

**JURNAL**

**PEMANFAATAN FERMENTASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*)  
SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DALAM PAKAN BUATAN  
UNTUK BENIH IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

**OLEH**

**DESENIELI HAREFA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2018**

**PEMANFAATAN FERMENTASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens*)  
SEBAGAI SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DALAM PAKAN BUATAN  
UNTUK BENIH IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

**Desenieli Harefa<sup>1</sup>), Adelina<sup>2</sup>), Indra Suharman<sup>3</sup>)**

**E-mail : [thesenharefa@gmail.com](mailto:thesenharefa@gmail.com)**

**Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

**ABSTRACT**

This research was conducted from December 10<sup>th</sup>, 2017 - February 10<sup>th</sup>, 2018 in Fish Nutrition Laboratory and Experimental Pond, University of Riau. The purpose of this research was to know the best percentage using fermented Maggot meal to substitute fish meal in diets on growth and feed efficiency of green catfish (*Hemibagrus nemurus*). This study used a Completely Randomized Design (CRD) with one faktor, five level treatments and three replications. Feeding trials was replacing fish meal with fermented maggot meal applied to P<sub>0</sub> (0% fermented maggot meal), P<sub>1</sub> (25% fermented maggot meal), P<sub>2</sub> (50% fermented maggot meal), P<sub>3</sub> (75% fermented maggot meal), and P<sub>4</sub> (100% fermented maggot meal). The result showed that the best treatment contained in P<sub>3</sub> (75% fermented maggot meal) with feed digestibility of 74,03%, feed efficiency of 73,38% and spesific growth rate of 4,12%.

Keyword: Diets, Fermented Maggot meal, Green catfish (*Hemibagrus nemurus*), Growth, Substitution

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

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan pada 10 Desember 2017 – 10 Februari 2018 di Laboratorium Nutrisi Ikan dan Kolam Percobaan, Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase terbaik dengan memanfaatkan fermentasi tepung maggot untuk pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAK) dengan satu faktor, lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Pemberian pakan untuk menggantikan tepung ikan dengan fermentasi tepung maggot P<sub>0</sub> (0% fermentasi tepung maggot), P<sub>1</sub> (25% fermentasi tepung maggot), P<sub>2</sub> (50% fermented tepung maggot), P<sub>3</sub> (75% fermented tepung maggot) and P<sub>4</sub> (100% fermented tepung maggot).Perlakuan terbaik terdapat pada P<sub>3</sub> (75% fermented tepung maggot) dengan pencernaan pakan 74,03%, efisiensi pakan 73,38% dan laju pertumbuhan 4,12%.

Kata kunci : Fermentasi tepung maggot, *Hemibagrus nemurus*, Pertumbuhan, Pakan buatan, Substitusi

## PENDAHULUAN

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan ikan asli perairan Indonesia. Ikan baung dikenal sebagai salah satu jenis ikan air tawar ekonomis penting dengan harga berkisar Rp 25.000 - 30.000,-/kg (Anonim, 2010). Usaha budidaya ikan baung yang terus berkembang harus didukung oleh ketersediaan pakan yang berkualitas dan tersedia secara berkesinambungan serta mengandung nutrien-nutrien yang dibutuhkan oleh ikan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang maksimal.

Pada umumnya sumber protein hewani pakan ikan berasal dari tepung ikan sementara tepung ikan tersebut memiliki ketersediaan yang terbatas dan harganya mahal. Untuk itu perlu dilakukan alternatif pengganti dari sumber protein hewani yang mudah didapat, mengandung protein tinggi dan relatif murah. Salah satu alternatif yang digunakan adalah tepung maggot. Maggot (*Hermetia illucens*) memiliki kandungan gizi yang baik yaitu protein 43,23%, lemak 19,83%, serat kasar 5,87%, abu 4,77% dan BETN 26,3% (Haryati, 2010) serta memiliki asam amino esensial lengkap seperti Glisin 3,80%, Lisin 10,65%, Arginin 12,95%, Alanin 25,68% dan Prolin 16,94%. Untuk meningkatkan pemanfaatan maggot (*Hermetia illucens*) sebagai bahan pakan ikan maka dapat dibuat dalam bentuk tepung.

Maggot (*Hermetia illucens*) belum bisa dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan pakan ikan disebabkan oleh adanya anti nutrisi kitin pada bagian luar tubuhnya (Marganov, 2003). Kitin merupakan polimer alam terbanyak di dunia

setelah selulosa yang banyak terdapat di *eksoskeleton* (rangka luar) pada kelompok hewan crustacea, serangga, fungi dan moluska (Kusumaningsih, 2004). Keberadaan kitin di alam umumnya terikat dengan protein, mineral dan berbagai macam pigmen (Hirano, 1986). Keadaan ini menyebabkan kitin sulit dicerna oleh ikan, karena ikan tidak mempunyai kitinase, yaitu enzim yang dapat mencerna kitin. Menurut Nack dan Shirosi (1981) dalam Knorr (1984), bahwa maggot memiliki kandungan kitin sebesar 33,7 %.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menurunkan kadar kitin pada maggot tersebut adalah melakukan proses fermentasi menggunakan asam organik berupa asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 3% dari volume bahan (Saleh dan Rahayu, 1981). Selanjutnya Mirzah (1990) menyatakan bahwa dengan perlakuan bahan kimia dan panas dapat menguraikan ikatan protein dari kitin sehingga akan mudah terdegradasi maka akan dapat meningkatkan daya cerna. Penggunaan asam organik sebagai fermentor untuk menurunkan kadar kitin telah diteliti pada limbah udang dimana kandungan awal kitin adalah 16,89% turun menjadi 9,92% dengan waktu fermentasi selama 8 hari dan banyaknya asam organik yang digunakan sebanyak 7% (Jutavia, 2013).

## BAHAN DAN METODE

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang diperoleh dari Mawar Hatchery PKU. Jumlah ikan baung yang

digunakan selama penelitian ini sebanyak 300 ekor, berukuran 5-7 cm/ekor dan bobot sekitar 2,50 g/ekor dengan padat tebar 20 ekor/wadah percobaan. Wadah penelitian yang digunakan berupa keramba berukuran 1 x 1 x 1 m<sup>3</sup> sebanyak 15 unit. Keramba disusun sejajar sebanyak tiga baris dan masing-masing wadah ditenggelamkan pada kolam dengan ketinggian ± 75 cm yang bertujuan agar sinar matahari dapat masuk ke dalam wadah percobaan (keramba) dengan baik. Selain keramba, aquarium juga digunakan sebagai tempat pemeliharaan ikan untuk pengukuran pencernaan pakan yang berukuran 60 x 40 x 40 cm<sup>3</sup>.

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan yang diramu

sendiri dalam bentuk pelet. Pakan percobaan tersebut terdiri dari lima perlakuan yaitu penggantian tepung ikan oleh tepung maggot masing-masing sebesar 0, 25, 50, 75, 100% dengan kadar protein 30%. Sebagai sumber utama protein adalah tepung ikan dan tepung maggot. Bahan pelengkap yang digunakan yaitu tepung terigu, tepung kedelai, minyak ikan, vitamin mix dan mineral mix. Selain itu, sebelum melakukan pembuatan pakan, tepung maggot difermentasikan dengan menggunakan asam organik yaitu asam formiat dan asam propionat. Komposisi pakan uji dan kandungan gizi pakan uji dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi Pakan dan Sumbangan Protein Setiap Bahan pada Setiap Perlakuan**

Bahan Pakan	Protein Bahan (%)	% Tepung Ikan : % Tepung Maggot									
		P <sub>0</sub> (100:0)		P <sub>1</sub> (75:25)		P <sub>2</sub> (50:50)		P <sub>3</sub> (25:75)		P <sub>4</sub> (0:100)	
		%b	%p	%b	%p	%b	%p	%b	%p	%b	%p
T. Ikan	41 <sup>1</sup>	40	16	30	12	20	8,2	10	4	0	0
T. Maggot	39,6 <sup>1</sup>	0	0	10	4,1	20	7,9	30	12	40	16
T. Terigu	9 <sup>1</sup>	17	1,5	18	1,6	19	1,7	20	2	21	1,9
T. Kedelai	36,46 <sup>1</sup>	37	13	36	13	35	13	34	12	33	12
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		<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>
Jlh Protein Hewani		<b>16</b>		<b>16,1</b>		<b>16</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	
Jlh Protein Nabati		<b>14,5</b>		<b>14,6</b>		<b>14,7</b>		<b>14</b>		<b>13,9</b>	

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 dalam penelitian ini adalah:

P<sub>0</sub> = 100% tepung ikan : 0% tepung maggot

P<sub>1</sub> = 75% tepung ikan : 25% tepung maggot

P<sub>2</sub> = 50% tepung ikan : 50% tepung maggot

P<sub>3</sub> = 25% tepung ikan : 75% tepung maggot

P<sub>4</sub> = 0% tepung ikan : 100% tepung maggot

Maggot diperoleh dari limbah kelapa sawit di Kerinci. Maggot yang telah didapatkan terlebih dahulu

direbus dengan air mendidih selama 10-15 menit dengan tujuan agar seluruh isi tubuh maggot padat sehingga tidak lagi mengeluarkan cairan. Setelah itu, maggot dijemur dengan memanfaatkan sinar matahari selama 1-2 hari. Maggot kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak menggunakan tapisan sehingga diperoleh tepung maggot yang siap digunakan sebagai bahan pakan ikan.

Kitin yang terkandung dalam maggot dapat menghambat kecernaannya. Untuk itu, kitin harus dikurangi atau dihilangkan dengan cara fermentasi menggunakan asam organik berupa asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1 : 1. Asam organik (bentuk cair) digunakan sebanyak 7% untuk setiap kilogram tepung maggot dan

dibiarkan selama 8 hari dalam wadah tertutup sehingga proses fermentasi berlangsung secara anaerob (Jutavia, 2013). Kemudian setiap 2 hari, tepung maggot dalam wadah digoncang-goncang agar dapat tercampur homogen dengan asam organik. Setelah 8 hari, proses fermentasi dihentikan. Wadah dibuka dan diamati perubahan yang terjadi pada tepung maggot seperti teksturnya menjadi lunak dan lembut. Selanjutnya, maggot dikeringkan untuk menghilangkan aroma asam organik yang melekat pada maggot tersebut. Kemudian diuji kadar kitin di laboratorium. Kadar kitin dan protein tepung maggot sebelum fermentasi adalah 14,39% sedangkan setelah fermentasi berkurang menjadi 7,22%.

**Tabel 2. data hasil proksimat pakan uji**

Kandungan gizi bahan (%)	Perlakuan (% tepung ikan : % tepung maggot)				
	P <sub>0</sub> (100:0)	P <sub>1</sub> (75:25)	P <sub>2</sub> (50:50)	P <sub>3</sub> (25:75)	P <sub>4</sub> (0:100)
Protein	26,76	28,43	28,52	29,63	29,65
Lemak	13,29	12,14	10,01	7,86	9,60
Kadar Air	3,47	4,16	3,85	3,62	3,32
Kadar Abu	33,85	31,76	28,52	30,70	29,36
Serat Kasar	2,23	2,65	2,70	2,85	2,04
BETN	20,4	20,86	26,4	25,34	26,03
Energi (Kkal DE/g)	252,309	249,989	246,901	230,721	246,61

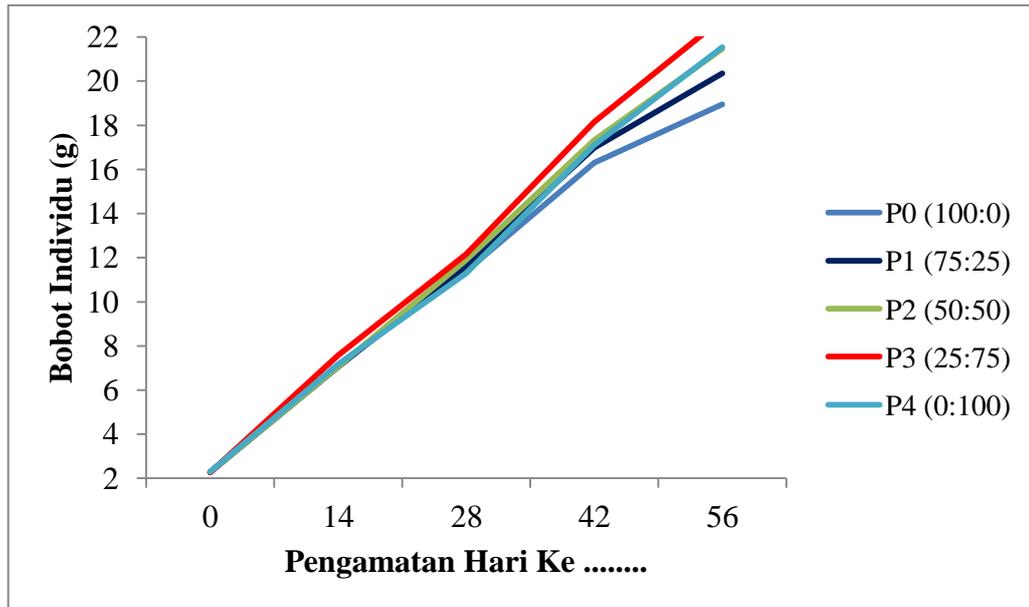
Keterangan : ekivalen energi nutrien, P = 3,5 Kkal De/g, L = 8,1 Kkal DE/g dan BETN = 2,5 Kkal DE/g (NRC, 1993)

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Biokimia FMIPA UNRI

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pertumbuhan benih ikan baung didapat setelah melakukan penimbangan yang dilakukan setiap 14 hari selama 56 hari penelitian.

Data bobot rata-rata individu benih ikan baung pada setiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



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

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada 14 hari pertama pertumbuhan ikan baung pada setiap perlakuan masih relatif sama namun pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) sudah terlihat pertumbuhan ikan yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Pada hari ke 28 terlihat bahwa P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) adalah perlakuan dengan pertumbuhan yang lebih tinggi dan perlakuan yang terendah terdapat pada P<sub>4</sub> (0% tepung ikan : 100% tepung maggot) dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya. Hingga pada hari ke 56 pertumbuhan yang lebih tinggi masih terdapat pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) menghasilkan 22,84 g. Hal ini diduga karena proses fermentasi tepung maggot menggunakan asam formiat dan asam propionat memberikan dampak positif terhadap bobot individu ikan baung. Hal ini

menunjukkan bahwa bakteri probiotik dalam asam formiat (laktat) bekerja secara maksimal dalam meningkatkan pertumbuhan ikan baung (Toomey *et al.* (2010). Selain itu, tepung maggot dalam pakan disukai ikan dimana dalam tepung maggot tersebut mengandung atraktan yang dapat meningkatkan daya nafsu makan ikan. Fernandez (1999) menyatakan bahwa *glisin* dan *lisin* merupakan asam amino yang dominan sebagai atraktan pada pakan udang, kepiting dan maggot. *Glisin* dan *lisin* pada maggot masing-masing berkisar 3,80% dan 10,65% (Newton, 2005). Perlakuan terendah terdapat pada P<sub>0</sub> (100% tepung ikan : 0% tepung maggot) yaitu 18,95 g. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai pencernaan pakan, pencernaan protein, efisiensi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan ikan kakap putih yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai pencernaan pakan (%), pencernaan protein (%), efisiensi pakan (%), retensi protein (%), laju pertumbuhan spesifik (%) dan kelulushidupan (%)**

Peubah yang diukur (%)	Perlakuan (% tepung ikan : % tepung maggot)				
	P <sub>0</sub> (100:0)	P <sub>1</sub> (75:25)	P <sub>2</sub> (50:50)	P <sub>3</sub> (25:75)	P <sub>4</sub> (0:100)
Kecernaan pakan	59,35	60,63	61,69	74,03	65,64
Kecernaan protein	68,81	64,45	63,49	76,78	73,05
Efisiensi pakan	62,34±0,58 <sup>a</sup>	67,78±1,38 <sup>b</sup>	70,71±2,23 <sup>bc</sup>	73,38±2,69 <sup>c</sup>	72,65±2,18 <sup>c</sup>
Retensi protein	42,56±1,91 <sup>a</sup>	45,14±1,89 <sup>ab</sup>	47,78±1,46 <sup>bc</sup>	51,10±2,37 <sup>c</sup>	49,46±1,56 <sup>c</sup>
Laju pertumbuhan	3,78±0,05 <sup>a</sup>	3,91±0,08 <sup>ab</sup>	4,00±0,06 <sup>b</sup>	4,12±0,07 <sup>b</sup>	4,04±0,15 <sup>b</sup>
Kelulushidupan	88,33	96,67	96,67	95,00	96,67

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai pencernaan pakan berkisar 59,35-74,03%. Pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) menghasilkan pencernaan pakan yang tinggi. Hal ini diduga pakan uji pada perlakuan ini merupakan komposisi yang tepat untuk pakan benih ikan baung. Penggunaan asam formiat dan propionat dalam proses fermentasi diduga mampu merombak senyawa kompleks menjadi lebih sederhana sehingga ikan baung mampu mencerna pakan buatan yang diberikan dengan baik dan tingkat

palabilitas pakan oleh ikan baung tergolong baik dilihat dari respon ikan baung yang sangat aktif saat diberikan pakan buatan tersebut. Sedangkan nilai pencernaan pakan pada P<sub>0</sub> (100% tepung ikan : 0% tepung maggot) merupakan nilai terendah dari perlakuan lainnya yaitu 59,35%. Hal ini diduga karena pada P<sub>0</sub> bahan baku yang digunakan sebagai bahan pakan tidak ada penggunaan tepung maggot yang difermentasi sehingga memanfaatkan sumber protein 100% dari tepung ikan. Sedangkan pada tepung ikan itu sendiri mengandung anti nutrien *Gizzerosine* dan *histamine* yang menghambat proses pencernaan dan penyerapan pakan. Antinutrisi dapat mempengaruhi komponen pakan sebelum dikonsumsi, selama proses

pencernaan di dalam saluran pencernaan dan setelah penyerapan di dalam tubuh dengan cara menghambat proses pemanfaatan atau fungsi dari zat makanan, khususnya protein, mineral dan vitamin (Kumar, 2003).

Pada pakan uji P<sub>4</sub> (0% tepung ikan : 100% tepung maggot) terjadi penurunan nilai pencernaan pakan menjadi 65,64%. Hal ini diduga karena masih adanya kandungan kitin pada tepung maggot dimana pakan ini mempunyai komposisi tepung maggot paling tinggi (40%). Zat kitin pada tepung maggot sebelum fermentasi adalah 14,39% dan setelah fermentasi menjadi 7,22%. Kadar kitin ini menghambat proses pencernaan dan penyerapan pakan dalam tubuh ikan. Anonim (2011) dalam Marno (2015) menyatakan keberadaan serat kasar (termasuk kitin) yang tinggi didalam pakan dapat mengganggu pencernaan pakan pada ikan.

Menurut Suhardi (1993) kitin biasanya berkonyugasi dengan protein dan tidak hanya terdapat pada kulit dan kerangkanya saja, tetapi juga terdapat pada trachea, insang, dinding usus dan pada bagian dalam kulit. Lebih lanjut kitin dapat mengalami proses deasetilasi menghasilkan kitosan. Kitosan adalah senyawa alami yang sangat potensial untuk pengawet produk atau komoditi hasil pertanian, karena

itu zat kitin tidak bisa dicerna secara sempurna oleh ikan (Roberts, 1997).

Nilai pencernaan protein pada penelitian ini berkisar 63,49-76,78%. NRC (1993) mengatakan bahwa nilai pencernaan protein pada ikan umumnya 75-95%. Pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) menghasilkan pencernaan pakan dan protein yang paling baik. Hal ini diduga pakan uji pada perlakuan ini merupakan komposisi yang tepat untuk pakan benih ikan baung. Penggunaan asam formiat dan propionat dalam proses fermentasi diduga mampu merombak senyawa kompleks menjadi lebih sederhana sehingga ikan baung mampu mencerna pakan buatan yang diberikan dengan baik dan tingkat palatabilitas pakan oleh ikan baung tergolong baik dilihat dari respon ikan baung yang sangat aktif saat diberikan pakan buatan tersebut. Lebih lanjut Afrianto dan Liviawaty (2005) mengatakan bahwa pada prinsipnya nilai pencernaan ikan terhadap pakan buatan yang diberikan tergantung pada tingkat penerimaan ikan dan enzim yang dimilikinya.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai efisiensi pakan berkisar 62,34-73,38%. 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 P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) yaitu 73,38%. Hal ini diduga bahwa ikan baung mampu memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberi dengan baik, dimana hasil tersebut sesuai dengan nilai pencernaan pakan pada P<sub>3</sub> yang memiliki pencernaan tertinggi yaitu sebesar 74,03%. Tingginya nilai efisiensi pakan pada

P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) diduga karena pakan ini mengandung bahan pakan yang mengalami proses fermentasi dimana selama proses fermentasi bakteri yang terkandung dalam asam formiat (laktat) yang berperan sebagai probiotik mampu memberikan kinerja positif dalam menghasilkan enzim-enzim yang berfungsi sebagai pemecah nutrisi sehingga mengoptimalkan penyerapan nutrisi pakan pada saluran pencernaan ikan. Sejalan dengan penelitian Tangko *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa probiotik yang berisi mikroba pengurai dalam suatu bahan melalui proses fermentasi dapat meningkatkan pencernaan pakan dengan proses penguraian yang dilakukan oleh mikroba tersebut. Menurut Ugwuanyi *et al.* (2009) bahwa efisiensi pakan diperiksa guna menilai kualitas pakan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan membuktikan bahwa kualitas pakan semakin baik.

Pada perlakuan P<sub>0</sub> (100% tepung ikan : 0% tepung maggot) menghasilkan nilai efisiensi pakan terendah yaitu 62,34%.. Hal tersebut sesuai dengan pencernaan pakan pada P<sub>0</sub> memiliki pencernaan terendah yaitu 59,35%. Tidak adanya penambahan tepung maggot yang difermentasi pada pakan tersebut 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 bahan pakan yang telah difermentasi lebih tinggi karena mudah dicerna dan diserap oleh usus. Selain itu, pada P<sub>0</sub> (100% tepung ikan : 0% tepung maggot) sumber proteinnya 100% berasal dari tepung ikan, sedangkan pada tepung ikan

tersebut mengandung anti nutrisi *Gizzerosine* dan *Histamine* yang dapat menghambat pencernaan pakan pada ikan baung yaitu (Boniran, 1999).

NRC (1993) menyatakan bahwa persentase efisiensi pakan terbaik adalah berkisar 30-60%. Efisiensi pakan pada penelitian ini sebesar 73,38%. Ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan yang diperoleh pada penelitian ini termasuk sangat baik. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Kardana (2012) pada ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) dengan penambahan tepung maggot 40% dalam pakan komersil yang mengandung protein 40-50% menghasilkan efisiensi pakan terbaik 46,80% sedangkan efisiensi pakan pada ikan baung ini tergolong tinggi (73,38%) yang artinya pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan baung.

Pada Tabel 3 terlihat nilai retensi protein berkisar 42,56-51,10%. Berdasarkan hasil uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan ada pengaruh penggunaan tepung maggot yang difermentasi dengan menggunakan asam organik terhadap retensi protein ( $P < 0,05$ ). Nilai retensi protein tertinggi terdapat pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot). Protein yang terdapat pada pakan uji P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) dapat dimanfaatkan lebih baik oleh ikan baung. Selain itu, meningkatnya nilai pencernaan dan efisiensi pakan sehingga energi yang digunakan untuk mencerna pakan meningkat untuk selanjutnya diretensi menjadi protein tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani *et al.* (2005) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan

berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh. Meningkatnya protein dalam tubuh ikan 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.

Nilai retensi protein terendah terdapat pada perlakuan P<sub>0</sub> (100% tepung ikan : 0% tepung maggot) yaitu sebesar 42,56%. Hal ini diduga karena rendahnya kemampuan ikan dalam mencerna nutrisi dalam pakan sehingga sedikit protein yang dimanfaatkan untuk diretensi ke dalam tubuh ikan. Buwono (2000) menyatakan cepat tidaknya pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh banyaknya protein yang dapat diserap lewat pakan dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun protein tubuh.

Hasil penelitian Panjaitan (2014) tentang pengaruh tingkat substitusi tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) menunjukkan retensi protein terbaik 44,52%. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut, retensi protein hasil penelitian ini tergolong tinggi (51,10%).

Laju pertumbuhan spesifik ikan baung yang dipelihara selama penelitian berkisar 3,78-4,12%. Pada P<sub>3</sub> (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi (4,12%). Hal ini diduga karena reaksi kerja fermentasi pada bahan baku

maggot bekerja dengan baik dimana bakteri probiotik mampu mengurangi kadar kitin pada tepung maggot sehingga pakan yang diberikan menjadi lebih mudah dicerna dan protein yang terdapat pada pakan tersebut mampu diretensi oleh ikan baung dengan baik untuk menambah protein tubuh untuk pertumbuhan. Hal ini juga dipengaruhi oleh kebutuhan protein yang cukup bagi ikan baung untuk dapat tumbuh optimal dimana ikan memerlukan protein berkisar 15-40% (Masyamsir, 2001). Berdasarkan uji ANAVA yang dilakukan, penggunaan tepung maggot fermentasi dalam pakan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik ( $P < 0,05$ ). Ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung maggot yang difermentasi dapat dijadikan sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan ikan.

Pakan uji pada  $P_4$  (0% tepung ikan : 100% tepung maggot) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik 4,04% yaitu lebih tinggi dari  $P_0$  (3,78%). Hal ini disebabkan karena pada  $P_4$  (0% tepung ikan : 100% tepung maggot) telah dilakukan fermentasi terhadap bahan pakan (maggot) sehingga lebih mudah dicerna. Pada  $P_0$  (100 tepung ikan : 0% tepung maggot) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik terendah 3,78%. Hal ini karena tidak adanya penambahan tepung maggot terfermentasi pada pakan tersebut menyebabkan nutrisi yang dapat dimanfaatkan sedikit daripada pakan yang diberi penambahan tepung maggot terfermentasi dan sepenuhnya protein berasal dari tepung ikan.

Hasil fermentasi ini membuktikan bahwa pakan yang difermentasi mempengaruhi tingkat

laju pertumbuhan spesifik pada ikan baung disebabkan proses fermentasi mampu merubah substrat bahan hewani yang sulit dicerna menjadi mudah dicerna. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adelina, Boer dan Suharman (2009) yang menyatakan fermentasi merupakan suatu proses untuk meningkatkan daya cerna karena bahan yang telah difermentasi dapat mengubah substrat bahan hewani dan tumbuhan yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal.

Laju pertumbuhan spesifik pada  $P_3$  (25% tepung ikan : 75% tepung maggot) tergolong tinggi (4,12%) jika dibandingkan dengan penelitian Rachmawati dan Samidjan (2013) dengan laju pertumbuhan ikan patin tertinggi sebesar 1,45% dengan pemberian tepung maggot tanpa fermentasi. Hal ini disebabkan karena pakan yang diberikan pada pemeliharaan ini berupa tepung maggot (mengandung kitin) telah difermentasi untuk menurunkan kitin sehingga lebih mudah dicerna ikan dan dapat dimanfaatkan lebih banyak untuk meningkatkan pertumbuhan.

Kelulushidupan dapat diartikan sebagai kemampuan ikan untuk dapat mempertahankan hidup dalam jangka waktu tertentu (Effendi, 2002). Angka kelulushidupan ikan baung selama penelitian berkisar 88,33-96,67%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung maggot tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan baung. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa ikan baung yang diberi pakan uji (substitusi tepung ikan dengan tepung maggot 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%) mempunyai kelulushidupan yang tinggi. Tingginya kelulushidupan

ikan baung yang diperoleh dalam penelitian ini diduga karena pakan dapat dimanfaatkan ikan dengan baik serta parameter kualitas air selama pemeliharaan masih berada dalam batas kondisi optimum untuk hidup ikan baung. Besar kecilnya kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan (Hepher, 1988).

Pada penelitian ini, kelulushidupan ikan baung tidak mencapai 100%. Hal ini disebabkan karena terjadinya mortalitas ikan selama penelitian. Kematian ikan diduga adanya sifat kanibalisme pada ikan baung. Hal ini terlihat pada bagian tubuh ikan yang tidak utuh pada saat pemberian pakan di keramba. Cahyanti *et al.* (2015) mengatakan ikan baung merupakan

jenis ikan air tawar yang bersifat omnivora akan tetapi cenderung bersifat karnivora dan juga dikenal bersifat kanibalisme. Sifat kanibalisme pada ikan dapat dilihat dari ikan yang mati seperti putusnya ekor ikan peliharaan, hilangnya kepala dan bahkan hanya tersisa tulang ikan yang mati. Selain dari itu, mortalitas juga dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam beradaptasi terhadap lingkungan dimana kemampuan ikan dalam beradaptasi tidak sama. Tingkat kelangsungan ikan selama pemeliharaan tergolong baik. Hal ini dinyatakan oleh Husein (1985) dalam Kusnandar (2009) bahwa tingkat kelangsungan hidup  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik.

Faktor kualitas air mempunyai peranan penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan baung yang dipelihara. Data hasil pengukuran kualitas air disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data hasil pengukuran kualitas air**

Parameter	Kisaran			Nilai Standar Pengukuran
	Awal	Pertengahan	Akhir	
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	28-31	29-31	29-30	28–31 $^{\circ}\text{C}$ *
pH	7	7	7	5-7 *
DO (ppm)	5,0-5,5	5,3-5,7	5,4-5,5	1 **
NH <sub>3</sub>	0,021	0,019	0,023	<0,1 **

Sumber : \*Khairuman dan Sudenda, (2002)

\*\*Tang dan Alawi (2003)

Faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan uji adalah air sebagai media hidup. Suhu air yang didapat selama penelitian berkisar 28-31 $^{\circ}\text{C}$ . Suhu air mempengaruhi proses fisiologis ikan meliputi pernafasan, reproduksi dan metabolisme. Apabila suhu air meningkat maka laju metabolisme juga akan meningkat dan akan

meningkatkan konsumsi pakan ikan (Haetami dan Sastrawibawa, 2005). Selanjutnya Kordi (2013) mengatakan bahwa suhu yang cocok untuk kegiatan budidaya biota air yaitu antara 23 $^{\circ}\text{C}$  hingga 32 $^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa keberadaan derajat keasaman pada wadah pemeliharaan relatif netral yaitu 7. Menurut Anonymous (2010),

pH yang rendah mengindikasikan bahwa keadaan perairan yang asam sedangkan pH yang tinggi mengindikasikan keadaan perairan yang basa. Nilai pH untuk kehidupan ikan baung berkisar 4 sampai 9.

Oksigen terlarut dalam suatu perairan merupakan faktor pembatas bagi organisme akuatik dalam melakukan aktifitas. Oleh karena itu ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktifitasnya, konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen. Kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan ikan, termasuk kecepatan pertumbuhannya. Konsentrasi oksigen yang baik dalam usaha budidaya perairan adalah antara 5–7 ppm (Kordi dan Tancung, 2005).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung maggot yang difermentasi dapat menggantikan tepung ikan dalam pakan buatan ikan baung hingga 75% serta berpengaruh terhadap efisiensi pakan, retensi protein dan laju pertumbuhan spesifik benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Pakan perlakuan terbaik yaitu P<sub>3</sub> (25 % tepung ikan 75% tepung maggot) menghasilkan pencernaan pakan dan protein 74,03% dan 76,78%, efisiensi pakan 73,38%, retensi protein 51,10%, laju pertumbuhan spesifik 4,12% dan kelulushidupan 96,67%. Kualitas air selama penelitian adalah suhu 28-31<sup>0</sup>C, pH 7, oksigen terlarut 5,0-5,7 mg/L dan amoniak 0,019-0,023 mg/L.

Penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan tentang lamanya waktu yang dibutuhkan pada proses fermentasi

Hasil pengukuran amoniak selama penelitian berkisar 0,019-0,023 mg/L. Baku mutu air menurut PP. RI No. 82 Tahun 2001 dalam Maniagasi *et al.* (2013) mengatakan bahwa kadar atau kandungan amoniak bebas untuk ikan yang peka adalah < 0,02 mg/L. Jika dibandingkan dengan hasil pengamatan yang diperoleh berarti bahwa kadar amoniak air pemeliharaan ikan masih dalam batas baku mutu bagi ikan.

Adapun analisa biaya per kilogram pakan uji pada setiap perlakuan dapat dihitung berdasarkan komposisi bahan yang digunakan. Pada P<sub>0</sub> biaya pakan Rp. 11.005.-, P<sub>1</sub> Rp 11.120.-, P<sub>2</sub> Rp 11.235.-, P<sub>3</sub> Rp 11.350.- dan P<sub>4</sub> Rp 11.465.-

yang terbaik yang dapat mengurangi kadar kitin terbanyak untuk meningkatkan pencernaan maggot (*Hermetia illucens*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan dan Pengembangannya*. Kanasius. Yogyakarta. 34 hlm.
- Adelina. I. Boer, I. Suharman. 2009. *Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi Pakan*. Pekanbaru. Unri Press. 102 hlm.
- Anonim. 2010. *Maggot Pakan Alternatif*. Perikanan Budidaya. 126 hlm.
- Boer, I dan Adelina. 2008. *Buku Ajar Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas

- Riau. Pekanbaru. 78 hlm (tidak diterbitkan).
- Boniran, S. 1999. *Quality Control untuk Bahan Baku dan Produk Akhir Pakan Ternak*. Kumpulan Makalah Feed Quality Management Workshop. American Soybean Association dan Balai Penelitian Ternak. 2-7 hlm.
- Boyd, C. E., 1982. *Water Quality Management in Fish Pond Culture Research and Development*. Series No. 22. International Centre for Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University, Auburn. 300p.
- Buwono, I. D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Essensial dalam Ransum Pakan Ikan*. Kanisius : Yogyakarta. Hal 24-39.
- Chelule PK, Mbongwa HP, Carries S, Gqaleni N. 2010. *Lactic acid fermentation improves the quality of amahewu. A traditional South African maize-based porridge*. Food Chem. 122:656-661.
- Cahyanti, W., V.A. Prakoso, J. Subagja, dan A.H. Kristanto. 2015. *Efek Pemuasaan Pertumbuhan Pada Benih Ikan Baung (Hemibagrus nemurus)*. Media Akuakultur. Bogor. Vol. 10(1) :17-21.
- 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.
- Effendie M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. 163 hlm.
- Fernandez, C.H. 1999. *Chemoreception studies in relation to feeding responses in the shrimps, H. Milne Edwards (Penaeus indicus) and Maggots (Hermetia illucens)*. Naga, 22(2): 20-21.
- Hirano, S. 1986. *Chitin and Chitosan*. Republica of Germany: Encyclopedia of Industrial Chemistry. 5th., pp. 231-232.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition On Pond Fisheries*. Cambridge University Press. Cambridge USA, 388 pp.
- Haetami K., dan Sastrawibawa S. 2005. *Evaluasi pencernaan tepung Azola dalam ransum ikan bawal air tawar Colossoma macropomum Cuvier (1818)*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Haryati, E. Saade dan A. Pranata. 2010. *Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi dan Efisiensi Pemanfaatan Nutrisi Pada Tubuh Ikan Bandeng (Chanos chanos forsskal)*. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. 14 hlm. (tidak diterbitkan).

- Jutavia, 2013. *Pengaruh Level Campuran Asam Organik dan Lama Ensilase Silase Limbah Udang Terhadap pH, Kandungan Kitin dan Kalsium*. Skripsi Universitas Andalas, Padang. 42 hlm.
- Knorr, D. 1984. *Functional Properties Of Chitin And Chitosan*. Food Technology. 38 (1) : 85-97.
- Kumar, R., 2003. *Anti-Nutritive Factors, The Potential Risks Of Toxicity And Methods To Alleviate Them*.
- Kusumaningsih, T., Masykur, A., dan Arief, U. 2004. *Pembuatan Kitosan dari Kitin Cangkang Bekicot*. J Biofarmasi. 2 (2) : 64-68.
- Maniagasi, R. Tumembouw, S.S. Mundeng, Y. 2013. *Analisis Kualitas Fisika Kimia Air Di Areal Budidaya Ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara*. Jurnal Budidaya Perairan. Vol. 1 No. 2:29-37.
- Marganov. 2003. *Potensi Limbah Crustacea sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, dan Tembaga) di Perairan*. Dissertation. IPB. Bogor.
- Marno, 2015. *Pemanfaatan Tepung Maggot (Hermetia illucens L) sebagai Substitusi Tepung Ikan untuk Pertumbuhan Benih Ikan Selais (Ompok rhadinurus Ng)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. 21 hlm (tidak diterbitkan).
- Mirzah. 1990. *Pengaruh Tingkat Penggunaan Tepung Limbah Udang Yang Diolah Dan Tanpa Diolah Dalam Ransum Terhadap Performans Ayam Pedaging*. Thesis. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- NAS. 1983. *Nutrient Requirement of Warmwater Fishes and Shellfishes*. Washington DC, USA. Nasional Academy Press.
- Newton, L., Sheppard, C., Watson, D.W., Burtle, G., and Dove, R. 2005. *Using The Black Soldier Fly, Hermetia illucens, as a Value- Added Tool for The Management of Swine Manure*. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. 17 hlm.
- NRC (National Research Council). 1993. *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shelfish*. Nutritional Academy of Sciences, Washington D. C. 102 p.
- Panjaitan, J. 2014. *Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Pertumbuhan Ikan Jambal Siam (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. 56 hlm (tidak diterbitkan).
- Roberts, G.A.F. 1997. *Determination of The Degree of N-Acetylation of Chitin and Chitosan*. Di dalam R.A.A. Muzzarelli dan M.G. Peter (editor). Chitin handbook.

127-132 p. European Chitin Soc., Grottamare.

Rachmawati dan Samidjan. 2013. *Efektivitas Substitusi Tepung Ikan dan Tepung Maggot Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin ( pangasius pangasius)*. Jurnal saintek Perikanan. 9(1):62-67.

Saleh M. dan S. Rahayu. 1981. *Pembuatan Silase dari Sisa Industri Paha Kodok Beku*. Buletin Penelitian Perikanan. 1 (2) : 227-239.

Suhardi. 1993. *Kitin dan Khitosan*. Buku Monograf, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta. Sumeru.

Tang, U.S dan H, Alawi. 2003. *Manajemen Pembenihan Ikan*. Unri Press. Pekanbaru. 99 hlm.

Toomey N, Bolton D, Fanning S. 2010. *Characterisation And Transferability Of Antibiotic Resistance Genes From Lactic Acid Bacteria Isolated From Irish Pork And Beef Abattoirs*. Res Microbiol 161: 127-135.

Ugwuanyi JO, McNell B., Harvery LM. 2009. *Production of Protein-enriched Feed Using Agro-Industrial Residues as Substrates*. In: Nigam Psnee, Pandey A (eds). 78-92 pp.