

Effect of Fermented Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Meal Using A Cow Rumen Fluid in Diets on Growth of River Carp (*Leptobarbus hoevenii*) Fingerling

By

Ferdhi Aulio Rahmad¹⁾, Indra Suharman²⁾, Adelina²⁾

Laboratory of Fish Nutrition

Email : Ferdhirahmad@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted for 56 days from June to August 2016. The aim of this research was to know of river carp (*Leptobarbus hoevenii*) fingerling on water hyacinth fermentations. This study uses a completely randomized design (CRD) with one factor, five level treatments and three replications. The fish used in this research with size 5-7 cm in 7,2 – 8,6 g in weight. Fish were reared in 1 m³ in cages with stocking density of 20/cage. feeding trials were replacing with soybean meal with water hyacinth fermentation applied to 0, 30, 40, 50 and 60% for 30% protein content. Result showed that fermentation of water hyacinth have significant effect ($P<0,05$) on growth, feed efficiency, and protein retentions. Replacement 30% of water hyacinth fermentation is the best response, produce the highest growth 0,56%, feed efficiency 13,9%, protein retention 17,80% and feed digestion respectively 52,83%.

Key word : *Leptobarbus hoevenii*, *Water Hyacinth*, *Fermentation*, *Rumen Fluid*

PENDAHULUAN

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang menjadi andalan komoditas perikanan di Provinsi Riau.

Ikan ini mempunyai nilai ekonomis penting dan berpotensi cukup besar untuk dikembangkan sebagai ikan budidaya.

Dalam usaha budidaya ikan peningkatan terhadap pertumbuhan ikan selama pemeliharaan dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu tanaman air yang selama ini

dianggap sebagai tanaman yang dapat merusak lingkungan atau gulma, karena sifatnya tumbuh liar di rawa, danau, sungai, selokan dan genangan air, pertumbuhannya sangat pesat mampu menutupi permukaan perairan sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis dan terjadi persaingan oksigen di dalam perairan.

Salah satu bahan pakan yang merupakan sumber protein nabati yang melimpah adalah eceng gondok

Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memiliki nilai nutrisi seperti kandungan protein kasar 16,67 %, serat kasar 29,30 %,

lemak 2,66 %, BETN 33,45 %, kalsium 1,13 % dan fosfor 0,43 % (Toha *et al.*, 1992).

Fermentasi adalah satu cara untuk meningkatkan daya cerna bahan karena bahan yang difermentasi dapat mengubah substrat bahan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal dari organisme starter seperti *Rhyzopus* sp. dan *Sacchromisess* sp. dengan meningkatkan kadar protein bahan substrat (Boer dan Adelina, 2008).

Ikan jelawat merupakan ikan budidaya yang memiliki nilai jual tinggi, namun tidak memenuhi permintaan pasar terhadap ikan tersebut karena masih mengharapkan hasil tangkapan dari alam. Permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya adalah bahan baku pakan yang digunakan harganya relatif mahal. Untuk itu perlu dilakukan usaha untuk mengurangi penggunaan bahan baku tersebut dengan penambahan bahan-bahan lokal yang harganya relatif murah, tetapi kandungan nutriennya tinggi dan tersedia secara berkesinambungan.

Ketersediaan eceng gondok yang melimpah dan nilai gizinya yang cukup baik dapat dipertimbangkan sebagai pakan ternak. Eceng gondok yang kadar proteinnya sekitar 16 % dapat menjadi lebih tinggi lagi dengan cara menguraikan serat selulosa eceng gondok dengan menggunakan memiliki berbagai macam enzym yang dihasilkan Bacteri selulotik (Arora, 1989).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pertumbuhan dan konsumsi pakan harian pada benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) terhadap

pakan yang mengandung daun eceng gondok yang difermentasi menggunakan cairan rumen sapi.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang formulasi pakan dengan menggunakan daun eceng gondok sebagai bahan baku pakan buatan untuk benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2016 sampai November 2016 yang bertempat di Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian adalah timbangan analitik, DO meter, thermometer, blender, kertas indikator, saringan, serokan, baskom, sendok kayu, penggiling pelet, kamera, dan alat tulis.

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang berukuran 5-7 cm sebanyak 300 ekor untuk 15 wadah yang berupa keramba. Setiap wadah diisi benih ikan jelawat sebanyak 20 ekor/m³.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Pakan percobaan terdiri dari 5 perlakuan yaitu penggantian tepung kedelai dengan fermentasi eceng gondok sebesar 30, 40, 50 dan 60 % dengan kadar protein pakan 30%.

Metoda

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit

percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A = Fermentasi Eceng Gondok 0 %, Tepung Kedelai 100%
- B = Fermentasi Eceng Gondok 30 %, Tepung Kedelai 70 %
- C = Fermentasi Eceng Gondok 40 %, Tepung Kedelai 60 %
- D = Fermentasi Eceng Gondok 50 %, Tepung Kedelai 50 %
- E = Fermentasi Eceng Gondok 60 %, Tepung Kedelai 40 %

Eceng gondok yang digunakan sebagai suplemen nabati diambil daunnya kemudian dipotong-potong dan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering. Setelah itu digiling untuk dijadikan tepung yang nanti diperlakukan dengan cara menyaring dengan empat lapis kain kasa sebanyak 2 kali ulangan. Setelah itu eceng gondok yang telah dihaluskan lalu ditimbang dan ditempatkan dalam ember plastik. Eceng gondok kemudian ditambah air sebanyak 500 ml/kg dari berat bahan kering kemudian diaduk hingga berbentuk seperti bubur, kemudian bahan pakan ini ditambah starter rumen sapi tersebut dengan dosis 500 ml/kg dari berat bahan pakan (Chusniati *et. al*, 2005).

Pada penelitian ini isi rumen yang dipakai adalah rumen sapi yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) di Jalan Cipta Karya Ujung Pekanbaru. Rumen sapi yang digunakan diambil 1 jam setelah pemotongan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan starter isi rumen adalah isi rumen sapi segar 100 gram, gula merah 200 gram dan air 5 liter.

Mengacu kepada Wuryantoro (2000), cara pembuatan starter isi rumen adalah sebagai berikut:

- 1. Air sumur (air yang tidak mengandung bahan kimia seperti kaporit) disiapkan sebanyak 5 liter ke dalam ember plastik
- 2. Isi rumen sapi dimasukkan sebanyak 100 g kedalam ember yang telah berisi air tersebut.
- 3. Gula merah yang sudah dihancurkan sebanyak 200 gram dimasukkan ke dalam air ke dalam ember tersebut.

- 4. Air yang sudah dicampur dengan gula merah diaduk dengan isi rumen hingga bercampur rata.
- 5. Ember ditutup dengan plastik dan inkubasi selama 12 jam atau satu malam
- 6. Starter sudah siap digunakan apabila ada warna putih yang mengambang di permukaan starter.

Langkah awal pembuatan tepung eceng gondok adalah menyediakan cairan starter rumen dengan cara menyaring dengan empat lapis kain kasa sebanyak 2 kali ulangan. Setelah itu eceng gondok yang telah dihaluskan lalu ditimbang dan ditempatkan dalam ember plastik. Eceng gondok kemudian ditambah air sebanyak 500 ml/kg dari berat bahan kering kemudian diaduk hingga berbentuk seperti bubur, kemudian bahan pakan ini ditambah starter rumen sapi tersebut dengan dosis 500 ml/kg dari berat bahan pakan (Chusniati *et. al*, 2005). Setelah itu wadah ditutup rapat untuk diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan. Setelah proses fermentasi eceng gondok berhasil maka siap untuk diformulasikan ke dalam pakan dalam bentuk kering.

Pelet yang akan dibuat, sebelumnya ditentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 30%. Proporsi fermentasi eceng gondok ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan.

Sebelum ikan uji dimasukkan ke keramba, ikan diadaptasikan terlebih dahulu. Adaptasi ikan dilakukan selama satu minggu dan diberi pakan komersil. Kemudian ikan dipuaskan selama satu hari.

Selanjutnya ikan tersebut ditimbang untuk mengetahui bobot awal ikan. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari yakni pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB sebanyak 10% dari biomassa ikan uji. Setiap 14 hari ikan ditimbang untuk menyesuaikan jumlah pakan.

Data hasil penelitian yang dikumpulkan meliputi: kecernaan pakan, efisiensi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelulushidupan, dan kualitas air.

Kecernaan pakan dapat diukur

Notasi : A = % Cr₂O₃ dalam pakan
a' = % Cr₂O₃ dalam feses

dari Kandungan Cr₂O₃ dalam pakan dan feses. Kecernaan pakan dihitung dengan persamaan yang dikemukakan oleh Watanabe (1988) sebagai berikut :

$$\text{Kecernaan pakan} = 100 (1 - a/a')$$

Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian serta berat ikan pada awal dan akhir penelitian akan diperoleh informasi tentang efisiensi pakan. Menurut Watanabe (1988) rumus menghitung efisiensi pakan adalah :

$$EP = \frac{(Bt + Bd) - Bo}{F} \times 100\%$$

Dimana: EP = Efisiensi Pakan (%)

Bt = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

Bo = Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)

Bd = Bobot biomassa ikan yang mati selama penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi ikan selama penelitian (g).

Retensi protein merupakan perbandingan antara jumlah protein yang disimpan ikan di dalam tubuh dengan jumlah protein yang diberikan melalui pakan.

Menurut Huisman (1976) laju pertumbuhan harian diukur dengan menggunakan rumus :

$$\alpha = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan: α = Laju pertumbuhan spesifik (%)

W_t = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

t = Lama penelitian (hari)

Jumlah ikan yang hidup pada awal dan akhir penelitian memberikan informasi tingkat kelulushidupan ikan. Menurut Effendie (1999), tingkat kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Dimana:

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N₀ = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor).

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Kecernaan Pakan

Data mengenai perhitungan kecernaan pakan ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) pada setiap perlakuan selama penelitian.

Tabel 1. Nilai kecernaan pakan

Perlakuan (%) Eceng gondok)	Kecernaan Pakan
--------------------------------	--------------------

P0 (0)	63,10
P1 (30)	52,83
P2 (40)	59,68
P3 (50)	67,74
P4 (60)	50,00

Sumber : Hasil analisa Laboratorium Nutrisi Ikan IPB

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai kecernaan pakan ikan jelawat berkisar antara 50,00-67,74. Kecernaan pakan oleh ikan secara umum sebesar 75-95% (NRC, 1993). Nilai kecernaan pakan tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P3 (50% tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi) sebesar 67,74.

Kecernaan pakan pada ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, jenis bahan pakan, kandungan gizi pakan, jenis serta aktivitas enzim pencernaan pada sistem pencernaan ikan, ukuran, umur serta fisik ikan dan kimia perairan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Kompiang dalam Rachmawati *et al.*(2006), menyatakan bahwa kecernaan merupakan indikator untuk mengetahui kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Apabila nilai kecernaan suatu pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan.

- Efisiensi Pakan

Tabel 2. Efisiensi Pakan (%) Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) .

Perlakuan	Efisiensi Pakan
P0	$10,6 \pm 0,91^a$
P1	$13,9 \pm 0,95^b$
P2	$12,2 \pm 0,65^{ab}$
P3	$12,3 \pm 1,3^{ab}$
P4	$10,4 \pm 0,15^a$

Hasil pengamatan dapat diketahui efisiensi pakan yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P1 (30% tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen) yaitu 13,9 % sedangkan yang terendah pada perlakuan P4.

Menurut NRC (1993) efisiensi pakan berhubungan erat dengan kesukaan ikan dengan pakan yang diberikan, selain itu dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna bahan pakan. Jumlah dan komposisi bahan pakan yang berbeda dalam pakan juga mempengaruhi efisiensi pakan. Pada perlakuan P1 yang mengandung 30% eceng gondok terfermentasi dengan cairan rumen sapi nilai efisiensi pakan yang tertinggi.

- Retensi Protein

Tabel 3. Retensi Protein (%) Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*)

Perlakuan	Retensi Protein
P0	7,05±0,51 ^a
P1	17,80±1,93 ^d
P2	14,25±0,48 ^c
P3	11,10±0,84 ^b
P4	7,12±0,09 ^a

Berdasarkan hasil uji anava nilai retensi protein benih ikan jelawat menunjukkan adanya perbedaan nyata diantara perlakuan ($P<0,05$). Retensi tertinggi terdapat di P1 (30% tepung eceng gondok fermentasi menggunakan cairan rumen sapi) yaitu 17,80% dan terendah pada perlakuan P0 (tidak menggunakan bahan eceng gondok) yaitu 7,05%.

Menurut Dani *et al.*, (2005) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh. Meningkatnya protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang telah diberikan lewat pakan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan.

- Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

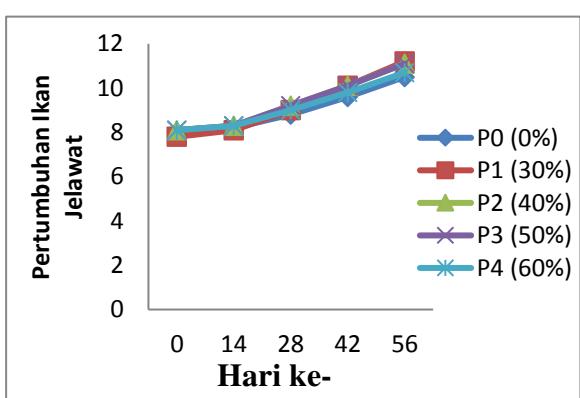
Pemberian pakan yang mengandung 30% tepung eceng gondok fermentasi dengan cairan rumen sapi (perlakuan P1) menghasilkan bobot tertinggi 11,2 g

diikuti dengan perlakuan P2, P3, P0 dan P4.

Tabel 4. Bobot Rata-rata Awal dan Akhir Individu Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*)

Perlakuan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)
P0	8,0	10,5
P1	7,8	11,2
P2	8,1	11,1
P3	8,1	11,1
P4	8,1	10,7

Menurut Sarwono (1989), meningkatkan asam amino bebas dan dapat mensintesis beberapa vitamin B komplek, dengan demikian akan mempengaruhi nafsu makan ikan, proses penyerapan dan kesehatan ikan pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan ikan. Untuk lebih jelasnya perubahan bobot rata-rata individu ikan uji pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik perubahan bobot rata-rata individu benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) pada setiap perlakuan selama penelitian

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada 14 hari pertama pertumbuhan benih ikan jelawat pada setiap perlakuan masih relatif sama karena pada hari 0 sampai 14 benih ikan jelawat masih melakukan adaptasi.

Pada hari ke 15 sampai 56 terlihat bahwa perlakuan P1 (30% eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi) terlihat pertumbuhan yang lebih tinggi dan lebih baik sedangkan perlakuan P2, P3, P0 dan P4 terlihat pertumbuhannya lebih rendah hal ini disebabkan ikan lebih menyukai pakan yang menggunakan tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi.

Menurut pendapat Effendi (1992) bahwa pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Hal ini karena protein merupakan zat pakan yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan.

Khans dan Yanti *dalam* Syarifah (2014) menyatakan salah satu nutrien penting yang dibutuhkan ikan adalah protein, pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi beberapa faktor, antara lain ukuran ikan, umur ikan, kualitas protein pakan, kandungan energi pakan, suhu air dan frekuensi pemberian pakan.

Selanjutnya Halver (1989) kecepatan pertumbuhan ikan tergantung pada jumlah pakan yang diberikan, ruang, suhu, kedalaman air, dan faktor-faktor lain. Pakan yang dimanfaatkan oleh ikan pertama digunakan untuk memelihara tubuh dan untuk memperbaiki alat-alat tubuh yang rusak, setelah itu kelebihan pakan yang ada digunakan untuk pertumbuhan. Untuk melihat

Laju Pertumbuhan Spesifik ikan jelawat diketahui melalui Tabel 12.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii*).

Perlakuan	LPS (%)
P0	0,5±0,57
P1	0,6±0,57
P2	0,6±0,57
P3	0,6±0,57
P4	0,5±0,00

Berdasarkan analisis variasi (ANOVA) penggunaan tepung eceng gondok terfermentasi dengan cairan rumen sapi yang digunakan dalam pakan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik. Pertumbuhan P1 (30% tepung eceng gondok terfermentasi dengan cairan rumen sapi) ini diperoleh pertumbuhan tertinggi 0,56%.

Dari hasil uji proksimat yang dilakukan menunjukkan protein eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi mencapai 21%. Hal ini menyebabkan pakan yang mengandung eceng gondok (30% tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi) paling mudah dicerna oleh ikan dan lebih efisien dalam memanfaatkan untuk pertumbuhan.

Hasil penelitian Nirwan (2015) menunjukkan bahwa kombinasi 30% tepung eceng dan 70% tepung kedelai 0,7% pada ikan jelawat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik baik yaitu 0,6%.

- Kelulusidupan

Selama penelitian ditemukan ikan uji yang mengalami kematian. Hal ini dapat dilihat dari semakin

berkurangnya jumlah ikan uji pada beberapa perlakuan selama penelitian. Untuk melihat kelangsungan hidup benih ikan jelawat pada setiap perlakuan dilakukan pengamatan setiap hari, sedangkan untuk mengetahui perbandingan tingkat kelulushidupan benih ikan jelawat yang dipelihara diperoleh dengan perhitungan yang dinyatakan dalam persentase. Tingkat kelulushidupan pada benih ikan jelawat pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelulushidupan (%) Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*)

Perlakuan	SR (%)
P0	100
P1	98
P2	100
P3	100
P4	100

Angka kelulushidupan ikan jelawat berkisar 98-100%. Kelulushidupan tertinggi terlihat pada perlakuan P0, P2, P3 dan P4 yaitu 100%. Sedangkan tingkat kelulushidupan yang terendah pada perlakuan P1 yaitu 98%. Tingginya angka kelulushidupan ikan jelawat menunjukkan bahwa pakan dari tepung eceng gondok yang terfermentasi dengan cairan rumen sapi dapat digunakan sebagai pakan ikan untuk benih ikan jelawat.

Kematian ikan disebabkan pada saat sampling ataupun penimbangan ikan melompat ketanah sehingga sisik maupun sirip ikan rusak kemudian ikan stres dan disebabkan perubahan suhu dalam air kolam selama penelitian. Menurut Armiah (2010) bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya

kelangsungan hidup adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur, dan kemampuan organisme beradaptasi terhadap lingkungan. Dalam budidaya, mortalitas atau kelulushidupan merupakan penentu keberhasilan usaha budidaya.

- Kualitas Air

Pada penelitian ini kualitas air yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃). Pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali selama penelitian. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Nilai
Suhu (C°)	28-33
pH	6
DO (mg/L)	4,6 – 5,2
NH ₃	0,039 – 0,054

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa suhu air 28-33, suhu terendah biasanya didapat setelah hujan turun dan suhu tertinggi terjadi pada pertengahan hari berkisar 12.30-14.00 WIB.

Kisaran nilai parameter kualitas air pada penelitian ini masih mendukung pertumbuhan ikan jelawat, sesuai dengan pendapat Dita Alista (2010) bahwa ikan jelawat dapat hidup pada pH 5 – 7, oksigen terlarut 3 – 7 ppm, dan suhu 25° - 27°C. Pada penelitian ini 6, pH ini dapat mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan jelawat.

Rudayat (1980) menyatakan ikan jelawat mempunyai ketahanan

terhadap pH rendah (5,5-6) diperkuat oleh pendapat Departemen Pertanian (1994) bahwa ikan jelawat dapat hidup pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm dan suhu (25-27°C) pada perairan kurang subur hingga sedang.

- Analisa Biaya Pakan Uji

Analisa biaya pakan uji dalam 1 Kg pakan pada setiap perlakuan dapat dihitung berdasarkan jumlah komposisi bahan yang digunakan dan rincian biaya. Data rincian biaya pembuatan pakan untuk 1 Kg setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rincian Biaya Pembuatan Pakan Berdasarkan Perlakuan

Perlakuan (%) Eceng Gondok	Biaya (Rp/Kg)
P0 (0)	8300
P1 (30)	7734
P2 (40)	7562
P3 (50)	7390
P4 (60)	7240

Dapat dilihat dari Tabel 8 bahwa biaya termurah pembuatan pakan terdapat pada perlakuan P4 (60% tepung eceng gondok terfermentasi cairan rumen sapi) yaitu Rp 7.240/kg karena pada perlakuan P4 ini banyak menggunakan tepung eceng gondok terfermentasi cairan rumen sapi dari pada tepung kedelai, sehingga menyebabkan harganya lebih murah dibandingkan dengan pelet komersial. Perbandingan harganya cukup jauh yaitu pelet F99 dengan harga Rp 10.000/kg dan pelet ABS dengan harga Rp 9.000/kg.

Oleh sebab itu pakan yang menggunakan eceng gondok terfermentasi cairan rumen sapi perlu di produksi kedalam skala yang lebih besar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa tepung eceng gondok berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). Dosis penggunaan tepung eceng gondok terfermentasi yang terbaik diformulasikan dalam pakan adalah pada perlakuan P1 (30% eceng gondok 70% tepung kedelai).

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina. 2004. Nutrien dan Peranannya untuk Pertumbuhan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Abrar, M. 2015. Ekologi Ikan. Bahan Pengajaran Mata Kuliah Ekologi Ikan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang. 21-24 hlm.
- Adelina, I Boer, dan I Suharman. 2006. Analisis Formulasi Pakan. Pekanbaru . Unri Press. 102 hal.
- Agustono. 2014. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, BETN, dan Energi Pada Pakan Komersil Ikan Gurami (*Oosphronemus gouramy*) dengan Menggunakan Teknik Pembedahan. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. No. 1:71-79.
- Arora, S.P., 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminasia. Terjemahan Judul Asli : Microbial Digestion In Ruminants. Gadjamada Univesity Press, Yogyakarta.

- Armiah, J. 2010. Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selasi (Ompok Hypopyhalmus). Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 45 Hlm. (tidak diterbitkan).
- Aslamyah S. 2006. Penggunaan Microflora Saluran Pencernaan sebagai Probiotik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hal (tidak diterbitkan).
- Boer, I dan Adelina. 2008. Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hal (tidak diterbitkan).
- Bond, C. E. 1979. Biology Of Fishes Sounder College Publishing. Philadelphia 514 p.
- Cahyadi, R. 2015. Penambahan Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Fermentasi Dalam Pakan Untuk Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii*). Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 18 hlm.
- Cahyoko, Yudi. 2013. Kecernaan Pakan dan Aktivitas Karbohidrase Pada Benih Gurami (*Oosphronemus gouramy Lac.*) Yang Dberi Pakan Mengandung Beberapa Jenis Karbohidrat. Balai Penelitian Bogor. 12(15). Hlm 28.
- Chusniati, S. P. Kusriningrum, Mustikoweni, dan M. Lamid. 2005. Pengaruh Lama Pemeraman Jerami Padi yang Difermentasi oleh Isolat Bakteri Selulotik Rumen Terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga. Surabaya. 33 halaman.
- Daelami, DAS. 2001, Usaha Pemberian Ikan Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hlm.
- 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.
- Direktorat Budidaya Ternak, 2006. Limbah tanaman sebagai pakan ikan, Jakarta.
- Direktorat Pembudidayaan, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan (2004).
- Deptan, 1999. Budidaya Pembesaran Ikan Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi Provinsi Jawa Barat. Bandung. 78 – 81 hlm.
- Effendie, M. I. 192. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yaysan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Effendie, M. I. 1999. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka nusantara. Yogyakarta. 163 hal.
- Fahmi. 2009. Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Skripsi Departemen Teknologi Hasil

- Perairan. Fakultas dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 6-8 hlm.
- Gunnarsson, C. C. dan Cecilia M. P. 2006. Water Hyacinths as a Resource in Agriculture and Energy Production Literature Review. Waste Management. 117-129 hlm.
- Hanafiah, A. K. 2005. Rancangan Percobaan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Handoyo, B. C. Setiowibowo, Y. Yustiran. 2010. Cara Mudah Budidaya dan Peluang Bisnis Ikan Baung dan Jelawat. IPB Press, Bogor. 161 Hal.
- Hasibuan, S.,N. A Pamukas., dan Syafriadiaman.2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press, CV. Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 hal.
- Hardjamulia. 1992. Informasi Teknologi Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii Blkr*). Balai Penelitian Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor.
- Hartadi, H. M. dan Sulastiyono. 1985. Penggunaan Konsetrat Protein Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dalam Ransum Ayam Petelur. Prosiding Seminar Peternakan Dan Forum Peternak Unggas Clan Aneka Ternak. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan . Bogor. hlm 10-13.
- Huisman. E. A. 1976. Food Conversion Efficiency At Maintenances and Production Level For *Cyprinus carpio* and Rainbow Trout. *Salmon gairneri* aquaculture. 9:259-237.
- Halver, J.E. 1989. Fish Nutrition. Academic Press, INC. London 789 pp.
- Kamra D. N. 2005. Special Section Microbial Diversity: Rumen Microbial Ecosystem. Current Science. 89: 124-135.
- Kirbia, T. M. 1987. Microbial Cellulase. In: Microbial Enzymes and Biotechnology. W.N. Fogarty. Applied Science Publisher. New York.
- Kompiang, I. P., A. P. Sinurat, S. Kompiang, T. Puewadaria dan S. Dharma. 1994. Nutritional Value Of Protein Enriched Cassava-Casaparo. Ilmu peternakan 7:22-25 hlm.
- Lovell, R. T. 1998. Nutrition and Feeding on Fish. Van Nostrand Reinbold. New York. P : 11-19.
- Mahmalia, F. 2004, Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya Sebagai Ransum Ayam Pedaging. Loka Penelitian Kambing Potong, Sumatera Utara 5 – 6 hlm.
- Makmur, S, 2004. *Proses Metabolisme Protein Pada Ikan* . Warta Penelitian Perikanan Indonesia., 10(3): 14-16.
- Marlina, N. dan Askar. 2001. Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi Dan Pemanfaatan Sebagai Ransum Ayam Pedaging. *Loka penelitian Kambing Potong*. 10 (2) : 90-95. Sumatra Utara
- Nirwan P, 2015. Pemanfaatan Tepug Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.

- NRC. 1993. Nutrient Requirements Of Warmwater Fish And Shell Fish. Revised Edition. National Academy Press. Washington D.C. 102 p.
- Pulungan, C.P. R.M. Putra, Windarti, dan D. Efizon, 2005. Kumpulan Hand Out Kuliah Mata Ajaran Biologi Perikanan. UNRI. Press. Pekanbaru. 66 Hal.
- Puslitbangtan. 1992. Teknik Pembesaran Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii Blkr*) Secara Terkontrol. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian. 11 hlm.
- Rachmawati, D, Pinandoyo, Anita Dwi Purwanti. 2006. Penambahan Hlmquinol Dalam Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V). *Jurnal Perikanan*. VIII (!) 92-98 hlm.
- Said. A. 1990. Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii Blkr*) Di Perairan Umum. *Jurnal Litbang Pertanian*. 18(1). 33-51 hml.
- Saleh E., J. Rifai dan E. Sari. 2005. Pengaruh Pemberian Tepung Eceng Gondok Dan Paku Air Fermentasi Terhadap Performans Ayam Broiler. *Jurnal Agribisnis Peternakan*, 1(3): 78-92.
- Saraswati, E., E. Santoso dan E. Yuniarti. 2010. Organisme Perombak Bahan Organik. Diakses Desember 2011.
- Sarwono, N. 1989. Tepung Daun Ketela Pohon. <http://fpk.unair.ac.id/journal/download.php?id=37>.
- Saesono. 1984. Pemeliharaan Ikan Di Kolam Pekarangan. Kanisius. Yogyakarta. 76 hml.
- Sunarno, M. T. D. 1989. Pengamatan Fekunditas Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Bull. Penel. Perik. Darat. 8(1): 26-32 hml.
- Subandiyono dan Suminto, 2005. Penambahan Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Yang Telah Difermantasi Ke Dalam Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Patin (Pangasius Pangasius). 56 hml.
- Syarifah, H. 2014. Potensi Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 16 hml.
- Sudarman, 1988. Pembesaran Di Tambak, Agricultural Technical Boston W.D.C. Surabaya.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Toha, M. A, Latief. F. Adrizal, Manin, dan Nelson. 1992. Subsitusi Beberapa Tingkat Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Dalam Ransum Terhadap Peforma Itik Betina Lokal. laporan Penelitian Fakultas Peternakan Jambi, Jambi. 76 hml. (tidak diterbitkan).
- Ugwuanyi, O., B. McNeil and L.M. Hervey, L. 2009. Production Of Protein Enriched Feed

- Using Agro-Industrial Residues As Substrates, In : P. Sing nee' Nigam, A. Pandey (eds). Biotechnology for agro-Industrial Residues Utilisation. DOI. 1007/978/1-4020-9942-7-5.p. 78-92 hlm.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition And Marine Culture. Departement of Aquatic Biosciencis Fisheries. Tokyo University of. Jica 233 pp.
- Wardoyo, S. T. H. 2003. Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Analisis Dampak Lingkungan. PPLH-UNDP-PUSDI-PSL, IPB Bogor. 40 hal.
- Wahyudi, A. 1999. Optimasi Media Kultur Fermentasi Mikroba Selulotik Rumen Terhadap Nilai Protein Kasar. Lembaga Penelitian UMM. Malang. 12 hlm.
- Wuryantoro, S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Teramonisasi yang Difermentasi dengan Cairan Rumen. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 65 hal.
- Zuhra, C. F. 2006. Karet. Karya Ilmiah. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan. 30 pp.
- Zonneveld, F.N., E.A. Huisman dan Boon. 1991. prinsip – prinsip Budidaya Ikan . Gramedia Pustaka Utama. 87 hlm.

