

**JURNAL PENELITIAN**

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI DENGAN TEPUNG DAUN  
KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica* Forsk) TERFERMENTASI DALAM  
PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAUNG (*Hemibagrus  
nemurus*)**

**OLEH**

**FATISAH NABABAN**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai Dengan Tepung Daun Kangkung Air  
(*Ipomoea aquatic* Forsk) Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan  
Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)**

**Oleh**

**Fatisah Nababan<sup>1)</sup> Adelina<sup>2)</sup> Indra Suharman<sup>2)</sup>  
Laboratorium Nutrisi**

**Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau**

E-mail [fatisahnababan1995@yahoo.co.id](mailto:fatisahnababan1995@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2018. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung daun kangkung air (*Ipomoea aquatic* Forsk) terfermentasi dalam pakan terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) . Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan tepung daun kangkung air terfermentasi (TDKAT) dalam pakan dengan proporsi yang berbeda yaitu P1(0% TDKAT), P2 (5% TDKAT), P3 (10% TDKAT), P4 (15% TDKAT), P5 (20% TDKAT). Hasil penelitian menunjukkan bahan perlakuan P4 memberikan nilai terbaik terhadap pencernaan pakan 67%, laju pertumbuhan spesifik 3,89%, efisiensi pakan 37,46% ikan baung

Kata kunci : Baung (*Hemibagrus nemurus*), Fermentasi, Tepung daun kangkung air, Tepung kedelai, Pakan buatan.

---

1. Mahasiswa Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
2. Dosen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

**The Effect of soybean Meal substitutions with Fermented water spinach leaves meal (*Ipomoea aquatic* Forsk) in artificial Diet on the growth of green catfish (*Hemibagrus nemurus*) Fingerlings**

**Fatisah Nababan<sup>1)</sup> Adelina<sup>2)</sup> Indra Suharman<sup>2)</sup>**  
**Laboratory of Fish Nutrition**  
**Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau**  
E-mail [fatisahnababan1995@yahoo.co.id](mailto:fatisahnababan1995@yahoo.co.id)

**ABSTRACT**

This research was conducted in September-November 2018. The aim of this research was determine the effect of substitution soybean meal with fermented water spinach leaves (*Ipomoea aquatic* Forsk) in diet on feed efficiency and growth of green catfish (*Hemibagrus nemurus*). This research used Completely Randomized Design (CRD) with one factor 5 treatments and 3 replications. The treatment in this research was the use of Fermented water spinach leaves (FWSL) meal in diet different proportions namely P1(0% FWSL), P2 (5% FWSL), P3 (10% FWSL), P4 (15% FWSL) and P5 (20% FWSL). The results showed that the best treatment was found in P4 which was produced 67% feed digestibility, 3,89% specific growth rate, 37,46% feed efficiency of catfish.

Keywords: Artificial feed, *Hemibagrus nemurus*, Fermentation, soybean, water spinach.

---

1. Student of Aquaculture Faculty of Fisheries and Marine University of Riau.
2. Lecture of Aquaculture Faculty of Fisheries and Marine University of Riau.

## PENDAHULUAN

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang menjadi andalan komoditas perikanan di Provinsi Riau. Ikan baung sangat potensial untuk dibudidayakan diantara jenis ikan air tawar lain. Selain harga yang cukup tinggi berkisar Rp 75.000 sampai Rp 100.000/kg (Aryani, 2001) ikan ini memiliki daging tebal, rasa yang gurih dan lezat serta mengandung kadar lemak yang lebih sedikit dibanding ikan air tawar jenis lainnya sehingga banyak digemari oleh masyarakat. Ketersediaan ikan baung sebagai bahan pangan masyarakat sebagian besar masih berasal dari hasil tangkapan di alam. Meningkatnya minat konsumen terhadap ikan baung, mendorong penangkapan yang berlebihan, sehingga kondisi tersebut cukup mengkhawatirkan terhadap keberadaan dan ketersediaannya di alam. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah melakukan pengembangan usaha budidaya ikan baung (Aryani, 2014).

Pakan merupakan faktor yang banyak membutuhkan biaya, yaitu 60-70% dari seluruh biaya produksi budidaya ikan. Mahalnya harga pakan disebabkan karena mahalnya harga tepung ikan dan tepung kedelai yang merupakan salah satu bahan baku pakan impor, maka perlu dicari alternatif lain dengan penggunaan bahan pakan lokal yang berkualitas, harga relatif murah, persediaannya terjamin dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Daung kangkung air (*Ipomoea aquatica* forsk) merupakan salah satu bahan pakan yang tersedia di alam,

memiliki nilai nutrisi yang cukup baik dimana kandungan protein 23,99%, serat kasar 16,17 %, abu 12,49% dan air 12,34% (Agustono *et al.*, 2010). Kendala pemakaian daun kangkung air sebagai bahan baku pakan yaitu memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi sehingga sulit dicerna oleh ikan. Oleh karena itu perlu usaha untuk meningkatkan kualitas daun kangkung air sehingga layak menjadi bahan pakan yaitu melalui teknologi fermentasi.

Salah satu fermentor yang dapat digunakan adalah starter cairan rumen sapi. Hutabarat (2017) mengatakan bahwa cairan rumen sapi dapat digunakan sebagai fermentor karena mengandung enzim-enzim seperti selulase, protease, fitase dan lipase yang dapat menurunkan serat kasar serta meningkatkan protein bahan.

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis melakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung daun kangkung air (*Ipomoea aquatica* forsk) yang difermentasi menggunakan rumen sapi sebagai substitusi tepung kedelai dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2018. Persiapan bahan dan pembuatan pakan uji dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, pemeliharaan ikan dilakukan di Balai Benih Ikan, Sei Tibun, Kabupaten Kampar. Analisis kimia dilakukan di

Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

Ikan uji yang digunakan untuk mengamati pertumbuhan adalah benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang berukuran panjang 5-6 cm dengan berat rata-rata 1,55-1,84 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. Untuk mengukur pencernaan pakan digunakan benih ikan baung sebanyak 50 ekor dimasukkan pada akuarium berukuran 60x40x40 cm sebanyak 5

unit. Setiap wadah diisi benih ikan baung sebanyak 10 ekor/wadah.

Pakan uji yang digunakan berupa pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Bahan-bahan pakan dalam pembuatan pelet adalah tepung daun kangkung air terfermentasi, tepung kedelai, tepung ikan dan tepung terigu. Bahan pelengkap ditambahkan vitamin mix, minyak ikan dan mineral mix. Komposisi dan hasil analisis proksimat dari masing-masing bahan pakan uji yang diformulasikan tersebut dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel 1. Komposisi pakan uji dan Analisis Proksimat Pakan**

Bahan	Protein Bahan	Perlakuan (%TK:%TDKAT)				
		P1 (100:0)	P2 (95:5)	P3 (90:10)	P4 (85:15)	P5 (80:20)
		%B	%B	%B	%B	%B
T. Ikan	50	36	37,0	38,0	39,0	40,0
FTDKA	26,28	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0
T.Kedelai	36,18	44,0	39,0	34,0	29,0	24,0
T.Terigu	11	14,0	13,0	13,0	11,0	10,0
Vit. Mix	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Min. mix	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
M. ikan	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Jumlah		100	100	100	100	100
Analisis Proksimat Pakan						
Protein		32,86	33,17	33,49	33,86	33,58
Lemak		12,32	11,07	10,58	10,38	9,27
Air		11,54	10,23	11,23	10,55	10,95
abu		12,53	12,00	13,02	13,62	13,87
Serat kasar		5,12	4,95	4,86	4,53	4,75
BETN		32,89	32,13	31,37	30,93	31,37

Ket : TK= Tepung Kedelai, TDKAT = Tepung Daun Kangkung Air Terfermentasi, B= Jumlah Pakan.

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 :

- P<sub>1</sub> = Tepung kedelai 100%, Tepung daun kangkung air terfermentasi 0%
- P<sub>2</sub> = Tepung kedelai 95%, Tepung daun kangkung air terfermentasi 5%
- P<sub>3</sub> = Tepung kedelai 90%, Tepung daun kangkung air terfermentasi 10%
- P<sub>4</sub> = Tepung kedelai 85%, Tepung daun kangkung air terfermentasi 15%
- P<sub>5</sub> = Tepung kedelai 80%, Tepung daun kangkung air terfermentasi 20%

Pakan yang akan dibuat sebelumnya ditentukan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan yaitu sebesar 35%. Proporsi tepung daun kangkung air 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 daun kangkung air yang telah dihaluskan ditimbang dan ditempatkan dalam ember plastik. Tepung daun kangkung air kemudian ditambah air sebanyak 500 ml/kg dari berat bahan kering kemudian diaduk sampai homogen. Selanjutnya Tepung daun kangkung air tersebut dikukus selama 15 menit (dihitung sejak air kukusan mendidih). Tepung daun kangkung air yang telah dikukus dibiarkan sampai dingin kemudian ditambah cairan rumen sapi tersebut

dengan dosis 200 ml/kg dari berat bahan pakan. Setelah itu wadah ditutup rapat dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruangan.

Proses fermentasi tepung daun kangkung air 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 hingga kering, selanjutnya dihaluskan dan siap diformulasikan ke dalam pakan. Adapun hasil proksimat dari tepung daun kangkung air dan tepung daun kangkung air terfermentasi adalah protein meningkat dari 20,16% menjadi 26,28% sedangkan serat kasar menurun dari 15,40% menjadi 11,66%.

Pembuatan pakan uji diawali dengan pencampuran bahan pakan mulai dari jumlah yang terkecil sampai yang terbanyak hingga homogen dan ditambahkan air hangat sebanyak 35-40% dari total bahan. Penambahan air dilakukan sambil bahan diaduk merata sehingga bisa dibuat gumpalan-gumpalan. Setelah itu, pelet dicetak, dijemur dibawah sinar matahari hingga kering. Pelet yang telah kering dianalisis proksimat. Sebelum ikan uji dimasukkan ke keramba, ikan diadaptasikan terlebih dahulu. Adaptasi ikan dilakukan selama 1 minggu dan diberi pakan kontrol. Kemudian ikan dipuasakan selama 24 jam untuk menghilangkan sisa pakan yang terdapat dalam tubuh ikan. Selanjutnya ikan tersebut ditimbang untuk mengetahui berat awal ikan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yakni pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB sebanyak 10% dari bobot biomassa ikan uji. Setiap 14 hari ikan ditimbang untuk menyesuaikan jumlah

pakan. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari.

Pengukuran pencernaan ikan dilakukan dengan metode tidak langsung (Cho *et al.*, 1983). Ikan diberi pakan perlakuan yang mengandung Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1%. Kemudian feses yang dikeluarkan ikan dikumpulkan. Pengambilan feses ikan dilakukan dengan cara penyiponan setelah 1-2 jam ikan diberi pakan. Pengumpulan feses pada tiap perlakuan dilakukan hingga 1 jam. Feses ditampung dalam botol film berlabel, kemudian dikeringkan dan disimpan dalam suhu dingin (lemari es). Feses yang terkumpul dianalisa kandungan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan protein.

Kandungan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan protein pada pakan dan feses dibandingkan untuk mendapatkan nilai pencernaan pakan dan pencernaan protein. Parameter yang diukur adalah pencernaan pakan, pencernaan protein, efisiensi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelulushidupan ikan. Dimana pencernaan pakan, efisiensi pakan dan retensi protein menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Watanabe (1988), sedangkan rumus yang digunakan dalam menghitung laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan yang dikemukakan oleh Huisman (1976) dan Effendie (2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari dan penimbangan yang dilakukan setiap 14 hari diperoleh seluruh data dari benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*)

pada setiap perlakuan. Hasil dari masing-masing parameter yang diukur dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### Kecernaan Pakan dan protein

Hasil perhitungan rata-rata pencernaan pakan ikan selais pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kecernaan pakan dan pencernaan protein (%) benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) pada setiap perlakuan selama penelitian**

Perlakuan (%TK : %TDKAT)	Kecernaan Pakan (%)	Kecernaan Protein (%)
P1 (100 : 0)	56	60
P2 (95 : 5)	60	66
P3 (90 : 10)	61	72
P4 (85 : 15)	67	76
P5 (80 : 20)	65	74

Nilai pencernaan pakan pada ikan baung berkisar 56-67% dan nilai pencernaan protein berkisar 60-76%. Kecernaan pakan dan pencernaan

protein tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (15% tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 67 dan 76%.

Hal ini diduga karena adanya proses fermentasi oleh cairan rumen pada tepung daun kangkung air mengakibatkan perombakan senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dan dapat mengurangi serat kasar serta meningkatkan kandungan protein. Hal ini memberikan nilai positif untuk meningkatkan kecernaan pakan, serta nutrisi bahan pakan dapat lebih mudah dicerna dan diserap oleh ikan baung. Menurut Kung *et al.* (2000) dalam Pamungkas (2012) cairan rumen mengandung enzim protease yang menghidrolisis protein atau peptida, selulase yang menghidrolisis selulosa, hemiselulase yang menghidrolisis hemiselulosa dan lipase yang menghidrolisis lemak.

Boer dan Adelina (2008) menyatakan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan daya cerna bahan karena bahan yang telah difermentasi dapat mengubah substrat bahan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal dari organisme starter untuk meningkatkan kadar protein bahan substrat. Sedangkan pada perlakuan P1 (tanpa penambahan tepung daun kangkung air terfermentasi) menghasilkan nilai kecernaan pakan terendah yaitu 56%. Rendahnya kecernaan pakan pada P1 karena tidak mengandung bahan tepung daun kangkung air terfermentasi.

### Efisiensi Pakan

Hasil perhitungan rata-rata efisiensi pakan pada ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Efisiensi pakan (%) benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) pada setiap perlakuan selama penelitian**

Ulangan	Perlakuan (%TK :%TDKAT)				
	P1 (100:0)	P2 (95:5)	P3 (90:10)	P4 (85:15)	P5 (80:20)
1	34,93	36,26	36,91	38,06	36,83
2	32,33	35,88	36,18	37,57	36,28
3	32,77	35,21	34,93	36,76	36,99
Rata-rata	33,34±1,39 <sup>a</sup>	35,78±0,53 <sup>b</sup>	36,00±1,00 <sup>b</sup>	37,46±0,65 <sup>b</sup>	36,70±0,37 <sup>b</sup>

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (15% tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 37,46%. Efisiensi pakan pada ikan yang diberi pakan yang mengandung tepung daun kangkung air terfermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan efisiensi pakan tanpa pemberian tepung daun

kangkung air terfermentasi. Hal ini dikarenakan nutrisi dalam tepung daun kangkung sudah dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dihasilkan dari proses fermentasi. Sehingga pakan mampu dicerna dan dimanfaatkan dengan baik oleh ikan, dimana hasil tersebut sesuai dengan nilai kecernaan pada P4 yang memiliki kecernaan tertinggi yaitu sebesar 67%.

Boer dan Adelina (2008) menyatakan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan yang diberi penambahan fermentasi akan lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus. Adelina *et al.* (2012) mengatakan semakin tinggi efisiensi pakan maka semakin tinggi tingkat pemanfaatan pakan oleh ikan. Dengan meningkatnya nilai efisiensi pakan, maka tingkat efektivitas pada pakan yang diberikan pada ikan semakin baik. Efisiensi pakan ikan baung terendah terdapat pada perlakuan P1 (tanpa penambahan tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 33,34%, hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan tepung daun kangkung air terfermentasi dan enzim protease dan selulase yang

menghidrolisis nutrien dalam pakan, sehingga ikan sulit mencerna dan memanfaatkan pakan yang diberikan. Efisiensi dalam memanfaatkan pakan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal ini sesuai dengan Boer dan Adelina (2008) yang menyatakan bahwa pakan yang diberikan bahan yang difermentasi lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus. Sedangkan Ugwuanyi *et al.* (2009) dalam Simangunsong (2017) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai efisiensi pakan dipengaruhi oleh kualitas pakan. Jika nilai efisiensi pakan semakin tinggi maka kualitas pakan baik, sebaliknya jika nilai efisiensi pakan rendah maka kualitas pakan kurang baik.

### Retensi protein

Nilai rata-rata retensi protein ikan baung selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4

**Table 4. Retensi protein (%) benih ikan baung pada setiap perlakuan selama penelitian**

Ulangan	Perlakuan (%TK :%TDKAT)				
	P1 (100:0)	P2 (95:5)	P3 (90:10)	P4 (85:15)	P5 (80:20)
1	21,10	24,50	24,80	28,88	28,77
2	20,04	24,65	24,41	29,08	27,46
3	21,12	24,03	24,83	27,63	28,43
Rata-rata	20,75±0,61 <sup>a</sup>	24,39±0,32 <sup>b</sup>	24,68±0,23 <sup>b</sup>	28,53±0,78 <sup>c</sup>	28,22±0,67 <sup>c</sup>

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa retensi protein tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (15% tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 28,53%. Hal ini dikarenakan nilai pencernaan pakan dan efisiensi pakan yang tinggi. Fermentasi tepung daun kangkung air yang menggunakan cairan rumen sapi mampu menyediakan enzim-enzim yang dapat

menghidrolisis serat kasar serta meningkatkan kandungan protein dalam pakan. Sehingga pakan dapat dicerna dan diserap oleh usus secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Suwarsito dan Anggoro (2005) bahwa pakan yang telah difermentasi memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dan daya cerna tinggi sehingga memungkinkan diserap oleh

tubuh ikan lebih banyak dan energi yang tersedia dalam tubuh ikan lebih tinggi.

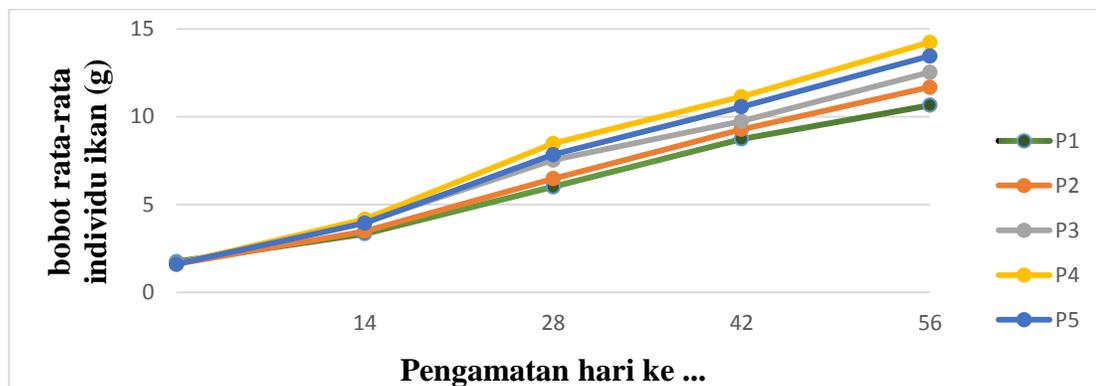
Meningkatnya protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, memperbaiki sel-sel yang rusak dan untuk pertambahan protein dalam tubuh ikan baung. Buwono (2000) menyatakan bahwa retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun dan menambah protein tubuh ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak.

Retensi protein terendah terdapat pada P1 (tanpa pemberian

tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 20,75%. Hal ini disebabkan karena tidak adanya proses fermentasi dalam pakan sehingga ikan baung sulit mencerna nutrisi dalam pakan, maka protein yang diserap oleh tubuh ikan sedikit dan sisa protein yang tersisa dalam pakan akan dibuang tubuh ikan melalui feses. Protein yang diserap oleh usus akan dimanfaatkan ikan sebagai sumber energi seperti pergerakan, *maintenance* dan metabolisme sehingga sedikit protein yang dimanfaatkan untuk pembentukan protein tubuh. Nilai retensi protein yang diperoleh adalah 20,75- 28,53%.

### Laju Pertumbuhan

Bobot rata-rata individu pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1.** Perubahan bobot rata-rata individu ikan baung pada setiap perlakuan selama penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap benih ikan baung selama 56 hari pemeliharaan diketahui bahwa dalam setiap perlakuan mengalami pertambahan bobot yang berbeda. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada hari ke 14 pertumbuhan benih ikan

baung relatif sama dikarenakan ikan masih beradaptasi terhadap lingkungan dan pakan yang diberikan, hal ini dapat dibuktikan dengan pakan yang tersisa selama pemberian pakan. Namun hari ke 28-56 ikan mengalami peningkatan bobot individu yang berbeda pada

setiap perlakuan, hal disebabkan ikan mulai menyukai pada pakan yang diberikan.

Pertumbuhan ikan baung tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (15% fermentasi tepung daun kangkung air) hal ini disebabkan karena pakan lebih mudah dicerna dan dimanfaatkan dengan optimal. Hal ini sejalan dengan efisiensi pakan yang tinggi dan retensi protein yang tinggi yang berarti protein akan lebih banyak

dimanfaatkan ikan sehingga protein dalam tubuh menjadi lebih banyak dan akan meningkatkan pertumbuhan pada ikan baung. Dari penjelasan di atas pakan merupakan faktor eksternal yang memiliki peran yang sangat penting bagi pertumbuhan. Selanjutnya untuk melihat pertumbuhan ikan baung secara spesifik dapat dilihat melalui perhitungan laju pertumbuhan spesifik pada Tabel 5.

**Tabel 5. Laju pertumbuhan spesifik (%) individu ikan baung pada setiap perlakuan selama penelitian**

Ulangan	Perlakuan (%TK: %TDKAT)				
	P1 (100:0)	P2 (95:5)	P3 (90:10)	P4 (85:15)	P5 (80:20)
1	3,34	3,50	3,63	3,87	3,79
2	3,09	3,61	3,64	3,95	3,78
3	3,24	3,50	3,58	3,86	3,81
Rata-rata	3,22±0,12 <sup>a</sup>	3,53±0,06 <sup>b</sup>	3,61±0,03 <sup>b</sup>	3,89±0,04 <sup>c</sup>	3,79±0,01 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan spesifik individu ikan baung tertinggi terdapat pada P4 (15% tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu 3,89%. Hal ini diduga karena pakan yang masuk ke dalam lambung ikan dapat dicerna dengan baik oleh usus ikan. Adanya proses fermentasi dapat menurunkan serat kasar dan mampu meningkatkan kadar protein yang terdapat pada pakan. Penggunaan pakan dengan tepung daun kangkung air fermentasi 15% dalam pakan mampu dimanfaatkan dengan baik dan optimal untuk meningkatkan efisiensi pakan (37,46%), retensi protein (28,53%) dan pertumbuhan tertinggi ikan baung. Erica (2006) menyatakan semakin banyak enzim yang ditambahkan ke dalam pakan, maka menghasilkan lebih banyak protein yang dihidrolisis menjadi asam amino,

sehingga akan meningkatkan daya cerna ikan terhadap protein pakan sehingga akan mempercepat laju pertumbuhan.

Adanya kandungan karbohidrat dan lemak dalam pakan dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi untuk proses metabolisme dan perbaikan sel-sel yang rusak sehingga protein akan lebih banyak digunakan untuk proses pertumbuhan yang dikenal sebagai *protein sparing effect*, sehingga pertumbuhan akan meningkat (Pramono *et al.*, 2007).

Pertumbuhan spesifik ikan baung pada perlakuan P1 (tanpa pemberian tepung daun kangkung air terfermentasi) terlihat rendah yaitu 3,22%. Laju pertumbuhan berkaitan erat dengan penambahan bobot tubuh yang berasal dari pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Rendahnya laju

pertumbuhan pada P1 dikarenakan nutrisi dalam pakan sulit dicerna dan dimanfaatkan oleh ikan, sehingga sedikit protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan tubuh, akibatnya pemanfaatan protein untuk menambah protein tubuh tidak terpenuhi, dengan kata lain penggunaan protein, lemak, dan karbohidrat yang kurang efisien akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan ikan. Selain itu pakan ini tidak mengandung enzim-enzim yang diproduksi rumen sapi, sementara

fungsi enzim tersebut dapat menurunkan serat kasar dan pencernaan pada proses fermentasi tepung daun kangkung air. Laju pertumbuhan spesifik ikan baung yang dipelihara selama penelitian berkisar 3,22-3,89% dikatakan baik jika dibandingkan dengan penelitian Ahadana (2016) substitusi tepung *Azolla* (*Azolla microphylla*) terfermentasi pada pakan menghasilkan angka laju pertumbuhan spesifik ikan baung sekitar 2,18-3,16%.

### Kelulushidupan

Data hasil perhitungan kelulushidupan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6. Kelulushidupan (%) benih ikan baung selama penelitian**

Ulangan	Perlakuan (%TK :%TDKAT)				
	P1 (100:0)	P2 (95:5)	P3 (90:10)	P4 (85:15)	P5 (80:20)
1	90	90	90	90	90
2	80	85	85	95	95
3	85	80	90	85	90
Jumlah	255	255	265	270	275
Rata-rata	85,00	85,00	88,33	90,00	91,66

Tingginya angka kelulushidupan ikan baung pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan tepung daun kangkung air terfermentasi dapat diterima dan dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan ikan, serta kualitas air yang berada pada kisaran toleransi untuk pertumbuhan ikan. Mortalitas ikan uji selama penelitian disebabkan karena ikan belum mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan, kesalahan dalam penanganan pada saat sampling. Ikan baung yang memiliki sirip dada

atau disebut juga dengan patil menempel pada jaringan keramba pada saat sampling, ketidak hati-hatian dalam melepaskan yang menyebabkan ikan menjadi stress. Selain itu mortalitas terjadi diduga karena pertumbuhan benih ikan baung dengan ukuran beragam yang mengakibatkan persaingan dalam hal mendapatkan makanan. Meskipun kebutuhan pakan pada penelitian sudah terpenuhi, namun benih ikan yang berukuran lebih besar cenderung lebih menguasai makanan yang tersedia.

## Kualitas Air

Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Data hasil pengukuran kualitas air**

Parameter	Kisaran			Standar Baku Mutu*
	Hari ke 1	Hari ke 30	Hari ke 55	
Suhu (°C)	29,3-30,4	28,4-31	25-32	20-40
pH	5-5,6	5-6	5	4
DO (mg/L)	4-5	5-5,9	6,8	>4
NH <sub>3</sub> (ppm)	0,0045	0,0040	0,0040	<0,1

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama penelitian masih dalam kisaran baik untuk mendukung pertumbuhan ikan baung. Suhu selama penelitian berkisar antara 28,4-31°C, suhu ini berada pada kisaran toleransi yang optimal. Menurut Bunasir *et al.* (2005) menyatakan bahwa untuk pertumbuhan ikan baung suhu berkisar 27-30 °C. Suhu air mempengaruhi proses fisiologis ikan meliputi pernafasan, reproduksi dan metabolisme. Menurut kordi (2010) suhu yang cocok untuk kegiatan budidaya biota air yaitu 23-32°C.

pH sangat berpengaruh dalam kehidupan ikan di perairan. Hasil pengukuran pH selama penelitian

termasuk baik untuk hidup ikan baung yaitu berkisar antara 5-6. Nilai pH yang terlalu rendah atau tinggi dapat menyebabkan kematian pada ikan. pH yang ideal dalam budidaya perairan adalah 5-9 (Syafriadiman *et al.*, 2005).

Kandungan oksigen (DO) selama penelitian berkisar 4-6,8 ml/l, oksigen terlarut berada pada kisaran toleransi yang optimal. Menurut Effendie (2000) kadar oksigen untuk kepentingan perikanan sebaiknya tidak kurang dari 5 mg/l, kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/l dapat mengakibatkan kematian ikan. Tang (2003) menyatakan bahwa ikan baung hidup optimal pada kadar oksigen antara 5-6 mg/L

## Analisa Biaya

Pembuatan Pakan Data biaya pembuatan pakan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Rincian biaya pembuatan pakan berdasarkan perlakuan.**

Perlakuan (%TK :%TDKAT)	Biaya (Rp)/kg
P1 (100 : 0)	10118
P2 (95 : 5)	9923
P3 (90 : 10)	9728
P4 (85 : 15)	9533
P5 (80 : 20)	9338

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa biaya termurah pembuatan pakan terdapat pada perlakuan P5 (20% tepung daun kangkung air terfermentasi) yaitu Rp 9.338,-/kg. Hal ini disebabkan pada perlakuan P5 lebih banyak menggunakan tepung daun kangkung air fermentasi yang harganya murah dan menjadi limbah dari pada perlakuan lainnya. Bahan-bahan pakan lokal yang digunakan harganya relatif murah serta dapat mengurangi biaya pembelian bahan pakan yang harganya relatif mahal seperti tepung ikan.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa fermentasi tepung daun kangkung air menggunakan cairan rumen sapi dapat menurunkan serat kasar dan meningkatkan protein bahan. Ada pengaruh penggunaan tepung daun kangkung air

**Daftar pustaka.**

- Adelina, dan, I, Suharman. 2012. Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi. Pekanbaru. Unri Press. 102 hlm
- Agustono. 2014. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, BETN, dan Energi pada Pakan Komersil Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Menggunakan Teknik Pembedaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 1:71-79.
- Ahadana, R. 2016. Substitusi Tepung Azolla (*Azolla microphylla*) Terfermentasi Pada Pakan

Secara ekonomis perlakuan yang memanfaatkan tepung daun kangkung air fermentasi lebih menguntungkan dari pada pakan kontrol yang tidak menggunakan tepung daun kangkung air fermentasi. Selian itu, dapat menghasilkan efisiensi pakan dan pertumbuhan yang lebih baik. Meskipun pakan P5 dengan harga Rp 9.338,- merupakan pakan yang paling murah, disarankan untuk digunakan dalam kegiatan budidaya adalah pakan P4 (15% tepung daun kangkung air terfermentasi) dengan harga Rp9.533,- dengan hasil terbaik.

terfermentasi pada pakan buatan terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan baung. Tepung daun kangkung air terfermentasi mampu menggantikan 15% tepung kedelai sebagai protein nabati pada ikan baung (*Hemibagrus nemurus*).

- Untuk Memacu Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 69 hlm. (tidak diterbitkan).
- Aryani, N. 2001. Penggunaan Vitamin E Pada Pakan Untuk Pematangan Gonad Ikan Baung (*Mystus nemurus* CV). *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 6 (1) : 28-36.

- Bunasir, Sarifin, P. Widodo, M.N. Fahmi dan G. Fauzan. 2005. Teknologi Budidaya Ikan Baung (*Mystus nemurus*) Skala Usaha. Makalah Seminar Pertemuan Teknis Lintas UPT Budidaya Ikan Air Tawar, tanggal 11-14 Juli 2005 di Manado. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Cho C. Y., Cower C. W. and Watanabe T. 1983. Finfish Nutrition in Asia. Methodological Approach to Research and Development: Ontario, University of Guelph 154 pp.
- Effendi, M. I. 2002. Metodologi Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Erica, S. 2016. Pengaruh Penambahan Probiotik yang Diisolasi Dari Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 70 hlm (tidak diterbitkan).
- Huisman, E. A. 1976. Food Conversion Efficiency At Maintenance and Production Level For Carp *Cyprinus carpio* and Rainbow Trout *Salmon gairdneri*. *Aquaculture*. 9:259-237.
- Hutabarat, H. D. 2017. Pemanfaatan Tepung Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi Menggunakan Cairan Rumen Sapi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Bintang Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 75 hlm. (tidak diterbitkan).
- Pamungkas, W. 2012. Penggunaan Enzim Cairan Rumen Sebagai Alternatif untuk Mendukung Pemanfaatan Bahan Baku Pakan Ikan Lokal. *Jurnal Media Akuakultur* 7 (1) :32-38.
- Pramono, T. B., Sanjayasari, D dan Hary, T. S. 2007. Optimasi Pakan Dengan Level Protein Dan Energi Protein Untuk Pertumbuhan Calon Induk Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*). *Jurnal Protein* 15 (2): 153-157.
- Suharman, I., Asiah, N. dan Nasution. 2015. Pemanfaatan Tepung Eceng Gondok Terfermentasi Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Pakan Ikan Baung (*Mystus nemurus* cv). Repository Universitas Riau. Ac. id. Riau.
- Simangunsong, G. 2017. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai

- Dengan Tepung Daun Turi (*Sesbania grandiflora*) Fermentasi dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 73 hlm. (tidak diterbitkan).
- Syafriadiman., S. Hasibuan dan N. A. Pamukas. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. MM Press, CV. Mina Mandiri. Pekanbaru. 132 hlm. Tang, U. M., 2003. Teknik Budidaya Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V) kanasius Yogyakarta. 84 hlm.
- Suwarinto dan Anggoro, S. 2005. Pemanfaatan Ampas Tahu Dengan Metode Fermentasi Untuk Bahan Baku Ikan Lele. *Laporan Penelitian*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Marine Culture. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA