaka**

- Affandi, R., Sjafei D.S, Rahardjo M.F dan Sulistiono. 2005. Fisiologi Ikan. IPB: Bogor. *dalam* Siti Aslamyah. 2005. *Frekuensi Pemberian Pakan Buatan Berbasis Limbah untuk Produksi Kepiting Bakau Cangkang Lunak*. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan.
- Afrianto, E dan Liviawaty, E. 2005. *Pakan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- dalam Nadisa Theresia Putri. 2012. *Aplikasi Bungkil Inti Sawit Melalui Pemberian Enzim Rumen dan Fermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila BEST (Oreochromis niloticus)*. Jurnal Aquasains.
- Alamaniar S, 2011. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) pada pemeliharaan dengan padat tebar yang berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Aslamyah, S. 2006. Peningkatan Peran Mikroba Saluran Pencernaan Untuk Memacu Pertumbuhan Ikan Bandeng (desertasi). Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Boyd, C. E. and F. Lichkoppler. 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. International Centre for Aquaculture Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama.
- Dani, N, P, Agung B, Shanti, L. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr). ISSN :1411-321x. 7(2) : 83-90 hlm.
- Djariah, A.S. 2005. *Budidaya Ikan Patin*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, M. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta : Yayasan Pustaka.
- Giri, N. A, K. Suwirya, A. I. Pithasari, M. Marzuqi. 2007. Pengaruh Kandungan Protein Pakan terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan*, 9(1):55–62.
- Guillaume, Kaushik S, Bergot P, Metailler R. 2001. *Nutrition and Feeding of fish and Crustaceans*. UK: Praxis Publishing.
- Hepher, B.Y., Pruginin. 1981. *Commercial Fish Farming: With special reference to fish culture in Israel*. John Wiley & Sons. New York. p 88 – 127.
- Kordi, M. G dan Tancung A. B., 2005. *Pengelolaan Kualitas air*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 208 hal.
- Kordi, K. M.G.H, 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Mardinawati, Serdiantri N dan Yoel. 2011. Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Media Limbang*. Sulteng.
- Mudjiman, A. 2009. *Makanan Ikan*. Edisi Revisi. Cetakan 21. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Mutaqin, Z. 2006. Pola sebaran hama dan penyakit ikan yang disebabkan oleh penyakit dan bakteri pada beberapa provinsi di Indonesia. Skripsi. IPB. Fakultas Kedokteran Hewan. Bogor .
- Palupi R, L Abdullah, and DA Astuti. 2015. High antioxidant egg production through substitution of soybean meal by *Indigofera* sp. Top leaf meal in laying hen diets. *Int. J. Poult.Sci.*, 13(4):198-203
- Sarwono, B. , M. Sitanggang, 2007. *Budidaya Gurami*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarigan A, Abdullah L, Ginting SP, Permana IG. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta pencernaan *in vitro indigofera* sp pada interval dan tinggi pemotongan berbeda. *JITV*. 15:188-195.
- Watanabe T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. Tokyo, Japan: Tokyo University of Fisheries, JICA.233 hal.
- Yuwono, E. 2008. Fisiologi hewan air. Universitas Jenderal Soedirman Press, Jawa Tengah.