

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

Utilization of Maggot Meal for Eel Fish Feed (*Anguilla bicolor bicolor*)

Pemanfaatan Tepung Maggot Untuk Pakan Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*)

Otie Dylan Soebhakti Hasan^{1#}, Sutrisno¹, dan Triyanto²

¹Politeknik Ahli Usaha Perikanan

Jl. AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan

²Pusat Penelitian Limnologi dan Sumberdaya Air BRIN

Email: otiedylan@gmail.com

(Diterima: 26 Juli 2023; Diterima setelah perbaikan: 25 Agustus 2023; Disetujui: 27 Agustus 2023)

ABSTRACT

The increase in aquaculture production must be accompanied by effective and efficient feed, thus requiring innovation to obtain the appropriate feed ingredients. This research aims to determine the effect of maggot meal and commercial eel feed on the growth, protein digestibility, and production cost of eel (*Anguilla bicolor bicolor*) aquaculture. Eels were reared in 15 aquariums measuring 60 × 40 × 40 cm, equipped with water filters, with five treatments and three replications. The treatments consisted of maggot meal + eel feed in the following proportions: A1 (0% + 100%), A2 (25% + 75%), A3 (50% + 50%), A4 (75% + 25%), and A5 (100% + 0%). The feed was given twice a day, morning and afternoon, according to the requirements. Data on growth rate and feed efficiency were collected every two weeks, while protein digestibility and production cost were calculated at the end of the 60-day study period. Treatment A2 showed a daily growth rate of $1.218 \pm 0.409\%$, which approached the growth rate of the commercial feed treatment (A1). Treatment A5 had a growth rate of $0.309 \pm 0.218\%$ per day, while treatment A1 had a growth rate of $1.440 \pm 0.364\%$. The best feed conversion ratio (FCR) in each phase was obtained in treatment A1, with a value of 1.862 ± 0.086 . The highest FCR was found in treatment A5, with a value of 6.455 ± 1.158 in each phase. The best feed efficiency was observed in treatment A2 at 82.79%, while the lowest digestibility was in treatment A4 at 34.88%. The digestibility of feed in treatment A2 was the highest at 58.42%. According to the research findings, the production cost per kilogram of eel was more cost-effective and required less time in treatment A2, with a feed cost of Rp 105,000/kg. The utilization of a combination of maggot meal and commercial feed shows potential as a feed that can be used to enhance growth rate.

KEYWORDS: Maggot; Commercial Feed; Eel

ABSTRAK

Peningkatan produksi perikanan budidaya harus diimbangi dengan pakan yang efektif dan efisien, sehingga perlu inovasi untuk mendapatkan bahan pakan yang tepat. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tepung maggot dan pakan komersial terhadap pertumbuhan, daya cerna protein dan biaya produksi budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*). Sidat dipelihara dalam 15 buah akuarium ukuran 60 × 40 × 40 cm dilengkapi filter air dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan tepung maggot + pakan sidat masing-masing, A1 (0% + 100%), A2 (25% + 75%), A3 (50% + 50%), A4 (75% + 25%) dan A5 (100% + 0%). Pemberian pakan 2 kali pagi dan sore sesuai kebutuhan. Pengambilan data laju tumbuh, efisiensi pakan setiap dua minggu sekali sedangkan daya cerna dan biaya produksi dihitung di akhir penelitian 60 hari. Pertumbuhan harian A2 $1,218 \pm 0,409\%$ mendekati laju tumbuh pakan komersial (A1). Pertumbuhan perlakuan A5 laju tumbuh $0.309 \pm 0.218\%$ /hari dan perlakuan A1 laju tumbuh 1.440 ± 0.364 . Pemanfaatan pakan FCR yang terbaik di setiap fase pada perlakuan A1 sebesar 1.862 ± 0.086 . FCR terbesar pada perlakuan A5 pada setiap fasenya sebesar 6.455 ± 1.158 . Efisiensi pakan terbaik pada perlakuan A2 sebesar 82.79%, daya cerna terkecil pada perlakuan A4 34.88%. Daya cerna pakan A2 merupakan daya cerna tertinggi 58.42%. Biaya produksi dalam 1kg sidat sesuai hasil penelitian didapatkan harga yang lebih efektif dan

Korespondensi: Politeknik Ahli Usaha Perikanan

E-mail: otiedylan@gmail.com

waktu yang lebih pendek pada perlakuan A2 biaya produksi dari pakan Rp 105.000/kg. Pemanfaatan pakan kombinasi tepung maggot dan pakan komersial menunjukkan potensi sebagai pakan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan laju pertumbuhan.

KATA KUNCI: Maggot; Pakan Komersial; Pakan Alternatif; Sidat

PENDAHULUAN

Dalam usaha budidaya perikanan, salah satu komponen penting adalah sumber nutrisi dan energi untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Komponen nutrisi dan energi merupakan komponen yang terbesar 50 % sampai 60 % dari biaya produksi yang berasal dari pakan. Harga pakan semakin meningkat harus diimbangi dengan harga ikan yang meningkat bila tidak maka budidaya akan mengalami kerugian. Penelitian pakan dengan bahan baku yang murah dan mudah dijangkau terus dilakukan untuk mendapatkan harga yang baik serta mengurangi biaya produksi (Ogello et al., 2014).

Maggot merupakan alternatif atau bahan tambahan yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan bahan pakan. Saat ini harga maggot basah Rp 7000 – 8000/kg dan untuk tepung maggot mencapai Rp 40.000/kg. Dalam pemeliharaan maggot memerlukan waktu 1 bulan untuk berkembang menjadi pupa dan dapat dimanfaatkan untuk tambahan pakan pada ternak unggas dan budidaya ikan. Hasil uji proksimat dari maggot diperoleh kadar protein 43.42%, lemak 17.24%, serat kasar 18.82 %, abu 8.70% dan kandungan air 10.79% (Pratama et al., 2019).

Maggot saat ini telah banyak dikembangkan khususnya untuk pengolahan sampah organik. Pemanfaatan pengolahan sampah ini harus dimanfaatkan untuk mendukung pakan alami sebagai pakan unggas dan pakan untuk ikan budidaya. Pengembangan dan pemanfaatan terus dilakukan penelitian untuk mendapatkan formula yang tepat untuk menunjang pertumbuhan, nilai tambah dari maggot sebagai pakan alternatif dan pakan konvensional (Wulandari & Suharman, 2021).

Hasil penelitian terhadap ikan nila (*Tilapia* sp.) penambahan tepung maggot 50% memberikan hasil yang baik terhadap retensi protein sebesar 14.83%, pertumbuhan harian 2%/hari, penambahan berat 4.34 gram/hari dan efisiensi pakan 93.59% (Prajayati et al., 2020). Pemanfaatan untuk ikan balasak memberikan pertumbuhan, sintasan dan daya tahan tubuh yang lebih baik (Fekri et al., 2019).

Sidat memerlukan zat gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan asam amino. Protein yang baik untuk sidat 45% ke atas baik untuk fase pendederan, untuk pembesaran memerlukan protein 50% ke atas, serta asam amino esensial sebesar 0.5% (Noviantoro, 2017). Pada fase *glass eel* dan *elver*

memerlukan pakan alami seperti cacing sutra dan *Daphnia* sp. untuk proses mempercepat pertumbuhan awal dan pembentukan jaringan (Kristiawan, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung maggot dan pakan komersial terhadap pertumbuhan, daya cerna protein dan biaya produksi budidaya ikan sidat (*Anguila bicolor bicolor*). Hasil penelitian diharapkan dapat diterapkan oleh para pembudidaya untuk meningkatkan produksi yang efektif dan efisien.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2022- Maret 2022 di Lab Akuatik Pusat Riset Limnologi dan Sumberdaya Air BRIN Kawasan Cibinong Bogor Jawa Barat, menerapkan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan A1 (0% maggot+pakan sidat 100%), A2 (25% maggot+75% pakan sidat), A3 (50% maggot+50% pakan sidat), A4 (75% maggot+25% pakan sidat) dan A5 (100% maggot+0% pakan sidat), masing-masing diulang tiga kali.

Bibit Sidat

Bibit sidat untuk penelitian stadia elver dengan berat 2 - 6 gram. Bibit ikan sidat merupakan hasil pembesaran dari stadia *glass eel* yang dibesarkan di bak bulat dengan ukuran 2 m², hasil pembesaran dari Pusat Riset Limnologi dan Sumberdaya Air BRIN Cibinong dengan pengadaan bibit *glass eel* dari pengusaha sidat PT. Laju Banyu Semesta di Ciampea Kabupaten Bogor.

Tepung Maggot dan Pakan sidat komersial

Maggot yang digunakan berasal dari peternak di kota Bogor yang sudah berbentuk tepung dengan harga Rp 40.000/kg, sementara pakan sidat yang digunakan untuk penelitian yaitu pakan sidat yang biasa digunakan oleh pembudidaya ikan sidat produksi dari Japfa dengan harga Rp. 60.000/kg, Pemberian pakan dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 sebanyak 5% dari biomassa ikan.

Pakan komersial berupa pakan sidat berbentuk tepung dengan kode pakan PIS-2 untuk ikan sidat dengan berat 1.5 sampai 12.5 gram/ekor yang memiliki kandungan protein 50-52%, kandungan lemak 6%, serat kasar 14% dan kandungan air 10%.



Gambar 1 Susunan rak akuarium dan bibit sidat

Figure 1. Aquarium rack arrangement and eel seeds

Uji Coba

Uji coba dilakukan menggunakan 15 buah akuarium dengan ukuran 60 x 40 x 40 cm, dengan menggunakan sistem filter di dalam akuarium dan pembersihan filter tiga hari sekali (Gambar 1). Akuarium disusun sejajar bertingkat. Untuk pemeliharaan kualitas air penyiponan dilakukan setiap hari sekali pagi hari sebelum pemberian pakan sebanyak 1/3 volume air, pengisian air dilakukan setiap selesai penyiponan dengan volume sebelumnya.

Pengamatan

Pengambilan sampel panjang dan bobot dilakukan setiap 2 minggu sekali selama waktu pemeliharaan 75 hari dari awal penebaran. Sebelum ditimbang dan diukur, ikan sidat dibius dengan dosis 1 ml/liter air setelah pingsan sidat baru diukur dan ditimbang satu persatu. Ikan diukur menggunakan penggaris dengan ketelitian 1 mm. Penimbangan berat tumbuh menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0.1 gram. Berdasarkan pengambilan sampel dilanjutkan data penambahan berat dan panjang untuk mengetahui faktor kondisi ikan, tingkat kesehatan dan kegemukan sidat.

Pengambilan data dilakukan terhadap jumlah konsumsi pakan yang diberikan setiap hari, dengan pencatatan pakan sisa setelah 2 jam pemberian pakan, jumlah pakan ditotal setiap fase untuk mengetahui konversi pakan/*Food Conversion Ratio* (FCR). Pakan yang diberikan ditimbang dalam berat kering sebelum dibuat pasta, penimbangan dilakukan dengan timbangan digital dengan akurasi 0.1 gram. Pakan sebelum diberikan dilakukan uji proksimat pada setiap perlakuan meliputi kandungan protein, kandungan lemak, abu, kadar air dan serat kasar. Pengujian dilakukan di Lab Institut Pertanian Bogor (IPB).

Pengambilan parameter kualitas air dilakukan setiap seminggu sekali meliputi parameter suhu, DO, pH, amoniak dan alkalinitas untuk mengetahui kualitas air masih dalam keadaan baik dan mendukung untuk budidaya sidat.

Analisa Data

Faktor kondisi ikan meliputi panjang dan berat untuk mengetahui kondisi sidat (Astuti & Rahul, 2023):

$$FK = W/L$$

Keterangan FK : Faktor Kondisi (gram/cm)
W : Berat Ikan (gram/ekor)
L : Panjang Sidat (cm/ekor)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan persamaan (Astuti & Rahul, 2023) :

$$SGR = \frac{Ln Wt - Ln Wo}{T} \times 100\%$$

Keterangan SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
Wo : Bobot rata-rata sidat pada awal penebaran (gram)
Wt : Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gram)
T : Waktu (hari)

$$ADG = \frac{Wt - Wo}{2T}$$

Keterangan ADG: rata-rata penambahan berat tubuh harian,
Wt : berat akhir sidat, (gram)
Wo : berat awal sidat (gram),
T : waktu pemeliharaan (hari)

FCR dihitung dalam setiap fase selama perawatan dalam dua minggu setiap fasenya,

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan FCR : rasio konversi pakan,
F : Jumlah pakan yang diberikan (gram),
Wo : biomassa sidat pada awal pemeliharaan (gram)
Wt : biomassa total pada akhir pemeliharaan (gram),
D : bobot total sidat yang mati.

Uji Kecernaan Pakan

Pengambilan feses sidat dilakukan setiap hari pada hari kesepuluh setelah pemberian kromium oksida (Cr_2O_3) yang digunakan sebagai indikator kecernaan. Feses disimpan dalam lemari pendingin kemudian dikeringkan dan ditimbang sebanyak 10 gram.

Selanjutnya diuji proksimat kandungan Cr_2O_3 dalam feses dengan metode Takeuchi, (1988). Untuk melakukan penghitungan daya cerna dengan rumus:

$$APD(\%) = 100 - \left[\frac{\%Cr_2O_3 \text{ Protein feses} \times \%Protein \text{ feses}}{\%Cr_2O_3 \text{ Protein pakan} \times \%Protein \text{ feses}} \right]$$

Keterangan APD (%) = Kecernaan Protein (%)

$Cr_2O_3^p$ = Kandungan Protein dalam pakan (%)

$Cr_2O_3^f$ = Kandungan Protein dalam feses (%)

Data dianalisis *one-way Anova* dan dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui beda nyata setiap perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nutrisi Pakan

Hasil nutrisi pakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1, sementara protein tertinggi pakan perlakuan A2 dengan tepung maggot 25% dengan nilai 47.20% tidak jauh beda dengan perlakuan A1 dengan tepung maggot 0% atau kontrol penggunaan pakan sidat komersial dengan nilai 45.03%. Penurunan konsentrasi tepung maggot mempengaruhi kadar proksimat pakan, campuran pakan dalam penelitian memiliki kadar protein yang relatif setara dengan pelet namun kandungan lemak dan serat kasar ada perbedaan yang lebih tinggi. Tabel 2 memperlihatkan komposisi asam amino tepung maggot.

Tabel 1. Hasil uji proksimat pakan setiap perlakuan

Table 1. Feed proximate test results for each treatment

No	Sampel	Kadar air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)
1	A1	9.65	13.83	5.62	45.03	0.00
2	A2	8.98	14.10	8.54	47.20	3.73
3	A3	7.60	13.09	11.73	45.44	4.22
4	A4	7.55	12.80	13.54	46.99	5.10
5	A5	6.95	13.16	12.74	45.92	7.46

Sumber: PAU IPB Bogor 2022

Keterangan: A1 Maggot 0% pakan sidat 100%, A2 maggot 25% pakan sidat 75%, A3 maggot 50% pakan sidat 50%, A4 maggot 75% pakan sidat 25%, A5 maggot 100% pakan sidat 0 %

Tabel 2 Karakteristik Nutrisi Maggot

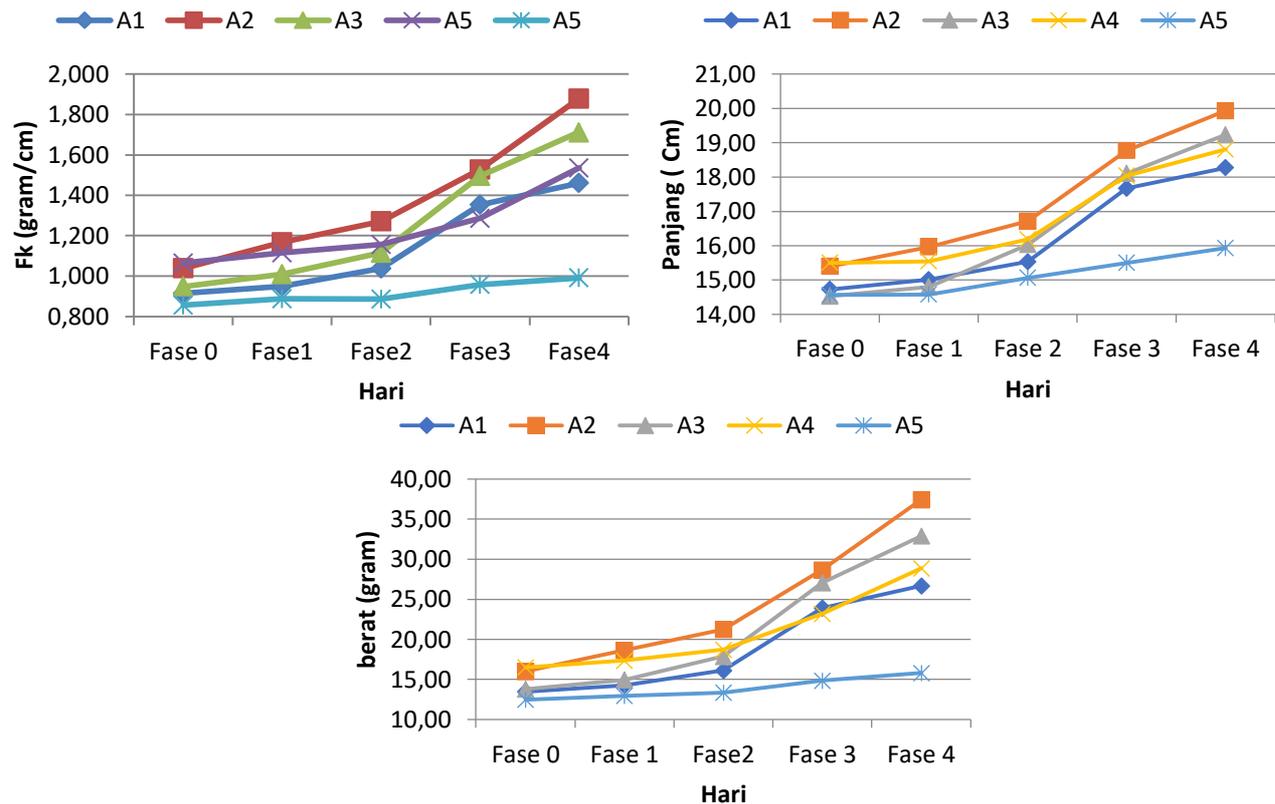
Table 2. Maggot Nutrition Characteristics

Proksimat	(%)	Asam amino	(%)	Asam lemak	(%)	Mineral	(%)
Protein	45.92	Serin	6.35	Linoleat	2.24	Mn	0.05 mg/g
Lemak	12.74	Glisin	3.80	Saturated	20.00 mg/g	Ca	55.65
Serat kasar	7.46	Histidin	3.37	Monomer	8.71	Fe	0.68
Kadar Air	6.95	Arginin	12.95			Mg	3.50
		Treonin	3.16			Na	13.71
		Prolin	25.68			K	10.00
		Trosin	16.94				
		Valin	4.15				
		Sistin	3.87				
		Isoleusin	5.42				
		Leusin	4.76				

Karakter dan kebiasaan makan terhadap sidat memberikan perbedaan pertumbuhan dengan hasil penelitian penggunaan maggot 50% merupakan perlakuan terbaik. Sesuai pernyataan (Uribe et al., 2018) pola makanan akan mempengaruhi pertumbuhan dan pewarnaan pada ikan.

Pertumbuhan Sidat

Sidat dapat tumbuh dengan pakan maggot tetapi kinerja pertumbuhan relatif rendah bila dibandingkan dengan pertumbuhan penggunaan pakan kombinasi maggot dan pakan sidat pada kelima perlakuan hingga sampai selesai penelitian dengan tingkat kelulusan hidup (SR) 100% pada semua perlakuan. Perlakuan A2 maggot 25% pakan sidat 75% dan A3 maggot 50% sidat 50% hampir memiliki pola pertumbuhan yang sama. Hasil perlakuan A5 dengan 100% maggot berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, faktor kondisi terdapat perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan hasil pengamatan faktor kondisi penambahan berat yang paling besar pada perlakuan A2 sebesar 1.186 ± 0.342 gram/hari dengan faktor kondisi 1.88 (gram/cm) yang berarti ikan yang berjenis memanjang seperti sidat pola pertumbuhan ikan dan faktor kondisi ikan memiliki pola pertumbuhan yang bersifat allometrik positif yang artinya pola pertumbuhan panjang dan



Gambar 2. Pertumbuhan Panjang, berat dan faktor kondisi sidat
 Figure 2. Length-weight, growth and condition factors of eels

pertambahan berat normal (Purbomartono, 2019), A3 $1,255 \pm 0,329$ (gram/hari) dengan faktor kondisi 1.71 (gram/cm) hampir sama dengan perlakuan A2, A4 $1,233 \pm 0,185$ (gram/hari) 1.53 (gram/cm), A5 $0,917 \pm 0,552$ (gram/hari) dengan faktor kondisi 0.99 (gram/hari) dan A1 $1,143 \pm 0,246$ (gram/hari) dengan faktor kondisi 1.49 (gram/cm).

Pertambahan bobot tubuh ikan sidat selama uji coba sama sejalan dengan ukuran panjang yang meningkat mengikuti waktu. Pola penambahan berat sidat terkecil pada setiap fase terjadi pada perlakuan A5 pemberian pakan maggot 100% dan A4 pemberian pakan 75% tepung maggot 25% pakan sidat. Parameter laju pertumbuhan harian panjang dan berat terlihat

perbedaan pada tiap fasenya, di mana perlakuan A1 pakan sidat memberikan laju pertumbuhan bobot tertinggi, yaitu secara keseluruhan $1.440 \pm 0.364\%$ /hari, sementara pertumbuhan terendah pada perlakuan A5 penggunaan tepung maggot 100% sebesar 0.309 ± 0.218 sedangkan perlakuan A3 dengan pemberian pakan maggot 50% memberikan pengaruh pertumbuhan dengan pertumbuhan $1.218 \pm 0.409\%$ /hari dan perlakuan A2 sebesar 1.186 ± 0.342 . Penggunaan tepung maggot dapat menghemat biaya pakan sebesar 25% dan 50% dengan hasil pertumbuhan tidak jauh berbeda.

Laju tumbuh relatif sidat selama fase 1 dan fase 2 belum ada perbedaan pada setiap perlakuan. Pada fase

Tabel 3. Laju tumbuh relatif ikan sidat (%/hari) dengan variasi pakan sesuai perlakuan: huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan di setiap perlakuan dan fasenya.

Table 3. Relative growth rate of eel (%/day) with feed variations according to treatment: different letters indicate differences in growth in each treatment and phase.

Perlakuan	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Keseluruhan
A1	0.472 ± 0.592^a	0.739 ± 0.544^b	1.997 ± 1.120^{ab}	1.683 ± 0.755^{ab}	1.440 ± 0.364^{ab}
A2	1.101 ± 1.081^{ab}	0.888 ± 0.472^b	2.146 ± 0.087^b	1.803 ± 0.845^{ab}	1.186 ± 0.342^{ab}
A3	0.586 ± 0.714^b	1.25 ± 0.655^{ab}	2.952 ± 0.216^{ab}	1.301 ± 0.963^b	1.218 ± 0.409^{ab}
A4	0.368 ± 0.381^a	0.521 ± 0.064^b	1.494 ± 1.256^a	1.538 ± 0.315^b	0.785 ± 0.348^b
A5	0.244 ± 0.287^a	0.815 ± 0.409^a	0.072 ± 0.666^a	0.416 ± 0.450^a	0.309 ± 0.218^a

Catatan: Setiap fase dalam pengambilan data 14 hari dan kepadatan sidat sebanyak 20 ekor/akuarium dengan berat awal 2-6 gram berat akhir rata-rata 11 gram dengan berat tertinggi 14 gram.

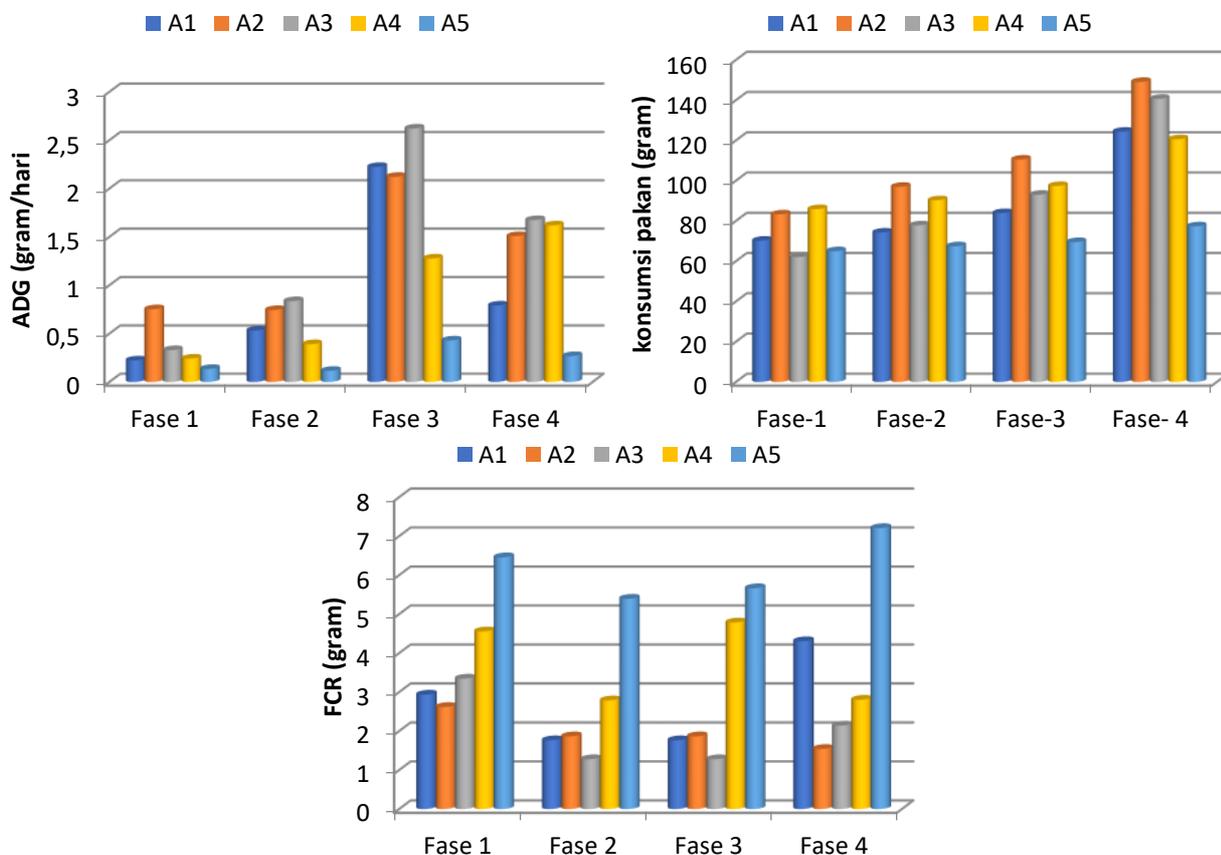
3 dan fase 4 terlihat pada pakan perlakuan A2: $2,257 \pm 0,752\%$ /hari, sidat dengan pakan perlakuan A3: $0,989 \pm 0,330\%$ /hari, pakan perlakuan A4: $0,752 \pm 0,241\%$ /hari, pakan perlakuan A5: $0,434 \pm 0,134\%$ /hari dan pakan perlakuan A1: $1,440 \pm 0,364\%$ /hari. Laju tumbuh meningkat sampai fase ke tiga 60 hari. Laju tumbuh yang paling baik pada perlakuan A3. Hasil uji coba ini memperlihatkan bahwa tepung maggot dapat dimanfaatkan untuk sidat tetapi pola pertumbuhan sangat lambat dengan penggunaan pakan maggot 100% dan perlakuan lainnya, dengan perlakuan pakan kombinasi antara tepung maggot dan pakan sidat dapat meningkatkan hasil pertumbuhan yang maksimal yaitu kombinasi A2 25% tepung maggot 75% pakan sidat dan perlakuan A3 50% tepung maggot dan 50% pakan sidat. Kisaran laju tumbuh dalam kurun 60 hari pada sidat yang diberi pakan perlakuan A2 dan perlakuan A3 merupakan hasil penelitian yang cukup memberikan dampak dalam usaha budidaya ikan bila dibandingkan dengan perlakuan A1 pemberian pakan sidat 100%. Hal ini sesuai dengan penelitian (Prajayati et al., 2020).

Efisiensi Pakan

Pola pertambahan bobot harian di atas diikuti oleh pola konsumsi pakan, yang juga naik sesuai waktu (Gambar 3). Efisiensi pakan pada perlakuan A2 72.79%,

A3 82.57%, A4 53.88%, A5 34.88% dan A1 71.64%. Pada kelima perlakuan memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan. Nilai FCR pada setiap fase selama perlakuan pakan A2 dari $2,616 \pm 0,138$ gram pada fase awal dan meningkat menjadi $1,539 \pm 0,076$ pada fase akhir. Berbanding terbalik pada perlakuan A5 pada tahap awal $6,455 \pm 0,322$ dan akhir $7,204 \pm 0,360$ yang selalu meningkat terbanding terbalik dengan konsumsi pakan. Biomassa perlakuan A2 lebih baik dan efisien dibandingkan dengan perlakuan lainnya, Nilai FCR pada fase awal $2,616 \pm 0,130$ fase ke dua $1,862 \pm 0,093$, fase ke tiga $1,862 \pm 0,093$ dan fase keempat $1,539 \pm 0,076$. FCR adalah banyaknya jumlah pakan yang dikonsumsi sidat dapat menghasilkan daging kg berat basah, dalam usaha perikanan FCR yang baik dengan nilai terkecil semakin tinggi nilai FCR pemanfaatan pakan kurang efektif dan kemungkinan ada yang kurang dalam komposisi nutrisi untuk pertumbuhan, untuk ikan sidat rata-rata FCR >2 . FCR total yang terbaik dalam penelitian yaitu pada perlakuan A3 dan A2: 1.76 dan 1.81.

Pemanfaatan pakan dan nilai FCR pada tiap perlakuan baik dan normal tetapi beda dengan perlakuan A5 pemberian maggot 100% pada fase 1: $6,445 \pm 1,157$, fase 2 : $5,393 \pm 1,928$, fase 3:



Gambar 3. Kinerja pertambahan bobot harian (ADG), Konversi pakan dan Konsumsi pakan
 Figure 3. Daily weight gain (ADG) performance, Food conversion ratio (FCR) and Food consumption

Tabel 4. Daya Cerna Sidat

Table 4. Digestibility of Eel

No	Kode Sampel	Kode		Cr ₂ O ₃		Protein		Daya Cerna	
		Di pakan	Feses	Pakan	Feses	Tercerna	Protein %		
		%	%	%	%				
1	A1	0.5	0.42	45.03	23.43	21.60		56.26	
2	A2	0.5	0.36	47.20	27.26	19.94		58.42	
3	A3	0.5	0.42	45.44	24.83	20.61		54.10	
4	A4	0.5	0.43	46.99	25.5	21.49		53.33	
5	A5	0.5	0.53	45.92	26.96	18.96		37.77	

4,662±0,569 dan fase 4: 4,205±0,218 dan pertumbuhan total 0,309±0,218 gram/hari, FCR pada perlakuan A5 terlalu tinggi hal ini disebabkan daya cerna protein yang rendah 37.77% protein banyak terbuang di feses sebesar 26.96. Rendahnya nilai daya cerna protein ikan sidat pada perlakuan kontrol diduga nutrisi pakan yang diberikan tidak tercerna dengan optimal. Menurut (Arief & Manan, 2019), FCR yang baik untuk pertumbuhan sidat sesuai penelitian (Karipoglou & Nathanailides, 2014) FCR: 2,25 dan 2,60 menunjukkan bahwa penilaian dan pemberian pakan secara signifikan meningkatkan efisiensi konversi pakan budidaya sidat. Hal ini sama dengan FCR pada perlakuan A1 2.1 kg, A2 2.8 dan A3 2.1.

Tepung maggot walaupun dapat untuk pertumbuhan karena memerlukan waktu tumbuh yang lama penggunaan pakan maggot tidak efektif untuk pakan alami kecuali ada perlakuan khusus dengan mencampurkan dengan pakan sidat yang ada di pasaran. Pemanfaatan dan efisiensi pakan terkait erat dengan daya kecernaan yang dapat menggambarkan nilai presentase nutrisi yang dapat masuk ke dalam tumbuh sidat dan dimanfaatkan menjadi energi dan daging untuk pertumbuhan sidat (Scabra & Budiardi, 2020).

Kecernaan Pakan

Tabel 4. uji kecernaan pada perlakuan A2 58.42% dan pertumbuhan 1.186±0.342^{ab} ini membuktikan bahwa tepung maggot dapat dijadikan makanan tambahan alami pakan komersial yang tidak jauh berbeda pada perlakuan A1 yang menggunakan pakan

sidat komersial, sama dengan penelitian (Rahmawati, 2013) pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan harian terbaik dengan mengganti tepung ikan sama tepung maggot 25% menghasilkan FCR 2.61 kg. Perlakuan A5 tepung maggot 100% didapatkan dengan tingkat pertumbuhan paling kecil sebesar 0.309±0.218^a sesuai dengan tingkat daya cerna sebesar 37.77%, dengan tingkat protein sama dengan pakan komersial perlakuan A1 tetapi beda daya cerna hal ini disebabkan adanya bahan yang kurang seperti asam amino esensial dan non esensial yang tidak terdapat pada tepung maggot sesuai dengan pernyataan (Desenieli, 2018). Asam lemak seperti EPA, DHA dan omega 3 terkandung dalam hewani memberikan daya penyerapan pencernaan yang tinggi dan mudah untuk dicerna oleh sidat.

Daya cerna yang terbaik pada perlakuan A2 dengan perlakuan tepung maggot 25% kandungan protein pakan 47.20% protein dalam feses 27.26% protein yang tercerna 19.94 % daya cerna ikan 58.42%, berbeda terbalik dengan perlakuan A5 yang menggunakan tepung maggot 100% kandungan protein 45.92%, protein di feses 26.96%, protein yang tercerna 18.96, daya cerna ikan 37.77%, hal ini disebabkan karena kandungan minyak tepung maggot sudah dipisahkan, sesuai dengan pernyataan (Desenieli, 2018). Asam lemak seperti seperti DHA dan EPA yang terdapat dalam minyak maggot telah hilang sebab tepung maggot yang ada di pasaran sudah mengalami pemisahan minyak hewani sehingga ada bagian asam amino dan protein yang terbuang.

Tabel 5. Perkiraan biaya produksi dalam 1 Kg sesuai hasil perlakuan

Table 5. Estimated production cost in 1 Kg according to treatment results

Perlakuan	FCR	Jumlah Pakan (kg)			Biaya (Rp)		Total (Rp)	ADG	Waktu (hari)
		Maggot	Pakan Sidat	Maggot (Rp.40.000/kg)	Pakan sidat (Rp.60.000/kg)				
A1	2.1	0	2.1	0.000	126.000	126.000	0.75	1327	
A2	2.8	0.7	2.1	28.000	126.000	154.000	1.22	816	
A3	2.1	1.05	1.05	42.000	63.000	105.000	1.09	916	
A4	3.2	2.4	0.8	96.000	48.000	144.000	0.71	1417	
A5	4.3	4.3	0	172.000	0.000	172.000	0.19	5284	

Biaya Produksi Pakan

Biaya produksi dalam 1 kg sidat sesuai hasil penelitian didapatkan harga yang lebih efektif dan waktu yang lebih pendek terlihat perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan A2 dan A3 dengan biaya produksi dari pakan Rp.154.000 dan Rp. 105.000, hal ini masih dapat keuntungan dengan harga sidat saat ini Rp.250.000-350.000/kg dalam keadaan segar. Pada umumnya masyarakat pembudidaya saat panen berukuran 250 gram ke atas, dengan perkiraan waktu tumbuh sampai 816 hari. Bila produksi elver sampai ukuran 250 gram dibutuhkan 230 hari tidak mencapai satu tahun sementara penelitian Iskandar. et.al, (2021) menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk ikan sidat mencapai 200 gram/ekor berkisar 7 sampai 8 bulan.

Kualitas Air

Pada pertumbuhan sidat kondisi air harus mendukung untuk perkembangan sidat, kualitas air yang ideal untuk tumbuh ikan sidat berkisar suhu ($29,17 \pm 1.036 - 31,50 \pm 0.346$) °C, untuk pH berkisar ($7,37 \pm 0.126 - 7,92 \pm 0.078$), konsentrasi DO berkisar ($3,53 \pm 0.268 - 5,10 \pm 0.556$) ml/L, kadar amoniak berkisar ($0.013 - 0.007 - 0.140 \pm 0.06$) mg/L dan alkalinitas ($43 \pm 7,082 - 84,29 \pm 2,845$) (mg/L). Kondisi parameter air masih baik untuk kebutuhan hidup ikan sidat sesuai pernyataan Supono, (2018) tentang kualitas air dalam budidaya. Selanjutnya Kulla et al., (2020) menyatakan di perairan umum ikan sidat tumbuh pada suhu 27-32°C, oksigen terlarut di perairan >4 ppm, nilai pH sidat dapat berkisar pH 7,0 hingga 8,0, nilai amonia untuk pertumbuhan sidat kisaran 0,05 - 0,1 mg.

Perawatan air dilakukan penyiponan dan penambahan air setiap hari dilakukan pagi hari sebelum pemberian pakan dan filter saringan air 3 hari sekali dibersihkan, sehingga akhir uji coba kualitas air masih dalam rentang yang dapat ditoleransi oleh sidat.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tepung maggot pada perlakuan A3 (50% tepung maggot dan 50% pakan sidat komersial) menghasilkan daya cerna sebesar 54.20 %, laju pertumbuhan sebesar 1.218 ± 0.409 dan FCR sebesar 1.8 tidak berbeda dengan perlakuan A1 yang menggunakan 100% pakan sidat komersial yang menghasilkan daya cerna sebesar 56.29 %, laju pertumbuhan sebesar 1.440 ± 0.364 dan FCR sebesar 2.3. Biaya untuk 1 kg pakan didapatkan harga yang lebih efektif dan waktu yang lebih pendek pada perlakuan A3 dengan biaya produksi Rp 105.000, sehingga masih mendapat keuntungan yang lebih besar dengan harga sidat saat ini Rp 250.000-350.000/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Dr. Hidayat sebagai Kepala Pusat Riset Limnologi dan Sumberdaya Air BRIN yang telah memberikan izin tempat penelitian dan mas Heri yang telah membantu pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M., & Manan, A. (2019). Penambahan Papain Pada Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Kelulushidupan Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor*) Stadia Elver
<I>[The Addition Of Papain On Commercial Feed To Growth Rate, Feed Conversion Ratio And Survival Rate Of Eel Fish (*Anguilla Bicolor*) Stadia Elver]<I>. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 8(2). <https://doi.org/10.20473/jipk.v8i2.11179>
- Astuti, R., & Rahul, R. (2023). Analisis Hubungan Panjang-Berat Dan Faktor Kondisi Ikan Sidat (*Anguilla Marmorata*) Di Danau Laut Tawar, Simeulue Barat, Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 98-105.
- Desenieli. (2018). Pemanfaatan Fermentasi Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) Sebagai Substitusi Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*) Oleh. *Photosynthetica*, 2(1), 1–13.
- Fekri, L., Affandi, R., Rahardjo, M. F., Budiardi, T., & Simanjuntak, C. P. H. (2019). Growth Of Stunted Elver Of The Indonesian Shortfin Eel *Anguilla Bicolor* Mcclelland, 1844 Rearing In Semi-Natural Media. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(2), 243. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i2.481>
- Iskandar, A., Mulya, M. A., Bellina, M., & Inoue, M. (2021). Performa Dan Analisa Usaha Pendederan Ikan Sidat *Anguilla Bicolor* Hasil Tangkapan Dari Sungai Cimandiri Pelabuhanratu, Sukabumi Di PT Jawa Suisan Indah Sukabumi, Jawa Barat. *Fishes Of Wallacea Journal*, 2(2), 52–63.
- Karipoglou, C., & Nathanailides, C. (2014). *Growth Rate And Feed Conversion Efficiency Of Intensively Cultivated European Eel (Anguilla Anguilla L .). July 2009.*
- Kristiawan, E. A. (2019). Pemanfaatan Potensi *Azolla Microphylla* Sebagai Pakan Untuk Ikan Sidat (*Anguilla Bicolor*). *Depik*, 8(1), 43–51. <https://doi.org/10.13170/depik.8.1.12842>
- Kulla, O. L. S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis Kualitas Air Dan Kualitas Lingkungan Untuk Budidaya Ikan Di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Pelagicus*, 1(3), 135. <https://doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290>

- Noviantoro, E. A. (2017). Journal Of Aquaculture Management And Technology Online Di/ : [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jamt](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jamt) Journal Of Aquaculture Management And Technology Online Di/ : [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jamt](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jamt). *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 4(4), 95–100.
- Ogello, E. O., Munguti, J. M., Sakakura, Y., & Hagiwara, A. (2014). Complete Replacement Of Fish Meal In The Diet Of Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus* L.) Grow-Out With Alternative Protein Sources . A Review. *International Journal Of Advanced Research*, 2(8), 962–978.
- Prajayati, V. T. F., Hasan, O. D. S., & Mulyono, M. (2020). Magot Flour Performance In Increases Formula Feed Efficiency And Growth Of Nirwana Race Tilapia (*Oreochromis Sp.*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), 27. <https://doi.org/10.22146/jfs.55428>
- Pratama, M. I. W., Jubaedah, D., & Amin, M. (2019). Pengaruh C/N Rasio Berbeda Untuk Pembentukan Bioflok Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas Testudineus*). *Jurnal Lahan Suboptimal*, 7(1), 66–73. <https://doi.org/10.33230/jlso.7.1.2018.349>
- Purbomartono, C. (2019). *Sintasan Sidat (Anguilla Bicolor) Sitim Bioflok*. 618–625.
- Scabra, A. R., & Budiardi, T. (2020). Respon Ikan Sidat *Anguilla Bicolor Bicolor* Terhadap Media Dengan Salinitas Berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, 9(2). <https://doi.org/10.29303/jp.v9i2.167>
- Supono, S. (2018). *Manajemen Kualitas Air Budidaya*. Bandar Lampung: Aura.
- Takeuchi. (1988). *Laboratory Work-Chemical Evaluation Of Dietary Nutrient*. In Watanabe, T. *Fish Nutrition And Mariculture*. *Fish nutrition and mariculture*, 179-226.
- Uribe, E. A., Polo, M., Archundia, F., & Luna-Figueroa, J. (2018). *The Effect Of Live Food On The Coloration And Growth In Guppy Fish , Poecilia Reticulata*. 171–179. <https://doi.org/10.4236/as.2018.92013>
- Wulandari, A., & Suharman, I. (2021). *Potensi Pemanfaatan Silase Maggot (Hermetia Illucens) Sebagai Sumber 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*.