

**Utilization of Fermented Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Meal Using  
Cow Rumen Liquor in Diets on Growth of Tambaqui  
(*Colossoma macropomum*) Fingerling**

**By**  
**Hana Delia Hutabarat<sup>1)</sup>, Indra Suharman<sup>2)</sup>, Adelina<sup>2)</sup>**  
**Laboratory of Fish Nutrition**  
**Fisheries and Marine Faculty, Riau University**  
**Email : hanabarat95@gmail.com**

**ABSTRACT**

The research was conducted for 56 days from April to May 2017. The aim of this research was to determine the number of water hyacinth meal fermented in fish feed formulation tambaqui (*Colossoma macropomum*), the effect on growth, feed efficiency and protein retention. 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 3-5 cm in 0,4-0,5 g of weight. Fish were reared in 1 m<sup>3</sup> in cages with the stocking density of 20/cage. Feeding trials were replacing with soybean meal with water hyacinth fermentation applied to P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%) and P4 (40%) for 35% of protein content. The result showed that fermentation of water hyacinth has 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 specific growth rate 5,3%, feed efficiency 90,8%, protein retention 34,85%, digestion respectively 61,69% and survival rate 100%.

**Key word : *Colossoma macropomum*, Water hyacinth, Fermentation, Rumen Liquor**

---

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2. Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

**PENDAHULUAN**

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai prospek yang baik dan berkelanjutan serta bernilai ekonomis cukup tinggi. Pada mulanya ikan bawal air tawar diperdagangkan

sebagai ikan hias, namun karena memiliki rasa daging yang enak, maka masyarakat menjadikan ikan tersebut sebagai ikan konsumsi.

Meningkatnya kegemaran masyarakat mengkonsumsi ikan menyebabkan banyak konsumen

mulai menyukai ikan bawal air tawar. Hal ini mendorong suplai ikan bawal untuk konsumsi semakin meningkat. Pada budidaya ikan intensif pakan buatan berkontribusi sangat besar dalam struktur biaya produksi yaitu sekitar 60-70% (Santoso dan Agusmansyah, 2011). Perkembangan pakan ikan komersial pada umumnya masih bertumpu pada tepung ikan sebagai sumber protein utama. Penggantian tepung ikan dengan sumber protein nabati sudah berhasil dilakukan diantaranya tepung bungkil kedelai (SBM). SBM mampu mengganti sebagian tepung ikan namun ketersediaan SBM masih bergantung dari impor sehingga harganya sangat tergantung pada ketersediaan SBM di pasar Internasional. Salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan pada bahan baku impor adalah dengan penggunaan bahan pakan lokal/alternatif yang berkualitas, harga layak, persediaannya terjamin dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia (Suprayudi, 2010).

Salah satu bahan yang memenuhi persyaratan tersebut adalah daun eceng gondok. Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan karena memiliki nilai nutrisi seperti kandungan protein kasar 17,16%, serat kasar 29% dan kadar air 12 % (Rahmad, 2017). Kendala pemakaian tepung daun eceng gondok sebagai bahan baku pakan antara lain memiliki serat kasar yang cukup tinggi sehingga ikan sulit dalam memanfaatkan serat dimana ikan memiliki keterbatasan dalam hal ketersediaan enzim selulolitik dalam saluran pencernaannya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan bahan baku pakan lokal/alternatif tersebut

sebelum digunakan sebagai bahan pakan. Menurut Pamungkas (2010), teknologi untuk meningkatkan mutu bahan pakan adalah dengan fermentasi. Cairan rumen sapi (CRS) merupakan salah satu sumber bahan yang murah dan mudah diperoleh sebagai sumber enzim-enzim hidrolase untuk proses fermentasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka di dalam penelitian ini penggunaan cairan rumen sapi untuk fermentasi dalam usaha meningkatkan mutu tepung daun eceng gondok. Penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi substitusi tepung daun eceng gondok terfermentasi dengan tepung kedelai di dalam pakan sehingga dapat menunjang pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*).

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April – Juni 2017 yang bertempat di Kolam PTPN V jl. Rambutan no.43 Pekanbaru, Riau. Analisis kimia dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Persiapan alat dan bahan serta pengukuran kecernaan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.

Ikan uji yang digunakan untuk mengamati pertumbuhan adalah benih bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) yang berukuran 2-4 cm dengan berat 0,4-0,5 g sebanyak 300 ekor dimasukkan ke dalam 15 keramba ukuran 1x 1x 1m dengan padat tebar 20 ekor/wadah, keramba kemudian dimasukkan dalam kolam dengan

ketinggian air  $\pm$  75 cm. Kemudian untuk mengukur pencernaan pakan digunakan ikan bawal air tawar sebanyak 100 ekor dimasukkan pada akuarium berukuran 60x40x30 cm. Setiap wadah diisi benih bawal air tawar sebanyak 10 ekor/wadah. Benih ikan ini diperoleh dari hasil pemijahan di Desa Sungai Paku, Kecamatan Kampar Kiri, Provinsi Riau.

Pakan uji yang digunakan berupa pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Bahan-bahan pakan dalam pembuatan pelet adalah tepung daun eceng gondok terfermentasi, tepung kedelai, tepung ikan dan tepung terigu. Bahan pelengkap ditambahkan vitamin mix, minyak ikan dan mineral mix.

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. Adapun perlakuannya sebagai berikut :

- P0 = Tepung Kedelai 100%,  
Fermentasi Eceng Gondok 0 %
- P1 = Tepung Kedelai 90 %,  
Fermentasi Eceng Gondok 10 %
- P2 = Tepung Kedelai 80%,  
Fermentasi Eceng Gondok 20 %
- P3 = Tepung Kedelai 70%,  
Fermentasi Eceng Gondok 30 %
- P4 = Tepung Kedelai 60%,  
Fermentasi Eceng Gondok 40 %

Pelet yang akan dibuat sebelumnya ditentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 35%.

Proporsi tepung daun eceng gondok terfermentasi ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan.

Proses fermentasi yang dilakukan terlebih dahulu yaitu mempersiapkan cairan starter rumen dengan cara menyaring starter rumen yang telah diinkubasi dengan empat lapis kain kasa sebanyak 2 kali ulangan. Setelah itu eceng gondok yang telah dihaluskan ditimbang dan ditempatkan dalam ember plastik. Eceng gondok kemudian ditambah air sebanyak 500 ml/kg dari berat bahan kering kemudian diaduk sampai homogen. Selanjutnya eceng gondok tersebut dikukus selama 20 menit (dihitung sejak air kukusan mendidih). Tepung eceng gondok yang telah dikukus dibiarkan sampai dingin kemudian ditambah cairan rumen sapi tersebut dengan dosis 500 ml/kg dari berat bahan pakan (Chusniati *et al.*, 2005). Setelah itu wadah ditutup rapat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan. Proses fermentasi eceng gondok yang berhasil ditandai warna putih atau buih-buih putih yang mengambang di permukaan wadah dan menghasilkan aroma khas. Hasil fermentasi kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama beberapa hari hingga kering dan selanjutnya dihancurkan dengan blender hingga halus.

Adapun hasil proksimat dari tepung daun eceng gondok sebelum dan sesudah difermentasi dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil analisis proksimat pakan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel. 1. Analisa proksimat dari tepung daun eceng gondok dan tepung daun eceng gondok terfermentasi

Bahan yang dianalisa	Kandungan Nutrien (%)	
	Protein	Serat kasar
Tepung Daun Eceng Gondok	16,16	21
Tepung Daun Eceng Gondok Terfermentasi	21,12	15

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ikan IPB, 2017

Tabel. 2. Analisa Proksimat Pakan Uji

Perlakuan	Kandungan Nutrien (%)					
	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
P0 (100:0)*	5,81	12,54	35,01	15,21	3,92	27,51
P1(90:10)*	4,82	15,36	35,01	12,72	5,48	26,61
P2(80:20)*	5,23	15,46	35,72	14,25	5,50	23,84
P3(70:30)*	4,85	16,67	35,00	11,69	5,92	26,58
P4(60:40)*	4,35	12,72	35,92	12,72	6,02	24,18

Sumber : \* : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ikan IPB 2017

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pemeliharaan benih ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) selama 56 hari dan penimbangan yang dilakukan setiap 14 hari diperoleh seluruh data dari benih ikan selais

(*Ompok rhadinurus* Ng) pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing parameter yang diukur kemudian disajikan dalam bentuk Tabel dan Grafik.

### Kecernaan Pakan

Hasil perhitungan rata-rata kecernaan pakan ikan selais pada

setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecernaan Pakan dan Kecernaan Protein (%) Ikan Bawal Air Tawar Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.

Perlakuan	Kecernaan pakan (%)	Kecernaan protein (%)
P0 (100:0)	48,98	29,48
P1 (90:10)	52,83	29,40
P2 (80:20)	55,95	35,68
P3 (70:30)	61,69	40,40
P4 (60:40)	53,70	29,23

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai pencernaan pakan benih ikan bawal air tawar 48,98-61,69%. Nilai pencernaan pakan ini menggambarkan kemampuan ikan dalam mencerna suatu pakan dan juga menggambarkan kualitas pakan yang dikonsumsi ikan. Nilai pencernaan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (penambahan 30% tepung daun eceng gondok terfermentasi). Hal ini diduga pakan uji pada perlakuan ini merupakan komposisi yang tepat untuk pakan benih ikan bawal air tawar, penggunaan cairan rumen sapi dalam proses fermentasi diduga mampu menyediakan enzim-enzim pencernaan sehingga ikan bawal air tawar mampu mencerna pakan buatan yang diberikan dengan baik dan tingkat palabilitas pakan oleh ikan bawal air tawar tergolong baik dilihat dari respon ikan bawal air tawar yang sangat aktif saat diberikan pakan buatan tersebut.

Pada perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) menghasilkan nilai terendah. Hal ini diduga komposisi pakan pada perlakuan ini kurang tepat yang menyebabkan ikan bawal air tawar kurang menyukai pakan tersebut dilihat dari respon ikan bawal air tawar yang kurang agresif dalam memanfaatkan pakan saat pemberian pakan buatan, perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) memiliki aroma sedang tidak seperti pakan buatan yang terdapat di pabrik, tekstur yang lembek dan warna pucat berbeda dengan perlakuan lainnya.

Selain itu, keberadaan enzim-enzim pencernaan yang kurang mencukupi kebutuhan pencernaan untuk jenis pakan yang diberikan

sehingga ikan bawal air tawar tidak mampu mencerna pakan tersebut dengan baik. Jika populasi mikroorganisme pesaing dalam usus masih banyak, di akan mengakibatkan terjadinya persaingan dalam memanfaatkan pakan (Rachmawaty dan Hutabarat, 2006).

Secara keseluruhan kisaran nilai pencernaan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan pendapat NRC (1993) dalam Iskandar (2011) bahwa pencernaan pakan yang baik adalah 75-95%. Afrianto dan Liviaty (2005) mengatakan bahwa pada prinsipnya nilai pencernaan ikan terhadap pakan buatan yang diberikan tergantung pada tingkat penerimaan ikan dan enzim yang dimilikinya. Semakin banyak enzim yang ditambahkan kedalam pakan, maka akan menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino, sehingga akan meningkat daya cerna ikan terhadap pakan. Rendahnya nilai pencernaan pakan pada penelitian ini dikarenakan tidak adanya penambahan enzim kedalam pakan. Selain itu, diduga benih ikan bawal air tawar yang berukuran 2-4 cm kurang menyukai pakan yang diberikan. Dimana hal ini dikatakan bahwa dari hasil pengamatan selama penelitian banyaknya pakan uji yang tersisa, hal ini diakibatkan karena benih ikan bawal air tawar lebih menyukai pakan alami atau zooplankton yang terdapat di lingkungan. Didukung penelitian Chandra (2013) bahwa ukuran ikan bawal air tawar yang bisa memanfaatkan bahan pakan yang bersumber dari protein nabati ukuran 6-8 cm. Nilai pencernaan protein pada penelitian ini 29,39-29,48%. Hal ini disebabkan pakan buatan yang diberikan memiliki protein tinggi

yang sesuai dengan kebutuhan ikan bawal air tawar sehingga protein dalam pakan dimanfaatkan dengan baik sesuai dengan sifatnya dimana ikan ini merupakan perenang aktif sehingga protein yang dalam pakan

### Efisiensi Pakan

Hasil pengamatan terhadap banyaknya pakan yang dimanfaatkan

digunakan sebagai energi sehingga terbentuk nilai pencernaan pakan dan protein yang tinggi.

ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan Bawal Air Tawar Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan Perlakuan (% TK : % TDEGF)				
	P0 (100% : 0%)	P1 (90% : 10%)	P2 (80% : 20%)	P3 (70% : 30%)	P4 (60% : 40%)
1	62,4	74,2	84,4	111,2	68,6
2	44,3	65,9	77,1	90,4	81,6
3	41,0	59,9	81,6	70,7	63,9
Jumlah	147,7	200,0	2431	272,3	214,1
Rata-rata	49,2±11,52 <sup>a</sup>	66,6±7,18 <sup>ab</sup>	81,0±3,68a <sup>bc</sup>	90,8±20,25 <sup>c</sup>	71,3±9,16 <sup>abc</sup>

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (P<0,05)

Efisiensi pakan selama penelitian berkisar 49,2%-90,8%. Ahmadi *et al.*, (2012), menyatakan pakan dapat dikatakan baik bila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50 % atau bahkan mendekati 100 %. Nilai efisiensi pakan tertinggi adalah pada P3 (penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi 30%) yaitu sebesar 90,8% sedangkan nilai yang terendah terdapat pada P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) yaitu sebesar 49,2%.

Nilai efisiensi pakan tertinggi adalah pada P3 (penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi 30%) hal ini diduga bahwa ikan bawal air tawar mampu memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberi dengan baik, dimana hasil tersebut sesuai dengan nilai pencernaan pada P3 yang memiliki pencernaan tertinggi yaitu sebesar 61,69%. Tingginya nilai

efisiensi pakan pada P3 diduga juga karena tepung daun eceng gondok terfermentasi yang ditambahkan dalam pakan menyumbangkan pakan yang lebih mudah dicerna dibandingkan pakan lainnya terutama pakan tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi sehingga ikan bawal air tawar lebih menyukai pakan tersebut. Menurut Ugwuanyi *et al.*, (2009) menyatakan bahwa efisiensi pakan diperiksa guna menilai kualitas pakan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan membuktikan pakan semakin baik.

Pada perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) nilai efisiensi pakan terendah, hal tersebut sesuai dengan pencernaan pakan pada P0 memiliki pencernaan terendah yaitu sebesar 48,98%, tidak ada penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi pada pakan tersebut sehingga menyebabkan

pakan sulit dicerna dan diserap oleh usus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boer dan Adelina (2008) yang menyatakan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan yang diberi penambahan fermentasi lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus. Selain itu, penggunaan protein nabati lebih tinggi dibandingkan protein hewani nya. Menurut Zonneveld *et al.* (1991) protein hewani lebih dapat dicerna dibandingkan protein nabati sehingga akan mempengaruhi nilai efisiensi pakan.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahmad (2017) dengan penambahan tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi sebagai pakan ikan jelawat menghasilkan efisiensi pakan sekitar 31,1-41,7%, Cahyadi

(2015) dengan pemanfaatan tepung eceng gondok fermentasi terhadap ikan jelawat yang menghasilkan efisiensi pakan 10,17-29,83%, Menurut Syaripah (2014) bahwa efisiensi pakan sekitar 26,69-42,19% dengan pemanfaatan eceng gondok terfermentasi pada pakan benih ikan baung dan Chandra (2013) Penggunaan tepung biji kapuk yang telah difermentasi dengan cairan rumen domba sebagai pengganti tepung bungkil kedelai dalam pakan ikan bawal air tawar (*C. macropomum*) diperoleh nilai efisiensi pakan tertinggi sekitar yaitu 76,29%, maka nilai efisiensi pakan pada penelitian ini tergolong baik. Ini menunjukkan bahwa ikan bawal air tawar mampu memanfaatkan tepung daun eceng gondok terfermentasi.

## Retensi protein

Protein dari pakan yang telah dikonsumsi ikan kemudian diretensi menjadi protein tubuh ikan. Nilai

rata-rata retensi protein ikan bawal air tawar selama penelitian dapat dilihat (Tabel 5).

Tabel 5. Retensi protein (%) benih ikan Bawal air tawar Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan Perlakuan (% TK : % TDEGF)				
	P0 (100% : 0%)	P1 (90% : 10%)	P2 (80% : 20%)	P3 (70% : 30%)	P4 (60% : 40%)
1	21,27	26,20	26,09	40,22	24,2
2	19,35	23,28	26,67	36,89	30,81
3	23,12	28,75	26,92	27,46	17,57
Jumlah	63,74	78,24	79,69	104,56	72,60
Rata-rata	21,25±1,18 <sup>a</sup>	26,08±2,73 <sup>a</sup>	26,56±0,42 <sup>a</sup>	34,85±6,61 <sup>b</sup>	24,20±6,62 <sup>a</sup>

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan (P<0,05).

Dari Tabel 5 terlihat menunjukkan rata-rata retensi protein berkisar 21,25-34,85%. Berdasarkan hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan ada pengaruh penggunaan tepung daun eceng

gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi terhadap retensi protein (P<0,05), sehingga dilakukan uji lanjut untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P3

(penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi 30%) yaitu 34,85%. Hal ini terjadi karena pakan pada perlakuan ini lebih disukai ikan sehingga pencernaan dan efisiensi pakan pada P3 yang tertinggi kemudian mampu meretensi protein ke dalam tubuh ikan dalam jumlah lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani *et al.*, (2005) dalam Sitanggung (2017) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh, meningkatkan protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel yang rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan. Peningkatan protein dalam tubuh mengartikan bahwa ikan mampu memanfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tumbuh. Hal ini bisa dilihat dari nilai efisiensi pakan pada P3 memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 90,8%. Selain itu, diduga komposisi pakan pada perlakuan ini lebih sesuai untuk benih ikan bawal air tawar sehingga mampu memanfaatkan protein pakan untuk meningkatkan protein tubuh ikan.

Nilai retensi protein terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) yaitu sebesar 21,25%. Hal ini diduga rendahnya kemampuan ikan dalam mencerna

### **Laju Pertumbuhan**

Pengaruh pakan dengan kandungan tepung daun eceng gondok terfermentasi terhadap laju pertumbuhan ikan bawal air tawar

nutrien dalam pakan sehingga sedikit protein yang diserap tubuh ikan melalui pakan yang diberikan. Nilai retensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk memanfaatkan protein secara optimal yang diperoleh dari protein pakan. Apabila pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik maka pencernaan akan tinggi dan akan tinggi pula nilai retensi protein ikan uji. Hal ini berhubungan dengan komposisi pakan uji yang diberikan pakan ikan.

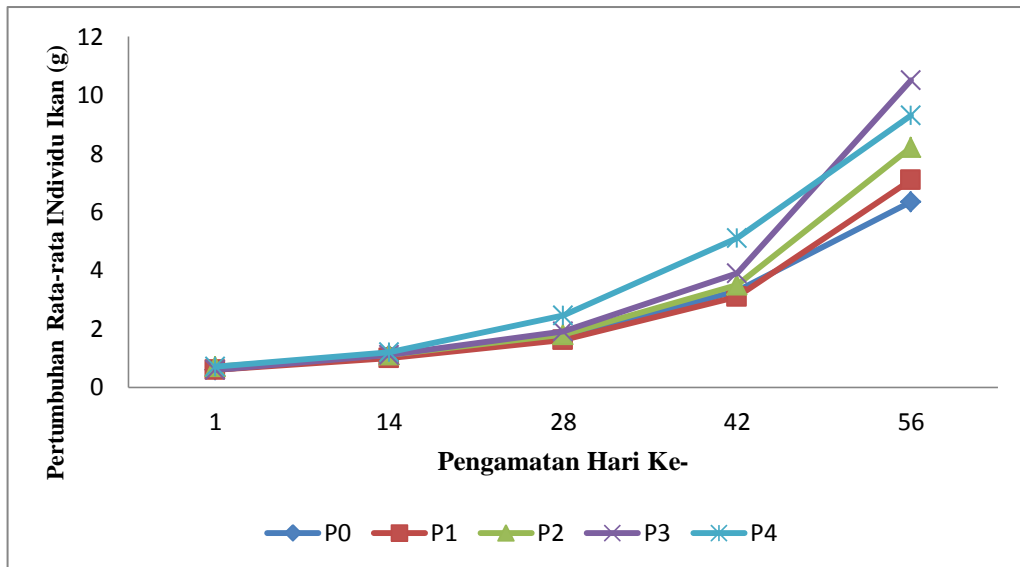
Retensi protein pada penelitian ini lebih baik bila dibandingkan dengan penelitian Rahmad (2017) dengan penambahan tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi sebagai pakan ikan jelawat menghasilkan retensi protein 7,05-17,80%, Cahyadi (2015) dengan penambahan tepung eceng gondok fermentasi sebagai pakan ikan jelawat menghasilkan retensi protein 4,05-11,99%, Suharman *et al.*, (2014) menyatakan bahwa nilai retensi protein berkisar 12,32-19,52% dengan penambahan tepung eceng gondok terfermentasi sebagai bahan baku dalam pembuatan pakan ikan baung selanjutnya Chandra (2013) dengan penambahan tepung biji kapuk sebagai pakan ikan benih bawal air tawar menghasilkan retensi protein sebesar 28-31% maka nilai retensi protein pada penelitian ini tergolong baik.

setelah dilakukan pengamatan selama 56 hari terhadap perubahan bobot rata-rata individu ikan bawal



air tawar (*C. macropomum*) dapat dilihat pada Grafik 1.

Gambar 1. Grafik Perubahan Bobot Rata-Rata Individu Ikan Selais Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.



Gambar 1. Perubahan Bobot Rata-rata Individu Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*) Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap benih ikan bawal air tawar selama 56 hari masa pemeliharaan diketahui bahwa perbedaan tingkat penggunaan tepung eceng gondok terfermentasi dalam pakan buatan setiap periode (14 hari) menghasilkan pertambahan bobot individu benih ikan bawal air tawar yang berbeda. Bobot individu benih ikan bawal air tawar meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan. Pada Gambar 1 dapat dilihat hari ke 1-14 pertumbuhan ikan bawal air tawar masih relatif sama dan belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan yang terlalu signifikan antar perlakuan hal ini disebabkan karena ikan masih beradaptasi dengan lingkungan baru dan pakan yang diberikan sehingga pakan pakan uji yang diberikan tidak dimanfaatkan dengan baik. Pada hari ke 14-28 sudah menunjukkan adanya pertumbuhan ikan walaupun masih rendah. Pada hari ke 28-56

pertumbuhan ikan bawal air tawar meningkat drastis hal ini disebabkan nafsu makan ikan semakin meningkat. Pada hari tersenut baru terlihat perbedaan antar perlakuan yaitu, yang mana perlakuan P3 (penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi 30%) menunjukkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan 4 perlakuan lainnya. Hal ini karena ikan uji pada perlakuan tersebut dapat menerima dan memanfaatkan pakan uji lebih baik untuk pertumbuhannya.

Pertambahan bobot benih ikan menunjukkan adanya proses pertumbuhan pada benih ikan bawal air tawar. Adanya pertambahan bobot tubuh benih ikan bawal air tawar menggambarkan bahwa pakan yang diberikan mampu dimanfaatkan dalam proses pertumbuhannya. Pertumbuhan berat ikan terjadi akibat metabolisme tubuh ikan yang bekerja dengan baik setelah mengkonsumsi pakan. Hal ini sesuai dengan

pendapat Affandi dan Tang (2002) kebutuhan energi untuk metabolisme harus dipenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebih maka akan digunakan untuk pertumbuhan.

Selanjutnya, hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan bawal air tawar yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) Benih Ikan Bawal Air Tawar Pada Setiap Perlakuan.

Ulangan	Perlakuan (% TK : % TDEGF)				
	P0 (100% : 0%)	P1 (90% : 10%)	P2 (80% : 20%)	P3 (70% : 30%)	P4 (60% : 40%)
1	4,4	4,4	4,4	5,3	4,5
2	4,1	4,5	4,5	5,2	5,0
3	4,1	4,8	4,7	5,3	4,6
Jumlah	12,6	13,3	13,5	15,8	14,1
Rata-rata	4,2±0,17 <sup>a</sup>	4,4±0,30 <sup>ab</sup>	4,5±0,15 <sup>ab</sup>	5,3±0,05 <sup>c</sup>	4,7±0,26 <sup>b</sup>

Huruf yang tak sama pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $P < 0,05$ ).

Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan bawal air tawar yang dipelihara selama penelitian berkisar 4,2-5,3%. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan P3 sebesar 5,3% dan yang terendah terdapat pada perlakuan P4 sebesar 4,2%. Hasil uji lanjut Duncan yang menunjukkan bahwa perlakuan P3 (5,3%) berbeda nyata terhadap semua perlakuan, P4 (4,7%) berbeda nyata terhadap P0 (4,2%), sedangkan P1 (4,4%) dan P2 (4,4%) tidak berbeda nyata.

Perlakuan P3 (penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi 30%) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi. Hal ini disebabkan penambahan 30% tepung daun eceng gondok terfermentasi dalam pakan dapat dimanfaatkan dengan optimal oleh ikan bawal air tawar untuk meningkatkan efisiensi pakan sehingga berpengaruh terhadap protein yang disimpan dalam tubuh untuk laju pertumbuhan spesifik ikan bawal air tawar. Hal ini sesuai nilai efisiensi pakan dan retensi protein

(Tabel 4 dan Tabel 5) pada perlakuan P3 (30% tepung daun eceng gondok terfermentasi) menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya laju pertumbuhan spesifik pada penelitian ini lebih baik. Rahmad (2017) bahwa pemanfaatan tepung eceng gondok terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi dalam pakan ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) diperoleh nilai laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi sebesar 0,6% dengan perlakuan 30% tepung eceng gondok terfermentasi dengan cairan rumen sapi, Mohapatra (2015) pemanfaatan tepung eceng gondok sebagai pengganti protein dalam pakan benih ikan mas, memperoleh laju pertumbuhan spesifik sekitar 0,5-0,8%/hari,

Rendahnya nilai laju pertumbuhan spesifik pada P0 (tanpa penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi) diduga karena pakan yang masuk ke dalam lambung tidak dapat dicerna serta diabsorpsi dengan sempurna oleh

usus dan nutrisi yang terdapat dalam pakan tidak diserap secara optimal dibanding perlakuan lainnya. Selain itu, diduga dengan tidak adanya penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi pada pakan tersebut menyebabkan kandungan nutrient yang ada pada pakan tersebut lebih sedikit daripada pakan yang diberi penambahan tepung daun eceng gondok terfermentasi. Hal ini membuktikan bahwa pakan yang difermentasi mempengaruhi tingkat

laju pertumbuhan spesifik pada ikan bawal air tawar disebabkan proses fermentasi yang merubah substrat bahan tumbuhan yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adelina *et al.*, (2009) yang menyatakan fermentasi merupakan suatu proses untuk meningkatkan daya cerna karena bahan yang telah difermentasi dapat mengubah substrat bahan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal.

### Kelulushidupan

Kelulushidupan benih ikan bawal air tawar dapat diperoleh dari pengamatan setiap hari. Adapun data

hasil perhitungan kelulushidupan benih ikan selais dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelulushidupan (%) Benih Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian

Ulangan	Perlakuan (% TK : % TDEGF)				
	P0 (100% : 0%)	P1 (95:5)	P2 (90:10)	P3 (85:15)	P4 (80:20)
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100
Jumlah	300	300	300	300	300
Rata-rata	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00

Tabel 8 dapat dilihat bahwa angka kelulushidupan benih ikan bawal air tawar untuk setiap perlakuan sebesar 100%, berdasarkan hasil penelitian angka kelulushidupan tidak bervariasi atau tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Tingginya kelulushidupan benih ikan bawal air tawar pada penelitian ini diduga disebabkan karena pakan yang diberikan pada penelitian ini memiliki komponen bahan penyusun yang mendekati kebutuhan ikan bawal air tawar yang akan mempermudah dalam proses

metabolisme dan penyerapan nutrisinya. Selain itu, sifat kimia dan fisika air sudah termasuk kategori yang sesuai untuk mendukung kelangsungan hidup ikan bawal air tawar juga diduga menjadi penyebab tingginya nilai kelangsungan hidup ikan pada penelitian ini. Menurut Armiah (2010) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup ikan adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi terhadap lingkungan.

## Kualitas Air

Pada penelitian ini kualitas air yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH), amoniak (NH<sub>3</sub>) dan

oksigen terlarut (DO). Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian.

Parameter	Kisaran			Nilai Standar Pengukuran *
	Awal	Pertengahan	Akhir	
Suhu (°C)	27-31	27-31	28-31	25-31*
pH	7	7-7,5	8	6,5-8,5*
DO (ppm)	4,3-4,5	4,5	4,2-4,5	>4**
NH <sub>3</sub> (ppm)	0,001	0,001	0,001	<0,1***

Sumber : Data Primer, \*\*\*Effendi (2003), \*\* Mahyuddin (2011), \* Taufiq *et al.*, (2016)

Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan uji adalah air sebagai media hidup. Suhu yang didapat selama penelitian berkisar 27-31° C. Suhu terendah biasanya didapat setelah hujan turun dan suhu tertinggi terjadi pada pertengahan hari sekitar pukul 13.00-15.00 WIB. Sedangkan nilai pH 7-8. Data kualitas air yang diperoleh selama penelitian termasuk baik bagi kehidupan ikan bawal air tawar karena angka tersebut memenuhi nilai standar pengukuran oleh Taufiq

*et al.* (2016). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 4,2 – 4,5 mg/l, hal ini sesuai dengan pernyataan Mahyuddin (2011) yang menyatakan bahwa bawal air tawar dapat hidup pada perairan dengan kandungan oksigen lebih dari 4 ppm. Kandungan amonia tersebut masih layak untuk pertumbuhan benih bawal air tawar, hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa kandungan amoniak pada suatu perairan tidak boleh lebih dari 0,1 ppm.

## Daftar Pustaka

- Adelina. Boer, I dan Suharman, I. 2012. Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi. Pekanbaru . Unri Press. 102 hlm.
- Adelina, I. Mokoginta. , R. Affandi, dan D. Jusadi. 1999. Pengaruh Pakan dengan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*C.macropomum*). [Thesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 88 hlm (Tidak diterbitkan).
- Afrianto dan Liviawaty. 2005. Pakan Ikan dan Pengembangannya. Kanasius. Yogyakarta. 34 hlm.
- Armiah, J. 2010. Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypopyhalmus*). Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 45 hlm. (tidak diterbitkan).
- Affandi R dan Tang UM. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Riau (ID): Universitas Riau.
- Ahmadi, H., Iskandar dan N. Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan

- Boer, I dan Adelina. 2008. Buku Ajar *Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hlm (tidak diterbitkan).
- Cahyadi, R. 2015. Penambahan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) fermentasi dalam pakan untuk pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 16 hlm.
- Chandra. 2013. Evaluasi Tepung Biji Kapuk *Ceiba petandra* Gaertn yang Difermentasi Cairan Rumen Domba sebagai Pengganti Bungkil Kedelai dalam Pakan Ikan Bawal *Collosoma macropomum*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 30 hlm.
- Dani, N., P. Agung B, L Shanti. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr). ISSN :1411-321x. 7(2) : 83-90.
- Iskandar, A.S. 2011. Pengaruh Pemberian Pakan Buatan dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Retensi Protein Benih Patin Pasupati. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. 18 hlm.
- Mahyuddin, K. 2011. *Usaha Pembenihan Ikan Bawal di Berbagai Wadah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hlm.
- NRC. 1993. *Nutritional Requirement of Warmwater Fishes*. National Academic of Science. Washington, D. C. 248 p.
- Pamungkas, W. 2010. Teknologi fermentasi, alternatif solusi dalam upaya pemanfaatan bahan pakan alternatif. [Artikel Ilmiah]. Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar. Sukamandi. Jawa Barat. 15 hlm.
- Rahmad, F. A. 2017. Pemanfaatan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 15 hlm.
- Santoso. L., dan Agusmansyah, H. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung BijiKaret Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk* 39(2): 41-50 hlm.
- Syarifah, H. 2014. Potensi Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* CV). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 16 hlm.
- Taufiq, Firdus dan Iko, I. A. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Pemberian Pakan Alami yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Volume 1, Nomor 3: 355-365 hlm. November 2016 . ISSN. 2527-6395.

