



BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>

ISSN Printed: 0126-4265

ISSN Online: 2654-2714

Potensi Pemanfaatan Silase Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*).

Potential Utilization of Silage Maggot (*Hermetia illucens*) as a Protein Source to Substitute Fish Meal in Diet to Improve Growth Performance of Green Catfish (*Hemibagrus nemurus*)

Anggi Wulandari ¹⁾, Adelina ²⁾, Indra Suharman ^{2)*}

¹Mahasiswa Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru Indonesia, 28293

²Dosen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru Indonesia, 28293

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 00 December 00

Disetujui: 00 January 00

Keywords:

Maggot, Silage, Green catfish
(*Hemibagrus nemurus*), Fish Growth,
Substitution, Diet

ABSTRACT

Pakan merupakan komponen dalam budidaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Hingga saat ini tepung ikan impor merupakan bahan baku utama sumber protein hewani. Maggot memiliki protein tinggi ketersediaan melimpah sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti tepung ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan tepung silase maggot (*Hermetia illucens*) terbaik dalam pakan terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 Perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penggunaan jumlah tepung silase maggot (TSM) menggantikan tepung ikan di dalam pakan P0 (0% TSM), P1 (25% TSM), P2 (50% TSM), P3 (75% TSM), P4 (100% TSM). Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan baung berukuran 3,32±0,138 g. Ikan dimasukkan dalam keramba ukuran 1x1x1 m dengan padat tebar 25 ekor/m³. Pakan uji diberikan sebanyak 10% dari biomassa yang diberikan 3 kali sehari yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB. Untuk mengukur pencernaan pakan digunakan wadah akuarium ukuran 60x40x40 cm dengan padat tebar 1 ekor/liter. Pakan untuk mengukur pencernaan pakan dan pencernaan protein ditambahkan %Cr₂O₃ sebagai marker. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah P1 (25% TSM) yang menghasilkan pencernaan pakan 50,49% dan pencernaan protein 73,66%, efisiensi pakan 40,33%, retensi protein 16,42%, laju pertumbuhan spesifik 3,77% dan kelulushidupan 82,7%. Kualitas air selama penelitian adalah suhu 27-30°C, pH 6,4-7 dan DO 5,6-7 mg/L.

1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen dalam budidaya ikan yang dibutuhkan dalam jumlah tinggi yaitu 60-70% dari total biaya produksi. Dewasa ini pakan ikan komersil berupa pelet masih mengandalkan tepung ikan impor sebagai bahan baku utama sumber protein hewani sehingga harga pakan menjadi relatif mahal. Upaya untuk menghasilkan pakan berkualitas baik (mengandung nutrisi yang diperlukan ikan dengan jumlah cukup dan seimbang) dengan harga relatif murah diantaranya melakukan penggunaan bahan baku lokal seperti tepung maggot.

* Corresponding author.

E-mail address: anggiw644@gmail.com

Maggot (*Hermetia illucens*) merupakan bahan lokal yang berpotensi sebagai bahan pakan ikan untuk menggantikan tepung ikan. Maggot adalah larva dari jenis lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) yang memiliki siklus hidup antara 40-43 hari (Tomberlin dan Sheppard, 2002). Potensi pemanfaatan *H. illucens* sebagai bahan pakan didukung oleh kandungan proteinnya yang cukup tinggi yaitu 40-50% (Wardhana, 2016), menyaingi protein bungkil kedelai 42,5% (Adelina *et al*, 2012) dan tepung ikan 45-65% (SNI 01-2715-1996). Maggot mengandung lemak 19,83%, BETN 26,3% dan serat kasar 5,87% (Haryati, 2011). Maggot sebagai pakan ikan dapat dimanfaatkan langsung berupa maggot yang masih hidup atau dibuat tepung maggot sebagai sumber protein pakan untuk menggantikan tepung ikan (Minggawati *et al.*, 2019).

Pemanfaatan maggot sebagai pakan ikan khususnya ikan karnivora belum optimal disebabkan kandungan kitin cukup tinggi (39%) (Wasko *et al.*, 2016), sehingga sukar dicerna karena ikan tidak memiliki enzim kitinase. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan teknologi silase. Proses silase dapat dilakukan menggunakan asam organik yaitu asam formiat dan asam propionat (Handajani, 2014). Pemakaian kombinasi asam formiat dan asam propionat 7% pada silase limbah udang dapat merenggangkan ikatan kitin (senyawa N-acetylatedglukosamin-polysacharide) sehingga terjadinya penurunan kandungan khitin silase limbah udang sebanyak 6,97% (Jutavia, 2013).

Evaluasi pemanfaatan maggot sebagai bahan alternatif sumber protein dalam pakan diujikan kepada benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). Ikan baung merupakan ikan andalan komoditas perikanan air tawar Provinsi Riau dengan permintaan pasar dan nilai ekonomis relatif tinggi dengan harga jual berkisar Rp. 60.000,- hingga Rp. 80.000,- /kg. Dari segi biologi, ikan baung mempunyai pertumbuhan lambat, tahan penyakit dan mudah dalam pemeliharaannya. Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang potensi pemanfaatan silase maggot (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein pengganti tepung ikan dalam pakan untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2020. Persiapan bahan pakan dan pembuatan pakan uji dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan (FPK), Universitas Riau (UNRI). Pemeliharaan benih ikan baung dilaksanakan di Waduk FPK. Uji proksimat pelet dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian UNRI. Uji pencernaan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan UNRI.

Ikan yang digunakan adalah benih ikan baung berukuran 5-7 cm dengan bobot $3,32 \pm 0,138$ g sebanyak 475 ekor. Untuk pengamatan pertumbuhan sebanyak 375 ekor ikan dan untuk pengamatan pencernaan sebanyak 100 ekor ikan. Ikan yang digunakan berasal dari Pembudidaya di Bendungan Sungai Paku, Lipat Kain Kampar.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penggunaan tepung silase maggot yang berbeda dalam pakan yaitu, P0: tepung silase maggot 0%: tepung ikan 100%, P1: tepung silase maggot 25%: tepung ikan 75%, P2: tepung silase maggot 50%: tepung ikan 50%, P3: tepung silase maggot 75%: tepung ikan 25%, P4: tepung silase maggot 100%: tepung ikan 0%.

Pembuatan tepung silase maggot dilakukan dengan mengumpulkan maggot dari limbah pabrik kelapa sawit dan hasil budidaya, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga terpisah dari media hidupnya. Kemudian maggot dihaluskan dengan blender/ *disk mill* hingga berubah menjadi bahan basah seperti bubur. Maggot halus dimasukkan ke dalam wadah tertutup atau toples dan ditambahkan asam organik (asam formiat dan propionat) dengan perbandingan 1:1 sebanyak 7% dari jumlah biomassa maggot. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah toples dan ditutup rapat sehingga proses

silase berlangsung secara anaerob. Kemudian setiap hari, maggot dalam wadah digoncang-goncang agar dapat tercampur homogen dengan asam organik. Setelah 8 hari proses silase dihentikan, wadah dibuka lalu dikeringkan di bawah sinar matahari. Maggot yang telah kering lalu dihaluskan dan diayak hingga didapatkan tepung silase maggot dan diukur kadar protein dan kitinnya. Hasil uji kandungan protein dan kitin diperoleh protein maggot meningkat dari 49,89% menjadi 53,25% sesudah disilase dan kitin menurun dari 15,25% menjadi 9,51% sesudah disilase. Selanjutnya tepung silase maggot digunakan dalam formulasi pakan ikan.

Bahan-bahan pakan yang digunakan (disajikan pada Tabel 1). Pencampuran bahan dilakukan secara bertahap, mulai dari jumlah yang paling sedikit hingga yang paling banyak sehingga campuran menjadi homogen. Kemudian dicetak menjadi pelet, dikeringkan, dianalisa proksimat (hasil analisa proksimat disajikan pada Tabel 1) dan pakan uji siap digunakan. Pembuatan pakan uji untuk analisis pencernaan dilakukan dengan menambahkan Cr_2O_3 dalam pakan uji sebanyak 0,5%.

Tabel 1. Komposisi pakan uji dan proksimat pada setiap perlakuan

Bahan	Protein Bahan (%)	Perlakuan (%Tepung Ikan : %Tepung Silase Maggot)				
		P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50: 50)	P3 (25:75)	P4(0:100)
		%B	%B	%B	%B	%B
T. Ikan	48,81	50	37,5	25	12,5	0
TSM	53,25	0	12,5	25	37,5	50
T. Kedelai	30,76	39	36	33	30,5	27,5
T.Terigu	11,25	5	8	11	13,5	16,5
Vit. mix	0	2	2	2	2	2
Min. mix	0	2	2	2	2	2
M. ikan	0	2	2	2	2	2
Jumlah		100	100	100	100	100
Analisis proksimat pakan (%)						
Protein		35,98	36,00	36,01	36,03	36,03
Lemak		6,25	5,07	4,85	4,65	4,18
Air		8,25	8,10	7,56	7,35	7,25
Abu		4,33	4,17	3,69	3,25	3,10
Serat kasar		9,73	9,55	9,06	8,43	7,32
BETN		35,46	37,11	38,83	40,29	42,12

Keterangan:

TSM = Tepung Silase Maggot

Pemberian pakan uji kepada ikan uji dilakukan tiga kali sehari yakni pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB sebanyak 10% dari biomassa ikan uji. Setiap 14 hari dilakukan sampling ikan untuk menyesuaikan jumlah pakan. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 42 hari. Parameter uji yang diukur adalah pencernaan pakan, pencernaan protein, efisiensi pakan, retensi pakan, laju pertumbuhan spesifik, kelulushidupan ikan, kualitas air. Kualitas air yang diukur adalah pH, DO dan suhu. Prosedur analisa pencernaan dilakukan dengan pemberian pakan yang ditambah $\% \text{Cr}_2\text{O}_3$ secara ad satiation, lalu setiap 1-3 jam feses disifon dan dikumpulkan ke dalam cawan petri dan dikeringkan untuk dianalisa kandungan protein dan Cr_2O_3 .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Pakan dan Kecernaan Protein

Data hasil kecernaan pakan dan kecernaan protein disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecernaan pakan (%) dan kecernaan protein (%) ikan baung

Perlakuan	Kecernaan Pakan (%)	Kecernaan Protein (%)
P0 (100% Tepung Ikan: 0% Tepung Silase Maggot)	70,76	81,59
P1 (75% Tepung Ikan: 25% Tepung Silase Maggot)	75,24	86,83
P2 (50% Tepung Ikan: 50% Tepung Silase Maggot)	68,75	79,64
P3 (25% Tepung Ikan: 75% Tepung Silase Maggot)	65,75	74,46
P4 (0% Tepung Ikan: 100% Tepung Silase Maggot)	60,31	71,83

Kecernaan pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (75% TI: 25% TSM) yaitu 75,24%. Kecernaan pakan ini dipengaruhi oleh kandungan kitin dalam maggot yang mampu diturunkan melalui proses silase dengan asam formiat dan asam propionat. Proses silase dengan asam formiat dan propionat menghasilkan enzim proteolitik yang dapat menurunkan kitin maggot sehingga membantu ikan dalam mencerna nutrisi maggot pakan dengan baik. Bahan silase yang berbentuk cair karena adanya enzim proteolitik yang memecah protein (Handayani *et al.*, 2013). Keberadaan enzim dan tingkat aktivitas enzim pencernaan berperan dalam saluran pencernaan ikan (Liao *et al.*, 2015). Enzim yang membantu proses pencernaan adalah enzim protease, amilase, dan lipase. Tingginya nilai kecernaan pada perlakuan P1 juga disebabkan substitusi tepung silase maggot dalam kadar yang tepat sebanyak 25%.

Kecernaan pakan terendah terdapat pada P4 (0% TI: 100% TSM) yaitu 60,31%. Hal ini dikarenakan pakan P4 mengandung tepung silase maggot paling banyak sehingga kandungan kitin paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang menyebabkan kecernaan pakan menjadi rendah. Semakin tinggi kandungan maggot semakin tinggi pula kandungan kitin dalam pakan karena maggot kaya akan kitin dan kandungan kitin yang tinggi dapat mengganggu kemampuan pencernaan ikan (Priyadi *et al.*, 2009).

Kecernaan protein tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yaitu 86,83%. Kandungan kitin dalam maggot yang menjadi faktor pembatas untuk kecernaan protein maggot dapat diturunkan melalui proses silase menggunakan asam formiat dan asam propionat serta penggunaannya dalam pakan P1 (75% TI: 25% TSM) mengandung kadar kitin terendah sehingga lebih mudah dicerna dibandingkan perlakuan lainnya yang menggunakan tepung silase maggot yang lebih banyak. Protein yang terkandung dalam pakan P1 paling sesuai untuk memenuhi kebutuhan protein ikan baung selama penelitian sehingga dapat dicerna dan diserap oleh ikan baung.

Kecernaan protein terendah terdapat pada perlakuan P4 yaitu 71,83%. Hal ini dikarenakan pakan P4 mengandung tepung silase maggot terbanyak dibandingkan perlakuan lain sehingga diduga akumulasi kitin juga tinggi. Ikan tidak mampu mencerna kitin dengan baik karena tidak adanya enzim kitinase. Ikatan yang kuat antar monomer menyebabkan kitin sulit dicerna (Meyers *et al.*, 1973 dalam Ridwan *et al.*, 2014). Kitin yang sulit dicerna akan mempercepat pergerakan makanan melalui saluran intestinal sehingga penyerapan nutrisi kurang optimal (Ridwan *et al.*, 2014).

Kecernaan pakan dan kecernaan protein pada penelitian Harefa (2018) yang menggunakan silase tepung maggot untuk ikan baung menghasilkan nilai tertinggi pada perlakuan P3 (25% Tepung Ikan: 75% Tepung Maggot) yaitu 74,03% dan 76,78%. Jika dibandingkan, maka nilai kecernaan pakan dan kecernaan protein pada penelitian ini lebih baik karena menghasilkan nilai yang lebih tinggi yaitu 75,24% dan 86,83% pada perlakuan P1 (25% TSM). NRC (1993) menyatakan bahwa nilai kecernaan protein pada ikan umumnya 75-95% dengan dikaitkan kecernaan protein pada P1 (86,83%) adalah baik.

Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan menunjukkan baik atau buruknya kualitas pakan yang diberikan. Data efisiensi pakan benih ikan baung (*H. nemurus*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi pakan (%) ikan baung (*H. nemurus*) setiap perlakuan

Ulangan	Perlakuan (% Tepung Ikan: % Tepung Silase Maggot)				
	P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50:50)	P3 (25:75)	P4 (0:100)
1	38,20	41,32	38,21	32,00	33,32
2	36,93	40,39	39,01	32,37	28,97
3	39,29	39,27	34,54	32,52	30,39
Jumlah	114,42	120,98	111,76	96,88	92,68
Rata-rata	38,14±1,18 ^b	40,33±1,03 ^b	37,25±2,38 ^b	32,29±0,27 ^a	30,89±2,21 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0.05$).

Tabel 3 menunjukkan bahwa efisiensi pakan tertinggi dijumpai pada perlakuan P1 (75% TI: 25% TSM) sebesar 40,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan baung mampu memanfaatkan pakan dengan baik sebanyak 40,33% untuk meningkatkan pertumbuhan tubuhnya. Semakin besar nilai efisiensi pakan, berarti semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya. Pakan ini mengandung tepung maggot yang telah mengalami proses silase sehingga protein yang kompleks telah terhidrolisis menjadi senyawa sederhana dan dapat dimanfaatkan ikan. Bahan pakan yang telah disilase dapat meningkat nilai gizinya dibandingkan bahan pakan yang tidak melalui proses silase. Bahan pakan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari bahan asalnya disebabkan mikroorganisme bersifat katabolik atau memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna (Jutavia, 2013).

Perlakuan P4 (100% TSM) menghasilkan efisiensi pakan terendah dengan nilai 30,89%. Perlakuan dengan persentase tepung silase maggot lebih besar dari 25% menyebabkan ikan baung tidak dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi dengan baik sehingga efisiensi pakan rendah. Rendahnya nilai efisiensi pakan pada penelitian ini diduga disebabkan oleh bahan pakan memiliki pencernaan yang rendah, karena bahan pakan tersebut memiliki akumulasi kandungan kitin tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya sehingga sulit dicerna dan dimanfaatkan oleh ikan. Selanjutnya Djarijah (1995) dalam Hidayat *et al.*, (2013) menyatakan bahwa faktor yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut.

Efisiensi pakan pada pakan ini berkisar 30,89-40,33% yang menunjukkan bahwa nilai efisiensi yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong baik. Pada penelitian Kardana *et al.*, (2012) yaitu penambahan tepung maggot dalam pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) menghasilkan efisiensi pakan 48,70% dengan penambahan tepung maggot maksimum 20,64%. Selanjutnya Dzatalini (2019) substitusi tepung maggot yang difermentasi pada pakan komersil terhadap ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) menghasilkan nilai efisiensi pakan 69% dengan konsentrasi tepung maggot dalam pakan 18%. Dengan perbandingan tersebut maka Efisiensi Pakan penelitian ini masih digolongkan baik. NRC (1993) menyatakan bahwa persentase efisiensi pakan terbaik adalah 30-60%.

Retensi Protein

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

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

Ulangan	Perlakuan (% Tepung Ikan: % Tepung Silase Maggot)				
	P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50:50)	P3 (25:75)	P4 (0:100)
1	15,14	16,47	14,82	14,38	12,97
2	15,78	16,02	14,45	14,13	12,81
3	15,79	16,77	14,60	14,68	12,66
Jumlah	46,70	49,26	43,86	43,19	38,43
Rata-rata*	15,57±0,37 ^c	16,42±0,38 ^d	14,62±0,19 ^b	14,40±0,28 ^b	12,81±0,16 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0.05$)

Tabel 4 menunjukkan nilai retensi protein berkisar 12,81-16,42% dengan nilai tertinggi pada perlakuan P1 (75% TI: 25% TSM) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ikan lebih mampu mengkonversi protein pada pakan P1 menjadi protein tubuhnya dibandingkan dengan ikan pada perlakuan lainnya. Selain itu, nilai retensi protein dalam penelitian berbanding lurus dengan tingkat efisiensi pakan, hal ini didukung oleh Setiawati *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pencernaan merupakan bagian pakan yang dikonsumsi dan tidak dikeluarkan menjadi feses. Pakan yang dapat dicerna, diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh akan meningkatkan nilai retensi proteinnya. Semakin tinggi nutrisi pakan yang dapat disimpan dalam tubuh ikan maka akan semakin tinggi nilai efisiensi pakannya.

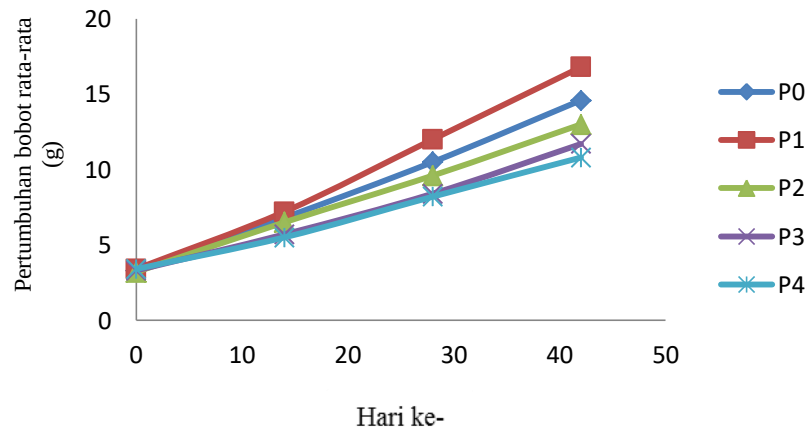
Retensi protein terendah terdapat pada perlakuan P4 (100% TSM) yaitu sebesar 12,81%. Rendahnya nilai retensi protein dipengaruhi oleh rendahnya tingkat pencernaan protein dan efisiensi pakan. Andriani *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi, dicerna, diserap dan dimanfaatkan oleh ikan akan mempengaruhi nilai retensi yang akan berdampak terhadap bobot ikan dan berkaitan dengan laju pertumbuhan serta efisiensi pakan. Selanjutnya Buwono (2000) menyatakan bahwa retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan melalui pakan yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun dan menambah protein tubuh serta memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun protein tubuh (Harefa, 2018).

Pemanfaatan tepung silase maggot pada penelitian ini terbukti dapat mempengaruhi nilai retensi protein ikan baung. Hasil penelitian Nadya (2015) yaitu jumlah pakan yang berbeda dengan menggunakan tepung maggot sebagai bahan dalam formula pakan terhadap retensi protein dan energi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menghasilkan nilai retensi terbaik 31,20 % dengan formulasi tepung maggot yang terbaik 5,7 %. Selanjutnya Febrianti *et al.* (2019) menyatakan substitusi tepung ikan dengan tepung maggot dalam udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menghasilkan nilai retensi protein tertinggi 69,17% dengan perlakuan 25% tepung ikan tongkol + 5% tepung maggot. Nilai retensi protein terbaik pada penelitian ini 12,81-16,42%. Nilai retensi protein yang diperoleh dari penelitian ini relatif rendah, hal ini menunjukkan bahwa metabolisme pemanfaatan protein pada ikan uji belum mencapai maksimum sehingga belum terlihat adanya penyimpanan protein dalam tubuh secara maksimum.

Laju Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

Pertambahan bobot rata-rata benih ikan baung pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar

1.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot rata-rata ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) pada semua perlakuan selama penelitian

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada 14 hari pertama pemeliharaan, pertumbuhan ikan baung pada setiap perlakuan masih relatif sama namun pada P1 (25% TSM) sudah terlihat pertumbuhan ikan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Selanjutnya pertumbuhan ikan baung pada hari ke 28 hingga akhir penelitian mengalami peningkatan yang signifikan dengan pertumbuhan tertinggi pada P1 (75% TI: 25% TSM) dan terendah pada P4 (0% TI: 100% TSM). Selanjutnya untuk melihat pertumbuhan ikan baung setiap harinya dapat diketahui melalui perhitungan pertumbuhann spesifik yang dapat dilihat pada Tabel 5.

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

Ulangan	Perlakuan (%Tepung Ikan: % Tepung Silase Maggot)				
	P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50:50)	P3 (25:75)	P4 (0:100)
1	3,56	3,83	3,50	3,01	2,91
2	3,40	3,73	3,25	2,98	2,64
3	3,62	3,76	3,28	3,04	2,70
Jumlah	10,58	11,32	10,02	9,03	8,25
Rata-rata*	3,53±0,11 ^c	3,77±0,05 ^d	3,34±0,14 ^c	3,01±0,03 ^b	2,75±0,14 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0.05$).

Tabel 5 menunjukkan penggunaan tepung silase maggot dalam pakan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik ($P < 0,05$). LPS tertinggi dijumpai pada perlakuan P1 (75% TI: 25% TSM) sebesar 3,77%, hal ini diduga disebabkan dosis penambahan tepung silase maggot 25% dalam pakan mengandung enzim proteolitik yang memecah protein sehingga kadar anti nutrien kitin turun dan kualitas nutrisi pakan yang dihasilkan relatif tinggi serta mampu memenuhi kebutuhan ikan baung. Bahan silase berbentuk cair karena adanya enzim proteolitik yang memecah protein (Handajani *et al.*, 2013). Bahan silase maggot dalam pakan dengan protein yang tinggi dan optimal untuk kebutuhan ikan akan lebih mudah dicerna dan diretensi oleh tubuh ikan untuk menambah protein tubuh sehingga laju pertumbuhan spesifik menjadi tinggi.

Pakan dengan perlakuan P4 (0% TI: 100% TSM) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik terendah. Hal ini terjadi karena penambahan tepung silase maggot yang cukup tinggi 100% dalam pakan. Maggot mengandung asam amino lisin yang lebih tinggi dari tepung ikan. Kandungan lisin dalam maggot yang tinggi menyebabkan akumulasi lisin tidak bisa dimanfaatkan dengan baik oleh

ikan. Menurut Amandanisa dan Suryadarma (2020) kandungan isoleusin, leusin, treonin, valin, fenilalanin dan arginin relatif lebih tinggi pada tepung BSF dibandingkan dengan tepung ikan. Selanjutnya Giri *et al.* (2009) kandungan lisin pakan yang meningkat di atas 3,21% dengan penambahan asam amino lisin murni tidak menghasilkan pertumbuhan ikan yang meningkat, namun menghambat pertumbuhan ikan, hal ini terjadi mungkin karena adanya keterbatasan kemampuan ikan dalam memanfaatkan asam amino murni untuk sintesa protein tubuh. Jika asam amino yang tinggi tidak mampu dimanfaatkan dengan baik, maka akan menghasilkan retensi protein dan laju pertumbuhan yang rendah.

Pemanfaatan tepung silase maggot pada penelitian ini terbukti dapat mempengaruhi nilai laju pertumbuhan spesifik pada ikan baung. Hasil penelitian Rachmawati dan Samidjan (2013) dengan substitusi tepung ikan dengan tepung maggot 25 % dalam pakan ikan patin (*Pangasius pangasius*) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik sebesar 1.45%. Pada penelitian Priyadi *et al.* (2009) dengan pemanfaatan maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk benih ikan balashark (*Balanthiocheilus melanopterus* Bleeker) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan substitusi maggot 20%. Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya laju pertumbuhan spesifik pada penelitian ini tergolong baik yaitu berkisar 2,75-3,77%. Laju pertumbuhan spesifik akan mengalami peningkatan apabila kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan pada ikan baung juga baik.

Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

Kelulushidupan benih ikan baung diperoleh dari pengamatan setiap hari terhadap ikan yang hidup selama penelitian. Adapun data hasil perhitungan kelulushidupan benih ikan baung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelulushidupan (%) benih ikan baung (*H. nemurus*) pada setiap perlakuan selama penelitian

Ulangan	Perlakuan (%Tepung Ikan : % Tepung Silase Maggot)				
	P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50:50)	P3 (25:75)	P4 (0:100)
1	80	80	88	80	84
2	96	84	84	84	92
3	88	84	92	84	84
Jumlah	264	248	264	248	260
Rata-rata	88 ± 8,00	82,7 ± 2,30	88 ± 4,00	82,7 ± 2,30	86,7 ± 4,61

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0.05$).

Kelulushidupan benih ikan baung selama penelitian berada pada kisaran 82,87% - 88%. Kelulushidupan ikan baung dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal sehingga kelulushidupan menjadi beragam. Hephher (1988) menyatakan bahwa besar kecilnya kelulushidupan ikan baung dipengaruhi oleh faktor internal 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. Kelulushidupan ikan baung juga dipengaruhi karena terjadinya mortalitas/tingkat kematian ikan selama penelitian. Kematian ikan baung dapat terjadi karena sifat kanibalismenya, hal ini terlihat pada ikan baung dan bagian tubuh yang tidak utuh seperti hilangnya kepala, hilangnya sebagian tubuh ikan dan bahkan tersisa tulang ikan pada saat pemberian pakan atau survei perhitungan bobot ikan.

Sifat kanibalisme ikan baung menurut Subagja *et al.* (2015) sangat dipengaruhi konsentrasi hormon serotonin. Selain itu, mortalitas juga dipengaruhi oleh kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan hidupnya. Tingkat kelangsungan hidup ikan baung selama pemeliharaan masih tergolong baik. Hal ini sesuai dengan Husein (1985) dalam Harefa (2018) bahwa tingkat kelangsungan hidup $\geq$

50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan $\leq 30\%$ tidak baik.

Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air untuk media budidaya sangat penting karena sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya. Kualitas air yang kurang baik dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat dan kelangsungan hidup ikan rendah. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

No	Parameter	Satuan	Hari Pengamatan Ke-			Nilai Baku Mutu*
			1	28	42	
1	Suhu	$^{\circ}\text{C}$	28-30	26-30	29-30	25-30
2	pH	-	6,5-7	6,8-7	6,9-7	6,5-8,5
3	DO	mg/L	6,3-6,7	6,5-7	6,8-7	>4

Sumber: * Kordi (2010)

Tabel 7 menunjukkan bahwa suhu pada setiap perlakuan selama penelitian berkisar antara 26-30 $^{\circ}\text{C}$. Suhu pada semua perlakuan selama penelitian relatif sama dan berada pada kisaran optimal cocok untuk pemeliharaan ikan baung. Berdasarkan hasil penelitian Tang (2003) kisaran kualitas air secara khusus dalam pemeliharaan ikan baung untuk suhu yaitu 27-33 $^{\circ}\text{C}$. Lesmana (2001) menyatakan bahwa suhu yang terlalu besar akan menyebabkan beberapa pengaruh terhadap kesehatan ikan karna bila suhu terlalu rendah maka ikan kurang aktif, nafsu makan menurun sehingga laju metabolisme pun menurun.

pH pada semua perlakuan selama penelitian berkisar 6,5-7 dan tergolong baik untuk pemeliharaan ikan baung. Derajat keasaman air yang sangat asam atau basa menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat bahkan kematian ikan. Adapun pH air < 5,5 akan menjadi racun (toksin) bagi kebanyakan ikan di kolam dan pH > 9 juga berbahaya sekali bagi kehidupan ikan (Matondang, 2019).

Kisaran oksigen terlarut (DO) pada semua perlakuan relatif sama yaitu 6,3-7 mg/L dan masih tergolong baik untuk pemeliharaan ikan baung. Kordi (2015) dalam Matondang (2019) menyatakan untuk nilai optimal oksigen terlarut pada pemeliharaan ikan baung berkisar antara 3-7 mg/L. Nilai oksigen terlarut yang baik dan cukup akan menunjang ikan dalam proses metabolisme dan laju pertumbuhannya.

Analisis Biaya Pakan Uji Pada Setiap Perlakuan

Analisis biaya pakan uji pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel biaya pembuatan pakan uji pada setiap perlakuan

Perlakuan (% Tepung Silase Maggot)	Biaya (Rp/kg)
P0 (0)	15.170
P1 (25)	15.205
P2 (50)	15.240
P3 (75)	15.290
P4 (100)	15.325

Tabel 8 menunjukkan bahwa biaya pembuatan pakan terendah pada P0 (Rp 15.170/kg), biaya pembuatan pakan tertinggi pada P4 (Rp 15.325/kg) dengan harga maggot Rp.8000/kg. Semakin meningkat penggunaan tepung silase maggot dalam pakan maka semakin tinggi harga pakan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan pada perlakuan P4 menggunakan tepung silase maggot dengan harga bahan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan sehingga biaya pakan yang

dihasilkan juga tinggi. Secara ekonomis perlakuan dengan penambahan tepung silase ikan sedikit lebih tinggi dan masih berada dalam kisaran harga yang sama dengan P0. Pemanfaatan tepung silase maggot terhadap pertumbuhan ikan terbaik hanya terbatas pada P1 ikan yang memiliki nilai pertumbuhan tidak jauh berbeda dengan pakan P0 sehingga pakan dengan penambahan silase maggot ini dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan baung.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa penggunaan tepung silase maggot dalam pakan berpengaruh terhadap efisiensi pakan pertumbuhan baung (*Hemibagrus nemurus*). Perlakuan terbaik ditemukan pada penambahan tepung silase maggot sebanyak 25% yang menghasilkan pencernaan pakan 75,24%, pencernaan protein 86,83%, efisiensi pakan 40,33%, retensi protein 16,42%, laju pertumbuhan spesifik 3,77%, kelulushidupan 82,7% dan biaya pembuatan pakan Rp.15.170/kg. Kisaran kualitas air yang diperoleh selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung yaitu suhu antara 26-30°C, pH 6,5-7 dan oksigen terlarut (DO) 6,3-7 mg/L.

Saran

Penggunaan tepung silase maggot dalam pakan untuk ikan baung disarankan dilakukan tidak lebih dari 25% karena menghasilkan pertumbuhan ikan tertinggi. Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan mengenai metode lain untuk menurunkan kadar kitin maggot yang lebih mudah diaplikasikan serta murah dari segi ekonomi yang dapat menurunkan kadar kitin pada maggot agar dapat diketahui metode yang efektif untuk penurunan kadar kitin maggot, selanjutnya dibandingkan untuk mendapatkan metode penurunan kadar kitin maggot terbaik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dana Hibah Asian Development Bank (ADB) yang telah membantu mendanai penelitian ini. Terima kasih kepada Beasiswa Bidikmisi Dikti yang telah membantu mendanai biaya perkuliahan, dan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah terlibat serta membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adelina. I. Boer dan I. Suharman. (2012). *Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi*. Pekanbaru: UNRI Press. 102 hlm.
- Andriani, Y., M. Setiawati., M. T. D. Sunarno. (2019). Kecernaan Pakan Dan Kinerja Pertumbuhan Yuwana Ikan Gurami, *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801 Yang Diberi Pakan Dengan Penambahan Glutamin. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19 (1): 1-11.
- Amandanisa, A dan P. Suryadarma. (2020). Kajian Nutrisi dan Budi Daya Maggot (*Hermentia illuciens* L.) Sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat* 2 (5): 796–804.
- Buwono, I.D. (2000). *Kebutuhan Asam Amino Essensial Dalam Ransum Ikan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. hal.11-26.
- Dzataini, N. (2019). Substitusi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Terfermentasi Pada Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik, Rasio Konversi Pakan Dan Efisiensi Pakan Ikan Bawal Air Tawar (*Collosoma macropomum*). Surabaya: Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. 42 hlm.

- Febrianti, E., W. H. Muskita., O. Astuti., A. Kurnia., M. Hamzah., dan Yusnaini. (2019). Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Media Akuatika*, 4 (4): 168-177.
- Giri, I. N. A., A. S. Sentika., K. Suwiryana dan M. Marzuqi. (2009). Kandungan Asam Amino Lysin Optimal Dalam Pakan Untuk Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Sunu, *Plectropomus leopardus*. *J. Ris. Akuakultur*, 4 (3): 357-366.
- Handajani, H., Hastuti, S. D., dan Sujono. (2013). Penggunaan Berbagai Asam Organik Dan Bakteri Asam Laktat Terhadap Nilai Nutrisi Limbah Ikan. *Jurnal Depik*, 2 (3): 126-132.
- Handajani, H. (2014). Peningkatan Kualitas Silase Limbah Ikan Secara Biologis Dengan Memanfaatkan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Gamma*, 9 (2): 9 hlm.
- Harefa, D. (2018). Pemanfaatan Fermentasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Substitusi Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Skripsi. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau*. 79 hlm.
- Haryati. (2011). Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Nutrisi, Komposisi Tubuh, Dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal). *Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin*. 10 hlm.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge: Cambridge University Press, New York. 388 hlm.
- Hidayat, D., A. D. Sasanti., dan Yulisman. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2): 161-172.
- Jutavia, K. (2013). Pengaruh Level Campuran Asam Organik dan Lama Ensilase Silase Limbah Udang Terhadap pH, Kandungan Kitin dan Kalsium. *Padang: Fakultas Peternakan, Universitas Andalas*. 42 hlm.
- Kardana, D., K. Haetami., dan U. Subhan. (2012). Efektivitas Penambahan Tepung Maggot Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4): 177-184.
- Lesmana, D.S. (2001). *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Liao M, Ren T, He L, Han Y, Jiang Z. (2015). Optimum Dietary Proportion Of Soybean Meal With Fish Meal And Its Effects On Growth, Digestibility And Digestive Enzyme Activity Of Juvenile Sea Cucumber *Apostichopus japonicus*. *Fisheries Science*, 81 (5): 915-922.
- Matondang, P. A. S. (2019). Pemeliharaan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) Dengan Padat Tebar Yang Berbeda Pada Sistem Budidaya Boster. *Jurnal Online Mahasiswa UNRI. Pekanbaru: Universitas Riau*. 14 hlm.
- Minggawati, I., Lukas, Youhandy, Mantuh, Y dan Augusta, T.S. (2019). Pemanfaatan Tumbuhan Apu-Apu (*Pistia stratiotes*) Untuk Menumbuhkan Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Pakan Ikan. *Ziraa'ah*, 44 (1): 77-82.
- Nadya, A. (2015). Jumlah Pakan Yang Berbeda Dengan Menggunakan Tepung Maggot Sebagai Bahan Dalam Formula Pakan Terhadap Retensi Protein Dan Energi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Malang: Universitas Brawijaya.
- NRC, National Research Council. (1993). *Nutrition Requirement of Fish*. National Academic of Science. Washington, D. C. 124p.
- Priyadi, A., Z. I. Azwar., I. W. Subamia., dan S. Hem. (2009). Pemanfaatan Maggot Sebagai Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Balashark (*Balanthiocheilus melanopterus* Bleeker). *Jurnal Riset Akuakultur*, 4 (3): 367-375.
- Rachmawati, D dan Samidjan, I. (2013). Efektivitas Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan* 9(1): 6 hlm.

- Ridwan dan A. P. Idris. (2014). Analisis Kecernaan Dan Pemanfaatan Nutrien Pakan Yang Mengandung Tepung Kepala Udang Pada Kerapu Bebek (*Cromileptes Altivelis*). *Jurnal Galung Tropika*, 3 (2): 31-43.
- Setiawati, E. J., Tarsim., Y. T. Adiputra dan S. Hudaidah. (2013). Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hyphophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan I* (2).
- Standar Nasional Indonesia 01-2715-1996/Rev.92 tentang Tepung Ikan/Bahan Baku Pakan. Dewan Standarisasi Nasional-LIPI. Jakarta.
- Subagja, J., W. Cahyanti., N. Nafiqoh., dan O. Z. Arifin. (2015). Keragaan Bioreproduksi dan Pertumbuhan Tiga Populasi Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* Val. 1840). *Jurnal Riset Akuakultur* 10 (1): 8.
- Tang, U.M. (2003). Teknik Budidaya Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V). Kanisius. Yogyakarta. 84 hal.
- Tomberlin, J. K., & Sheppard, D. C. (2002). Factors Influencing Mating And Oviposition Of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) In A Colony. *Journal of Entomological Science*, 37 (4): 345–352.
- Wardhana, A. H. (2016). *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. Bogor: Balai Besar Penelitian Veteriner. 10 hlm.
- Wasko A, Bulak P, Berecka MP, Nowak K, Polakowski C, Bieganski A. (2016). The first report of the physicochemical structure of kitin isolated from *Hermetia illucens*. *International Journal Of Biological Macromolecules* 92 (2016): 316-32.