

Pemberian Pakan Kombinasi Tepung Maggot BSF (*Hermetia illuens*) dan Tepung Daun Tarum (*Indigofera sp*) Bagi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus B*)

***¹Syahrizal, ²Yulfiperius, ³Muarofah Ghofur, ⁴Safratilofa, dan ⁵Vera Novianti**

^{1,3,4,5} Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jambi

Jl. Slamet Riyadi No.1, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Prof. Hazairin Bengkulu

*¹e-mail korespondensi: syahrizal@unbari.ac.id

Abstract. Quality feed is a determining factor of production in fish farming. This study aims to determine and analyse the best feed formulation combination of Meggot Meal Black Soldier Fly (BSF), *Hermetia illuens*, and Tarum (*Indigofera sp*) leaf flour for catfish (*Clarias gariepinus B*). The treatments in this study were Treatment A. MMB 80% (Maggot Meal Bsf 80%), Treatment B. MMB 60%+TF 120% (Maggot Meal Bsf 60% + Tarum Flour 20%), Treatment C. MMB 40%+TF 40% (Maggot Meal Bsf 40% + Tarum Flour 40%), Treatment D. MMB 20%+TF 60% (Maggot Meal BSF 20% + Tarum Flour 60%). There were 12 aquarium containers measuring 50 x 40 x 30 cm. Data were analysed using SPSS 16. The results of parameter analysis of each observation of the test variables gave a significantly different effect ($P < 0.05$). The best average growth was A. MMB 80% (9.42 grams), followed by B. MMB 60%+TF 20% (7.95 grams), C. MMB 40%+TF 40% (7.36 grams) and D. MMB 40%+TF 40% (7.36 grams). MMB 20%+TF 60% (6.46 grams). The best absolute weight was also in treatment A (6.47±0.22 grams), followed by B (4.91±0.28 grams), C (4.44±0.64 grams) and D (3.81±1.18 grams). For the best length B. (3.67±0.15 cm) and A (2.49±0.14 cm), followed by C (1.74±0.17 cm), D. (1.45±0.18 cm). FC (Best survival in B. (95.55%) and A. (94.44%), respectively C. (77.77%), D. (37.77%). FCR (Feed Conversion Ratio) 1.56±0.12 and EPP (Feed Utilisation Efficiency) 54.88%±3.94 were best and lowest in D. FCR (2.48±0.34) and EPP (6.16%±8.90). Water quality was still in optimal condition for the maintenance of dumbo catfish (*Clarias gariepinus B*) found temperature 27.91-28.06 oC, pH 7.75- 7.63, DO 6.33-6.51 mg/l, and ammonia 0.550.71 mg/l.

Keywords: Feed, Dumbo catfish, Maggot, and *Indigofera*

Abstrak. Pakan berkualitas merupakan salah satu faktor penentu produksi dalam budidaya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan menganalisis formulasi pakan kombinasi tepung maggot BSF (*Hermetia illuens*) dan tepung daun Tarum (*Indigofera sp*) terbaik terhadap pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus B*). Perlakuan pada penelitian ini adalah Perlakuan A. TM 80% (Tepung Maggot 80%), Perlakuan B. TM 60%+TDT 20% (Tepung Maggot 60% + Tepung Daun Tarum 20 %), Perlakuan C. TM 40%+TDT 40% (Tepung Maggot 40% + Tepung Daun Tarum 40 %), Perlakuan D. TM 20%+TDT 60% (Tepung Maggot 20% + Tepung Daun Tarum 60 %). Wadah akuarium sebanyak 12 buah berukuran 50 x 40 x 30 cm. Data dianalisis dengan menggunakan data SPSS 16. Hasil analisis parameter setiap pengamatan variabel uji memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$). Pertumbuhan rata-rata terbaik A. TM 80% (9.42 gram), di ikuti B. TM 60%+TDT 20% (7.95 gram), C. TM 40%+TDT 40% (7.36 gram) dan D. TM 20%+TDT 60% (6.46 gram). Untuk berat mutlak terbaik juga pada perlakuan A. (6,47±0,22 gram), diikuti berturut turut B. (4,91±0,28 gram), C. (4,44±0,64 gram) dan D. (3,81±1,18 gram). Untuk ukuran panjang terbaik B. (3,67±0,15 cm) dan A (2,49±0,14 cm), berturut turut C (1,74±0,17 cm), D. (1,45±0,18 cm). FC (Kelangsungan hidup terbaik pada B. (95,55%) dan A. (94,44%), berturut turut C. (77,77%), D. (37,77%). FCR (Feed Conversion Ratio) 1,56±0,12 dan EPP (Efisiensi Pemanfaatan Pakan) 54,88%±3,94 terbaik dan terendah pada D. FCR (2,48±0,34) dan EPP (6,16%±8,90). Kualitas air masih berada pada kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus B*) ditemukan suhu 27.91-28.06 °C, pH 7,75- 7,63., DO 6,33-6,51 mg/l, dan amoniak 0,550,71 mg/l.

Kata kunci: Pakan, Lele dumbo, Maggot, dan *Indigofera*

PENDAHULUAN

Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus B*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang memiliki prospek baik untuk dibudidayakan. Ikan ini memiliki laju pertumbuhan cepat, mampu beradaptasi terhadap lingkungan yang kurang baik dan mudah dibudidayakan (Syahrizal *et al.*, 2019). Berdasarkan Laporan Badan Statistik KKP (2022), produksi ikan lele pada tahun 2021 di Provinsi Jambi mencapai 8.130 ton. Hal ini menunjukkan bahwa ikan lele masih menjadi komoditas yang digemari oleh masyarakat. Untuk memperoleh hasil produksi ikan lele yang baik, perlu diperhatikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan. Pertumbuhan ikan yang optimal dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor pakan (Benedictus, 2013).

Pakan adalah asupan makanan yang diberikan kepada ikan yang beranan menjadi sumber energi dan untuk pertumbuhan, serta kelangsungan hidup ikan. Syarat-syarat untuk pakan yang bermutu adalah memiliki nilai nutrisi yang cukup dan seimbang, mampu dicerna yang dapat diserap dan bisa dimanfaatkan oleh ikan (Megawati *et al.*, 2012).

Kecernaan pakan yang dicerna ikan ditentukan oleh berbagai pengaruh antara lain bahan baku pakan dan proses metabolisme pencernaan. Menurut Stickney (1979) rasio konversi pakan merupakan indeks dari pemanfaatan total pakan untuk pertumbuhan atau jumlah gram pakan yang diperlukan ikan untuk menghasilkan 1 gram berat basah ikan. Semakin rendah nilai FCR semakin sedikit pakan yang digunakan dalam pemeliharaan. Menurut Barrows dan Hardy (2001) nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan bahan, berat individu, umur, jenis spesies, suhu air dan pemberian pakan (kualitas, jumlah dan frekuensi pemberian pakan). Fitriyanto *et al* (2020) menjelaskan bahwa pakan yang diberikan pada ikan lele dumbo dapat menjadi efisien dan koversinya meningkat dengan pemberian probiotik bakteri *Lactobacilus*, *Acetobacter* dan ragi *Yeast* dalam metabolismenya mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dan merubah suasana pH lebih rendah

Petani budidaya ikan umumnya menggunakan pakan komersial yang menghabiskan sekitar 60-80% dari total biaya produksi yang dikeluarkan (Ernawati, 2016). Pembudidaya ikan mendapat keuntungan relatif rendah, yang disebabkan karena biaya produksi dari pakan besar dan mahalnya harga pakan komersial. Solusi untuk menekan biaya pakan dapat memanfaatkan bahan baku lokal yang terdapat disekitar.

Sumber bahan baku lokal pakan buatan yang dapat di gunakan seperti maggot dan daun indigofera. Maggot memiliki kandungan protein cukup tinggi, yaitu 40% (Fauzi dan Sari, 2018). Menurut Rambet *et al.*(2016) menyimpulkan bahwa tepung maggot berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100%. Syahrizal, *et al.* (2024). menjelaskan bahwa bungkil sawit dan kotoran sapi dapat dibuat mejadi maggot BSF (*Hermetia illucens*) dan bersama media organiknya dapat dijadikan sebagai pakan pelet ikan. Kombinasi bahan organik dari limbah kelapa sawit dan ampas tahu dapat menghasilkan maggot, tapi terbaik pada limbah kelapa sawit (Syahrizal *et al*, 2014), Subtrat limbah organik dapat dimanfaatkan untuk produksi budidaya maggots BSF (Syahrizal *et al*, 2022).. Daun tarum (*Indigofera sp*) berpotensi sebagai bahan pakan alternatif pakan ikan. Shulikin, (2021) menjelaskan bahwa tanaman tarum (*Indigofera sp*) memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dengan protein kasar 28,59% dan menyimpulkan bahwa penggunaan tepung daun tarum sebesar 40% dalam pakan mempunyai efek pertumbuhan terbaik untuk gurami.

Berdasarkan kandungan nutrisi protein yang tinggi pada maggot dan daun tarum yang sejalan koheren dengan sifat carnivora ikan lele, maka perlu kiranya dilakukan penelitian tentang pemberian pakan kombinasi tepung tepung maggot dan tepung daun tarum (*Indigofera sp*) bagi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus B*)

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian pembuatan pakan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi pada tanggal 9 Desember – 10 Desember 2023 dan penelitian pemeliharaan akan dilaksanakan di jalan Patimura Perumahan Yeyes lestari III No.134 RT.04 Kel.Simpang Rimbo, Alam Berajo Jambi pada 15 Desember 2023 – 23 Januari 2024.

Rancangan Penelitian

Rencana penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Perlakuan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi bahan baku berupa tepung maggot BSF (TM) dan tepung daun tarum (*Indigofera sp*) (TDT). Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : TM 80%

Perlakuan B : TM 60% + TDT 20%

Perlakuan C : TM 40% + TDT 40%

Perlakuan D : TM 20% + T DT 60%

Persipan Pakan

Persiapan pakan dilakukan dengan proses pembuatan menggunakan bahan baku diantaranya: tepung maggot, tepung daun indigofera, tapung tapioka, vitamin, dan mineral.

Komposisi bahan-bahan baku yang digunakan sebagai formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1. Kemudian pakan yang sudah dibuat dilakukan uji proksimat untuk mengetahui gizinya. Hasil komposisi proksimat bahan pakan berdasarkan referensi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi formulasi pakan pemberian pakan kombinasi tepung maggot dan tepung daun tarum untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus B*)

NO	Komposisi Bahan Pakan (%)	Kadar Bahan Pakan			
		A	B	C	D
1	Tepung Maggot	80,0	60,0	40,0	20,0
2	Tepung Daun Tarum	0,0	20,0	40,0	60,0
3	Tepung Tapioka	13,5	13,5	13,5	13,5
4	Vitamin	1,5	1,5	1,5	1,5
5	Mineral	5,0	5,0	5,0	5,0
Jumlah		100,0	100,0	100,0	100,0
Protein (%)		30,53	30,13	27,24	26,41
Karbohidrat (%)		20,44	25,33	26,54	28,73
Lemak (%)		27,20	25,82	27,24	26,33
Energi (Kkal)		362,1	365,5	373,7	371,2

Sumber : Laboratorium Universitas Jambi (Protein, karbohidrat, dan lemak)

Persiapan Wadah Uji

Wadah yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah akuarium sebanyak 12 buah dengan ukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm. Sebelum menggunakan aquarium terlebih dahulu di cuci menggunakan air mengalir dan di gosok hingga bersih. Setelah bersih diamkan hingga kering. Setelah kering masukkan air yang sudah di endapkan selama 2 hari dengan air sebanyak 30 liter dan diberi aerasi. Air yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari air PDAM.

Persiapan Ikan Uji

Ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) yang di uji berasal dari UPR Sebrang Jambi. Sebelum penebaran bibit, dilakukan aklimatisasi untuk adaptasi ikan dengan lingkungan baru agar ikan tidak stres. Proses aklimatisasi dilakukan selama 4 hari di dalam akuarium yang sebelumnya telah diisi air dan aerasi, dengan suhu 27 – 28°C. Setelah 4 hari proses aklimatisasi berlangsung, selanjutnya dilakukan pengukuran berat dan panjang tubuh ikan untuk mengetahui berat dan panjang awal ikan untuk penelitian, kemudian ikan dimasukkan ke dalam akuarium pemeliharaan dengan diisi 1 ekor/liter (Alexander dan Wahyuni, 2023).

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum ikan uji ditebar ke dalam wadah uji terlebih dahulu di lakukan pengecekan kualitas air kemudian ikan ditimbang dan diukur panjang menggunakan timbangan digital dan milimeter block agar mengetahui berat dan panjang awal ikan. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu pagi hari pukul (08.00), siang (13.00), dan sore (17.00) WIB dengan metode *ad libitum*. Pengamatan pertambahan bobot dan panjang ikan di lakukan setiap 10 hari sekali selama 40 hari dengan cara mengambil dan menimbang ikan uji sebanyak 30 ekor pada masing-masing wadah uji, wadah penimbangan menggunakan baskom yang berisi air dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Selanjutnya dilakukan pencatatan dan tabulasi data untuk mengetahui bobot rata-rata ikan.

Parameter kelangsungan hidup diamati setiap hari. Parameter kualitas air diamati pada awal, tengah, dan akhir penelitian.

Parameter Yang Diamati

Uji Proksimat Pakan

Uji proksimat pakan dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan ikan seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada pakan ikan. Uji proksimat pakan dilakukan di laboratorium Universitas Jambi.

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak diukur berdasarkan selisih berat awal dengan berat akhir. Untuk menghitung pertumbuhan mutlak berat ikan uji (Stickney, 1979), dengan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan berat mutlak

W_t = Berat pada akhir (g)

W_o = Berat pada awal (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak di ukur berdasarkan selisih panjang awal dengan panjang akhir. Untuk mengetahui pertumbuhan panjang mutlak ikan uji (Stickney, 1979), digunakan rumus sebagai berikut:

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan Panjang Mutlak Lt= Panjang pada akhir (g)

Lo = Panjang pada awal (g)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Untuk menghitung kelangsungan hidup menurut Effiendie (1997), digunakan rumus sebagai berikut

Keterangan : SR = Kelangsungan hidup (%)

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Nt = jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N0 = jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Feed Conversion Ration (FCR)

Tingkat konversi pakan dihitung dengan menggunakan rumus NRC (1977)

yaitu :

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan :

FCR = Feed conversion ratio

F = Jumlah pakan diberikan selama pemeliharaan

Wo = Berat awal ikan rata-rata (g)

Wt = Berat akhir ikan rata-rata (g)

D = Berat ikan yang mati (g)

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan dapat dihitung menggunakan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP = \frac{(W_t - W_o)}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%) W0 = Berat awal ikan rata-rata (g)

Wt = Berat akhir ikan rata-rata (g)

F = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g).

Analisis Kualitas Air

Pada pengamatan parameter kualitas air yang akan diamati meliputi pengukuran suhu, pH, DO, dan NH3. Pengukuran pengamatan parameter kualitas air dilakukan pada awal penelitian, pertengahan, dan akhir penelitian.

Analisis Data

Data didapatkan dari hasil pengamatan setiap harinya. Data di uji statistik dengan menggunakan ANOVA, apabila terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari Ftabel maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut DUNCAN menggunakan SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)

Pemberian pakan buatan dengan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus B*) memberikan pengaruh pada pertumbuhan berat mutlak rata-rata antara 3,81 gram – 6,47 gram/ekor yang direkapitulasi dari Lampiran 4. Nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata – rata pertumbuhan berat mutlak ikan lele dumbo yang diberikan pakan dengan kombinasi tepung maggot dan tepung daun tarum

Perlakuan	Rata – Rata (gram/ekor)	Notasi
A TM 80%	6,47±0,22	b
B TM 60% + TDT 20%)	4,91±0,28	a
C TM 60% + TDT 20%)	4,44±0,64	a
D TM 20% + TDT 60%)	3,81±1,18	a

Catatan: - TM=Tepung Maggot dan TDT = Tepung Daun Tarum

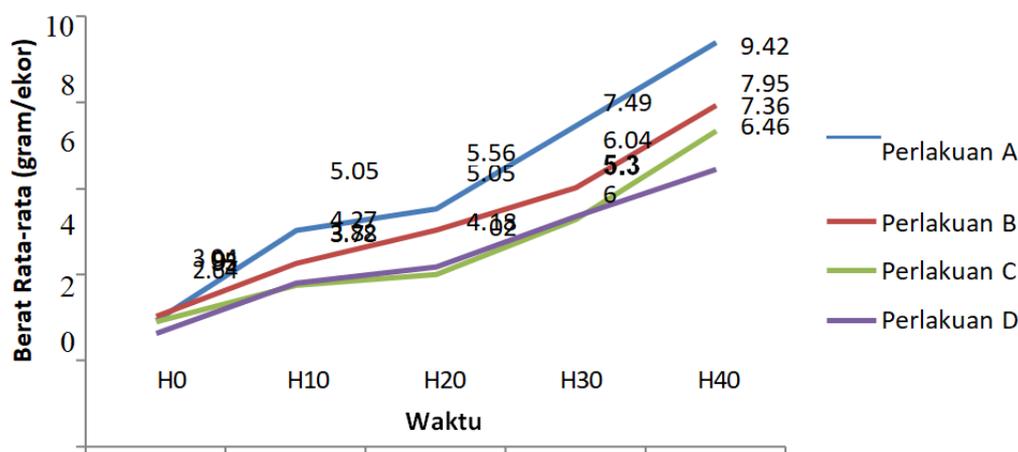
-Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan perlakuan A dan perlakuan B,C,D memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$). Sedangkan antar perlakuan B,C,D memberikan pengaruh yang berbeda tetapi tidak nyata ($P>0,05$).

Pertumbuhan berat mutlak ikan lele dumbo (*C. gariepinus B*) dengan pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada setiap perlakuan memberikan efek yang baik, perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan A dengan berat rata-rata sebesar 6,47±0,22 gram/ekor. Selanjutnya disusul berurutan pada perlakuan B dengan berat rata-rata sebesar 4,91±0,28 gram/ekor, perlakuan C dengan berat rata-rata sebesar 4,44±0,64 gram/ekor dan terendah pada perlakuan D berat rata-rata sebesar 3,81±1,18 gram/ekor. Pertambahan berat ikan pada perlakuan A diduga karena pemberian pakan pada perlakuan A sudah memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marimuthu *et al.*, (2010), bahwa pertumbuhan ikan tergantung kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi makanan yang ada di dalam pakan.

Menurut Lita *et al.*,(2020) pakan yang mengandung nilai nutrisi protein yang tinggi dapat mendorong pertumbuhan ikan lebih cepat. Maggot berprotein tinggi, kandungan protein maggot, yaitu 40% (Fauzi dan Sari, 2018). Hasil analisis proksimat pada Tabel 1, kandungan protein pada perlakuan A yang tertinggi. Dari hal tersebut patut diduga bahwa pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kandungan protein. Sebagaimana yang diungkapkan oleh NRC (2011), menyatakan bahwa protein adalah salah satu nutrisi utama pakan ikan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan menyediakan kebutuhan pokok dan asam amino essensial untuk membentuk protein tubuh dan energi untuk pemeliharaan. Kekurangan protein menghasilkan pertumbuhan yang buruk.

Pada Gambar 1, menunjukkan pertumbuhan bobot ikan lele dumbo (*C. gariepinus B*) yang cukup signifikan dalam setiap perlakuan dengan skala periode 10 hari selama 40 hari. Pertumbuhan bobot yang meningkat secara linier ini diduga bahwa tepung maggot dan tepung daun indigofera yang masuk ke dalam tubuh ikan melalui pakan mempunyai kemampuan untuk proses metabolisme, aktivitas lain dan untuk pertumbuhan ikan, serta ikan yang dipelihara mampu memanfaatkan pakan yang diberikan sebagai sumber energi dan dapat tumbuh dengan baik apabila asupan nutrisinya tercukupi. Menurut Kardana *et al.*,(2012), bahwa ikan mampu memanfaatkan sumber energi dengan baik untuk memenuhi kebutuhan energi karena kandungan nutrisi pakan yang digunakan untuk pertumbuhan sudah mencukupi. Dengan demikian diduga bahwa kombinasi tepung maggot dan tepung daun tarum (*Indigofera sp*) berperan terhadap pemanfaatan energi pakan, karena kandungan vitamin dan mineral dapat membantu meningkatkan nafsu makan pada ikan, proses metabolismenya baik dan laju pertumbuhannya meningkat.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot ikan lele dumbo (*C. gariepinus B*) dengan pemberian pakan kombinasi tepung maggot dan tepung daun tarum

Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) berkisar antara 1,45cm – 3,67 cm. Nilai rata rata pertumbuhan panjang mutlak pada penelitian ini disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Rata – rata pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbo yang diberikan pakan dengan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera

Perlakuan	Rata – Rata (cm/ekor)	Notasi
A TM 80%	2,49±0,14	b
B TM 60% + TDT 20%)	3,67±0,15	c
C TM 60% + TDT 20%)	1,74±0,17	a
D TM20% + TDT 60%)	1,45±0,18	a

Catatan: - TM=Tepung Maggot dan TDT = Tepung Daun Tarum

-Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

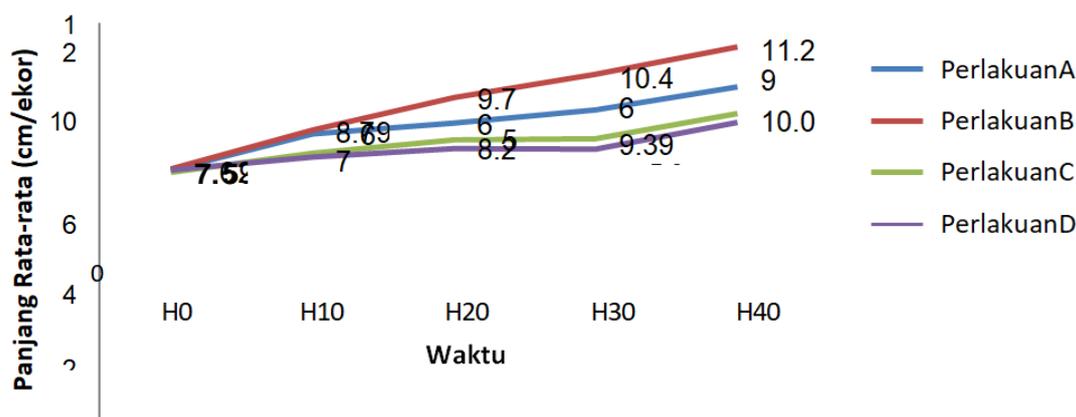
Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan antar perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$). Perlakuan C dan perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Perlakuan C berbeda tetapi tidak nyata dengan perlakuan D

Pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) dengan pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada setiap perlakuan memberikan efek yang baik, perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan B dengan panjang rata-rata 3,67 cm/ekor. Selanjutnya disusul berurutan dengan perlakuan A dengan panjang 2,49 cm/ekor, perlakuan C 1,74 cm/ekor, dan perlakuan D 1,45 cm/ekor. Artinya pertumbuhan panjang ikan yang terbaik pada perlakuan B dengan kombinasi tepung maggot 60% dan tepung daun indigofera 20%. Hendry *et al.*, (2019), menjelaskan bahwa pertumbuhan panjang ikan yang optimal dengan kadar karbohidrat kisaran 20% pada pakan.

Tepung tarum (*Indigofera sp*) diunggulkan dalam komposisi sebagai sumber protein pakan. Shulikin, (2021) menjelaskan bahwa tanaman tarum (*Indigofera sp*) memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dengan protein kasar 28,59% dan menyimpulkan bahwa penggunaan tepung daun tarum sebesar 40% dalam pakan mempunyai efek pertumbuhan terbaik untuk gurami. Namun tepung daun tarum dapat juga sebagai sumber karbohidrat dan mineral yang berfungsi untuk pembentukan tulang dan pertumbuhan ikan. Bueno *et al.*, (2013), menjelaskan tepung daun indigofera mengandung karbohidrat, mineral, vitamin, dan asam lemak

Pemberian pakan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera memiliki kandungan protein dan mineral yang dapat membantu mempercepat pertumbuhan panjang tubuh ikan. Menurut Effendie (1997), penambahan panjang pada ikan dipengaruhi oleh pakan. Perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan panjang ikan. Ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung jumlah kebutuhan mineral yang sesuai dengan kebutuhan untuk pertumbuhan panjangnya. Sehingga dengan jumlah tersebut kand (ungan mineral dimanfaatkan ikan untuk membantu pembentukan struktur pada tulang sedangkan kandungan protein dalam pakan digunakan sebagai pertumbuhan dan sumber energi. Menurut Davis *et al.*, (2005), mineral memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan, proses metabolisme dalam tubuh dan mengatur masuknya zat nutrisi oleh sel. Apabila jumlah mineral dalam pakan terpenuhi, maka proses metabolisme dalam tubuh tidak akan terganggu, namun jika ada kekurangan dan kelebihan kadar mineral dalam pakan, maka menyebabkan lambatnya pertumbuhan.

Pada Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan panjang ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) yang cukup signifikan dalam setiap perlakuan dengan skala periode 10 hari selama 40 hari. Pada hari ke 40 terjadi laju pertumbuhan panjang yang tajam, diduga bahwa bertambahnya ukuran ikan disebabkan nafsu makan ikan dan dapat dilihat dari jumlah pakan yang dibutuhkan ikan semakin meningkat. Anggiat *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pertumbuhan panjang spesies ikan dapat dipengaruhi oleh jumlah atau banyaknya makanan yang dikonsumsi oleh ikan. Ikan dapat berkembang dan bertumbuh dengan cepat jika makanan yang dikonsumsi sesuai dengan jenis pakan yang diberikan dan besarnya jumlah pakan. Hal ini sebanding dengan menurut (Amin, 2007), tingkat konsumsi pakan yang lebih tinggi akan cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan jika tingkat konsumsi pakannya lebih sedikit. Rendahnya tingkat konsumsi pakan menyebabkan semakin rendahnya kemungkinan ikan untuk memenuhi kebutuhan nutriennya, sehingga mengakibatkan rendahnya pertumbuhan.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) dengan pemberian pakan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera

Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh nilai kelangsungan hidup berkisar antara 37,77%-95,55%. Nilai rata-rata kelangsungan hidup disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata – rata tingkat kelangsungan hidup ikan lele dumbo yang diberikan pakan dengan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera

Perlakuan	Rata – Rata (%)	Notasi
A TM 80%	94,44±5,09	b
B TM 60% + TDT 20%	95,55±5,09	b
C TM 60% + TDT 20%	77,77±24,56	b
D TM20% + TDT 60%	37,77±10,71	a

Catatan: - TM=Tepung Maggot dan TDT = Tepung Daun Tarum

-Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Hasil analisis ragam pada Tabel 4 menunjukkan kelangsungan hidup ikan lele dumbo memberikan pengaruh berbeda nyata ($P<0,05$). Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A,B,C. Antar Perlakuan A,B,C memberikan pengaruh berbeda tetapi tidak nyata.

Tingkat kelangsungan hidup atau survival rate (SR) ikan adalah presentase jumlah ikan hidup pada saat waktu tertentu dibandingkan dengan jumlah ikan saat awal pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup ikan tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar 95,55%±5,09, diikuti dengan perlakuan A sebesar 94,44%±5,09, perlakuan C sebesar 77,77%±24,56 dan tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D sebesar 37,77%±10,71.

Kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D dan diikuti dengan perlakuan C, diduga karena nutrisi pakan yang kurang memenuhi kebutuhan pada tubuh ikan dan penggunaan daun indigofera dengan presentase yang diduga berlebihan sehingga mengakibatkan daya tahan tubuh ikan lemah dan mudah stres. Rachmawati dan Istiyanto (2014) menjelaskan bahwa, sebagian besar bahan-bahan nabati mengandung serat yang susah dicerna oleh ikan, sehingga pakan tidak dapat dimanfaatkan dengan baik.

Feed Conversion Ration (FCR) dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada pakan terhadap ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) yang dipelihara selama 40 hari bahwa nilai konversi pakan berkisar antara 1,56-2,4 dan nilai efisiensi pemanfaatan pakan berkisar antara 6,16%-54,88% yang direkapitulasi dari Lampiran 8. Nilai rata-rata konversi pakan pada ikan lele dumbo (*C.gariepinus B*) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata – rata FCR dan EPP pemanfaatan pakan ikan lele dumbo (*C.gariepinus* B) yang diberikan pakan dengan kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera

Perlakuan	FCR dan EPP Rata – Rata	
	FCR	EPP
A TM 80%	1,56±0,12 ^a	54,88%±3,94 ^c
B TM 60% + TDT 20%)	1,78±0,35 ^a	52,81%±3,37 ^c
C TM 60% + TDT 20%)	2,16±0,13 ^a	35,07%±15,14 ^b
D TM20% + TDT 60%)	2,48±0,34 ^a	6,16%±8,90 ^a

Catatan: - TM=Tepung Maggot dan TDT = Tepung Daun Tarum

-Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Hasil analisis ragam pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada pakan terhadap ikan lele dumbo (*C.gariepinus* B) memberikan pengaruh yang berbeda tetapi tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konversi pakan. Hal ini berarti semua perlakuan dianggap sama secara statistik. Konversi pakan terbaik terdapat pada perlakuan A sebesar 1,56 diikuti dengan perlakuan B sebesar 1,78, dan konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 2,16 dan perlakuan D sebesar 2,48.

Hasil analisis ragam pada Tabel 5 menunjukkan bahwa efisiensi pakan antar perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$). Efisiensi terbaik terdapat pada perlakuan A (54,88%) disusul berurutan dengan perlakuan B (52,81%), perlakuan C (35,07%), dan perlakuan D (6,16%). Jika merujuk pada hasil analisis uji proksimat pakan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor penentu nilai efisiensi adalah nilai protein. Semakin tinggi protein, maka tingkat pertumbuhan tinggi. Sekalipun ada faktor-faktor lain yang mungkin berpengaruh, seperti kualitas air dan kondisi kesehatan ikan.

Pakan merupakan biaya produksi yang cukup besar selama masa pemeliharaan, oleh sebab itu diperlukannya pemberian pakan dengan FCR yang rendah namun tetap menghasilkan daging otot ikan maksimal, baik dari segi kuantitas bobotnya maupun dari kualitas dagingnya. Dengan memperhatikan unsur-unsur yang baik dan memenuhi kebutuhan nutrisi di dalam pakan ikan, agar pakan yang dimakan oleh ikan mampu diserap daging hingga meningkatkan laju pertumbuhannya dan juga menjadikan sumber energi pada ikan. Zakaria *et al.*, (2018), menjelaskan bahwa semakin kecil ransum yang digunakan untuk menghasilkan daging, maka semakin efisien pemberian ransum tersebut. Tingginya konversi pakan menunjukkan efektivitas pakan rendah atau penggunaan untuk pertumbuhan kurang efisien NRC (1977).

Nilai konversi pakan pada perlakuan A cenderung rendah dan menghasilkan bobot tubuh ikan yang besar, ini diduga bahwa ikan mampu mencerna pakan dengan baik sehingga menjadikannya sebagai sumber energi dan menyebabkan ikan dapat tumbuh dengan optimal, sedangkan perlakuan D cenderung rendah karena diduga jumlah nutri pada pakan kurang sesuai dengan kebutuhan nutrisi pada tubuh ikan sehingga ikan kekurangan napsu makan. Nilai konversi pakan pada perlakuan B cenderung tinggi namun menghasilkan bobot tubuh yang tidak terlalu tinggi, ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan tidak mampu dicerna dengan baik, sehingga pakan yang dikonsumsi tidak menjadikan sumber energi dan menyebabkan ikan tidak tumbuh dengan optimal. Menurut Lasena (2019), bahwa pakan yang dikonsumsi mampu dicerna dengan baik oleh ikan maka menyebabkan mempercepat pertumbuhan ikan dan efisiennya pemberian pakan selama pemeliharaan.

Parameter Kualitas Air

Pada pelaksanaan penelitian ini, beberapa parameter kualitas air yang diamati diantaranya suhu, pH, DO, dan amoniak. Hasil dari pengukuran parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas Air Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* B) yang diberikan Pakan dengan Kombinasi Tepung Maggot dan Tepung Daun Indigofera

Parameter	Perlakuan Kualitas Air				Kisaran Optimal	Rujukan
	A	B	C	D		
Suhu (°C)	28,05	27,97	27,97	28,06	25-30 °C	SNI, 2014
pH	7,65	7,63	7,74	7,75	6,5-8	SNI, 2014
DO (mg/L)	6,15	6,51	6,47	6,33	>3 mg/L	SNI, 2014
Amoniak (mg/L)	0,71	0,67	0,7	0,55	0,001-2,0 mg/L	Wedemeyer, 1996; Lesmana, 2005

Sumber Data : Laboratorium Dasar Universitas Batanghari

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air pada tabel 6 diatas, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pemeliharaan pada percobaan pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada pakan terhadap

ikan lele dumbo (*C.gariepinus* B) dalam kondisi yang cukup baik. Nilai suhu pada kisaran 27-29°C. Suhu optimal untuk pemeliharaan ikan lele berkisar antara 25– 30°C (Sihotang, 2018), 27,57-27,74°C (Limbu, 2020), dan 27-30,9°C (Basharat *et al.*, 2020). Derajat keasaman atau pH berkisar antara 7 – 8,2, standar nilai pH untuk pemeliharaan lele berkisar antara 7-8,5 (Ahmadi *et al.*, 2012), 6-9 (Ghulan dan Andi, 2017) dan 6,5-8,5 (Svobodova *et al.*, 1993). Oksigen terlarut 6,27 – 7,24 mg/L, standar nilai DO untuk pemeliharaan lele berkisar antara 5-7 mg/L (Kordi dan Tancung, 2007) dan 6,4-7,9 mg/L (Bambang *et al.*, 2015), dan nilai amoniak 0,09 – 1,25 mg/L, standar nilai amoniak untuk pemeliharaan lele berkisar antara < 0,1 mg/L (SNI, 2014). Amoniak akan berakibat akut pada konsentrasi 1.0-1.5 mg/L (Svobodova, at al, 1993).

Nilai amoniak pada pemeliharaan lebih dari ambang batas normal perairan umum. Nilai amoniak lebih dari 0,1 mg/L dikarenakan adanya tumpukan sisa pakan dan kotoran ikan. Tingginya amoniak bisa mengakibatkan kematian pada ikan, namun jika kita merujuk pada Tabel 4 tentang kelangsungan hidup ikan lele tidak menunjukkan adanya pengaruh yang cukup signifikan. Kelangsungan hidup masih tergolong tinggi untuk perlakuan A dan perlakuan B, sekalipun angka amoniak lebih dari ambang batas. Hal ini terjadi karena pada fisik ikan lele dilengkapi dengan organ nafas tambahan yakni Labirinti, dimana ikan mampu mengambil oksigen dari permukaan dan hidup diperairan yang memiliki nilai keasaman tinggi.

KESIMPULAN

Pemberian kombinasi tepung maggot dan tepung daun indigofera pada pakan terhadap ikan lele dumbo (*Cariar gariepinus* B) memberikan efek pertumbuhan yang baik antar perlakuan dengan pertumbuhan berat terbaik pada perlakuan A dan B dengan nilai pertumbuhan mutlak 6,47:4,91 g/ekor, pertumbuhan panjang 2,49:3,67 cm/ekor, FCR 1,56:1,78, EPP 54,88% : 52,81%, dan kelulusan hidup 94,44% : 95,55%. Kualitas air masih berada pada kondisi optimal untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* B) ditemukan suhu 27.91-28.06 °C, pH 7,75- 7,63., DO 6,33-6,51 mg/l, dan amoniak 0,550,71 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, S. T dan Wahyuni, F. T. 2023. Kinerja pertumbuhan ikan lele yang dipelihara dalam sistem budikdamber. *JVIP*, 3 (2) : 67 – 72
- Amin, M. 2007. Pengaruh enzim fitase dalam pakan terhadap pencernaan nutrisi dan kinerja pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias* sp.). [Thesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 56 hlm.
- Anggiat, S. Syafrudin, R. Vera, S. Dan Sampari, S. S. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Lele (*Clarias* sp) di Kolam Prati Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*
- Badan Statistik KKP. 2022. Produksi perikanan budidaya ikan lele. Retrieved from statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer
- Benedictus, J. 2013. Optimalisasi pertumbuhan pada pendederan ikan lele sangkuriang *clarias* sp. Melalui pengaturan frekuensi pemberian pakan. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 61 hlm.
- Davis D, Boyd C.E, Sound, I.P. 2005. Effect of potassium and age of growth and survival of *litopenaeus vannamei* post larvae reared in inland low salinity well waters in alabama. *Journal of the world Aqua-culture Society*, 36(3): 416-419.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusanantara. Yogyakarta. Hal. 163.
- Effendie, M. I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 92- 132 hlm.
- Ernawati, Fuad I. L., Chrisbiyantoro. 2016. Teknologi Pembuatan Pakan Ikan dari Pemanfaatan Tanaman Air *Azolla* Guna Menekan Biaya Produksi Budidaya Lele. *Jurnal Teknologi Pangan*. Vol. 7. No. 3. Hal. 99-106
- Fauzi, R.U.A dan E.R.N. Sari. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif *Pakan Lele*. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(1): 39-46.
- Hendry Yanto, A. E. 2019. Pengaruh tingkat karbohidrat berbeda dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan *Tengadak barbonymus schawenfeldit*. *Jurnal Ruaya*, Vol. 7 No.2.
- Kardana D, Haetami K, Subhan U. 2012. Efektivitas penambahan tepung maggo dalam pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3 No. 4 Hal. 177-184.
- Kordi M. G. H. T. dan Tancung A. B. 2007. Pengelolaan kualitas air dalam budi daya perairan. Penerbit Rineka Cipta. 210 hal
- Lasena A, Nasriani, Irdja M.A., 2019. Pengaruh dosis pakan yang dicampur probiotik terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Universitas Muhammadiyah Gorontalo*. Vol. 2 No.1 Hal. 118-129.

- Lita Elvina Berampu, E. P. 2020. Pemberian kombinasi maggot (*Hermetia illucens*) dan pakan komersial untuk efektifitas pemberian pakan tambahan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) oleh kelompok pembudidaya ikan lele. *Jurnal Ilmiah Biologi* . Vol.2 No.2.
- Marimuthu, K. A. C. Cheen, S. Muralikrishnan, and D. Kumar. 2010. Effect of different frequency on the growth and survival of african catfish (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 4 No.1 Hal. 187-193.
- Megawati, R. A., M. Arief dan M.A. Alamsjah. (2012). Pemberian pakan dengan kadar serat kasar yang berbeda terhadap daya cerna pakan pada ikan berlabung dan ikan tidak berlabung. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2) : 187-192.
- National Research Council (NRC). 1977. Nutrient requirement of warmwater fishes. Sub Committee On Warmwater Fish Nutrition. Committee on Animal Nutrition. Board on Agriculture and Renewable Resources. National Academy Science. Washington.
- National Research Council (NRC). 2011. Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. National Academies Press. Washington DC USA. 45 pp
- Rachmawati, D. dan I. Samidjan. 2014. Penambahan fitase dalam pakan buatan sebagai upaya peningkatan pencernaan, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Saintek Perikanan*. 10(1): 48-55.
- Rambet, V., Umboh, J., Tulung, Y., & Kowel, YHS. (2016). Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *Jurnal Zootek*, 36(1).
- Shulikin, A.N., S. d. 2021. Pengaruh tepung daun indigofera (*indigofera zollingeriana*) sebagai substitusi bahan baku pakan terhadap laju pertumbuhan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 68-73.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. *Ikan lele dumbo (Clarias sp)*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. SNI 6484.3
- Stickney, R.R. 1979. Prinsipal of warm water aquaculture. Halsted Press A Division of John Willey and Sons, New York.
- Svobodova Z, Richard Llyod, Jana Machova, dan Blanka Vykusova. 1993. Water quality and fish health. EIPAC Technical Paper. FAQ Fisheries Department
- Syahrizal , Safratilofa, R. Purnama. 2024. Mengubah bungkil sawit dan kotoran sapi mejadi maggot (*Hermetia illucens*) dan media organiknya sebagai pelet ikan. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 9 (1), pp.105-112 ISSN 2503-4766 (Print) ISSN 2597-8837. DOI 10.33087/akuakultur.v9i1.208
- Syahrizal, M. Sugihartono, dan A. Jasa. 2019. Respon lkan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, B) dalam wadah jaring hapa yang diberi pakan kombinasi pellet dan usus ayam. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, ISSN 2503-4766 (Print) ISSN 2597-8837. DOI 10.33087 4(2), pp.50-59
- Syahrizal, Ediwarman, M. Ridwan 2014. Kombinasi limbah kelapa sawit dan ampas tahu sebagai media budidaya maggot (*Hermetia illucenes*) salah satu alternatif pakan ikan. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. ISSN 2503-4766 (Print) ISSN 2597-8837. DOI 10.33087 vol. 14 No. 4, hal 108-113.
- Syahrizal , Ediwarman, Safratilofa, M. Ridwan. 2022. Analysis of the use of media resulting from bioconversion of organic waste in the production of maggots BSF (black soldier fly). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 21 (1), Hal : 1–10
- Tacon, A.G.J. 1987. The Nutrition and Fedding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Mannual. FAO of the United Nation, Brazil, 106 – 109 pp
- Zakaria, Suminto, Samidjan. 2018. Pengaruh Penambahan Probioik Pada Pakan Yang Memanfaatkan Sumber Protein Dari Tepung Cangkang Telur Ayam Afkir Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 7