



Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



PENGARUH KOMBINASI TEPUNG MAGGOT (*Hermetia illucens* L.) DAN *Azolla microphylla* SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF TERHADAP PANJANG DAN BOBOT IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus* Buchell, 1822)

Sus Trimurti¹, Lariman^{2*}, Hariyanto Nugroho³

1. *Laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan, Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia - 75123.*
2. *Laboratorium Lingkungan, Program Studi Ilmu Lingkungan Fakultas MIPA Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia - 75123.*
3. *Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia - 75123.*

INFO ARTIKEL

Disubmit **02 Juli 2024**
Diterima **27 September 2024**
Terbit Online **01 Desember 2024**

Kata kunci: *Azolla microphylla*, ikan lele sangkuriang, maggot.

ABSTRAK

Ikan lele sangkuriang merupakan jenis ikan yang tergolong sebagai pemakan segala. Meskipun demikian, pelet merupakan pakan utama bagi ikan lele. Namun, masalah yang sering muncul adalah tingginya harga bahan pakan pelet bagi para pembudidaya. Oleh karena itu, dibutuhkan pakan alternatif, salah satunya adalah tepung maggot (*Hermetia illucens*) karena memiliki kandungan protein yang tinggi. Selain itu, *Azolla microphylla* juga dapat digunakan sebagai pakan alternatif untuk ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) karena mengandung gizi yang cukup tinggi, seperti protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* terhadap pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang berkisar antara 96% hingga 100%. Rata-rata panjang ikan lele sangkuriang yang diberi perlakuan kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* berkisar antara 9,83–14,66 cm. Rata-rata bobot ikan lele sangkuriang yang diberi perlakuan kombinasi tersebut berkisar antara 35,46–52,27 gram. Pertumbuhan panjang dan bobot terbaik terdapat pada perlakuan 3 (P3) dengan kombinasi pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%, yaitu dengan rata-rata panjang sebesar 14,66 cm dan rata-rata bobot sebesar 52,27 gram.

*Email Corresponding Author: lariman_lais@yahoo.co.id

1. PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Timur merupakan sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di bagian timur Pulau Kalimantan dengan luas wilayah sekitar 12.726.752 hektare, yang sangat cocok untuk pengembangan sektor perikanan. Selain itu, terdapat potensi perairan umum yang sangat besar di beberapa kabupaten di Kalimantan Timur, dengan total luas sekitar 79.406 hektare, terdiri dari danau seluas 19.217 hektare, sungai 22.302 hektare, rawa 37.611 hektare, waduk 48 hektare, dan embung 178 hektare. Besarnya potensi ini mendorong pertumbuhan usaha di sektor perikanan di Provinsi Kalimantan Timur. Salah satu usaha yang memiliki potensi dan prospek baik untuk dikembangkan adalah budidaya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar dapat menjadi alternatif usaha yang menjanjikan karena permintaan pasar terhadap komoditas ini cenderung meningkat. Jenis ikan air tawar umumnya memiliki cita rasa yang gurih dan lezat, serta tekstur daging yang lembut, sehingga banyak dikonsumsi oleh masyarakat (Putri *et al.*, 2022).

Ikan lele sangkuriang adalah salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena keunggulan seperti pertumbuhan yang cepat dan kemampuan beradaptasi dengan berbagai lingkungan (Kuharto *et al.*, 2019). Selain itu, ikan lele tergolong pemakan segala, sehingga dalam budidayanya dibutuhkan pakan tambahan dengan kandungan protein hewani yang tinggi (Mahyudin, 2013).

Dalam budidaya ikan, pemberian pakan merupakan salah satu komponen yang sangat penting. Pakan berfungsi sebagai sumber energi untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Namun, pakan juga merupakan komponen terbesar dalam biaya produksi, yaitu sekitar 50–70% dari total biaya. Para pembudidaya ikan sering menghadapi masalah kenaikan harga pakan yang tidak diimbangi oleh kenaikan harga jual hasil budidaya. Oleh karena itu, diperlukan pakan alternatif berupa pakan alami yang memiliki harga terjangkau dan mudah diperoleh untuk membantu mengurangi biaya produksi (Yanuar, 2017).

Ketersediaan pakan berkualitas sangat penting bagi keberhasilan usaha budidaya ikan. Salah satu masalah yang sering muncul adalah tingginya biaya pakan pelet, yang menjadi kendala besar bagi para pembudidaya. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan pakan alternatif yang ekonomis. Tepung maggot (*Hermetia illucens*) dan *Azolla microphylla* menjadi perhatian karena memenuhi syarat sebagai sumber protein yang dapat diandalkan dan ekonomis. Dengan potensi tersebut, tepung maggot dan *Azolla microphylla* diharapkan dapat menjadi solusi sebagai bahan pakan alternatif untuk ikan lele sangkuriang (Mudeng *et al.*, 2018).

2. MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

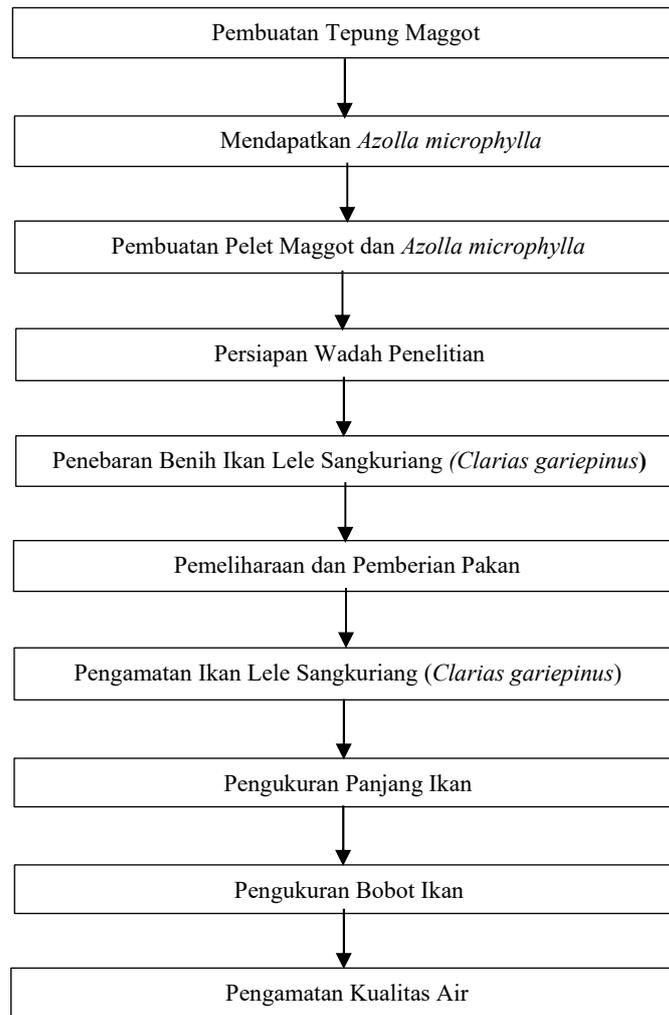
Penelitian mengenai “Pengaruh Kombinasi Tepung Maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla Microphylla* sebagai Pakan Alternatif Terhadap Panjang dan Bobot Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)” dilaksanakan pada bulan Januari – April 2024. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistematika Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur.

Rancangan Penelitian

Rancangan Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Perlakuan 1 = Pakan komersial 100% (kontrol)
- Perlakuan 2 = tepung maggot 75% dan *azolla microphylla* 25%
- Perlakuan 3 = tepung maggot 50% dan *azolla microphylla* 50%
- Perlakuan 4 = tepung maggot 25% dan *azolla microphylla* 75 %

Prosedur Penelitian



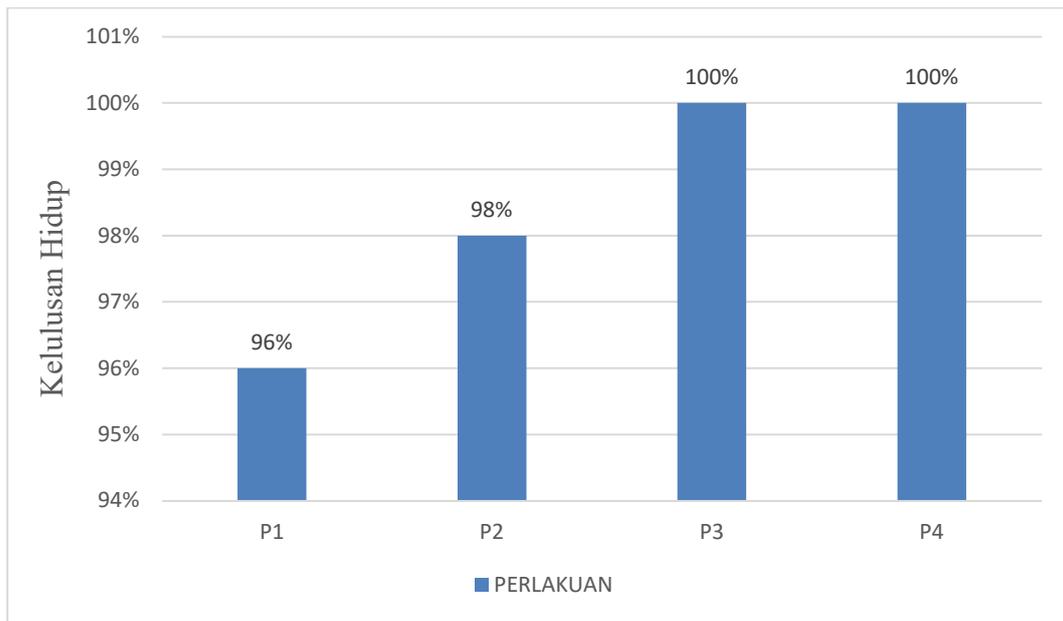
Analisis Data

Hasil parameter yang diamati nantinya akan dianalisis menggunakan sidik ragam *analysis of variance* (*one-way ANOVA*) pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengidentifikasi apakah perlakuan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Data dianalisis menggunakan software SPSS. Apabila hasil analisis menunjukkan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang yang dipelihara selama 60 hari mendapatkan hasil tertinggi pada perlakuan 3, perlakuan 4, dan perlakuan 2, sedangkan nilai presentase terendah terdapat pada perlakuan 1.

Tingkat Kelangsungan Hidup



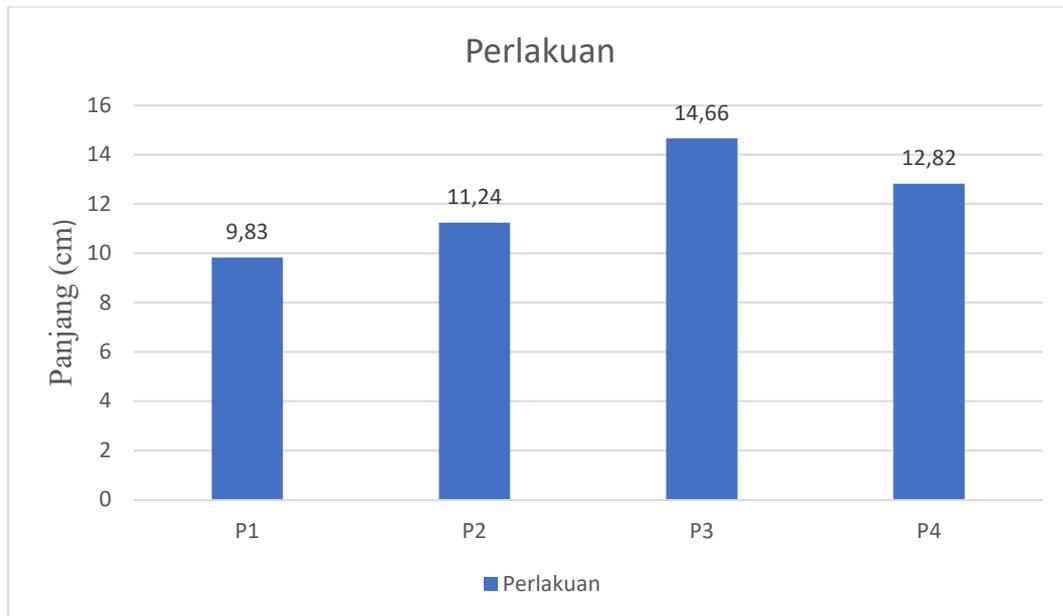
Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perlakuan 1 memiliki nilai kelangsungan hidup rendah dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya (2, 3, 4) yang memiliki nilai SR 100%. Perlakuan 1 pada pakan 100% pelet komersial yang merupakan perlakuan kontrol mendapatkan nilai SR paling rendah yaitu 96%. Hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut ikan tidak merespon pakan dengan baik dan kurangnya nafsu makan pada ikan, sehingga pakan yang tersisa akan mengendap di dasar galon perlakuan. Hal ini sesuai dengan Suarjuniarta *et al.* (2021), pakan komersial yang mengendap di dasar media budidaya dapat menyebabkan kondisi air menjadi keruh. Ikan lele dapat menjadi stress dan menggantung dipermukaan air karena meningkatnya kandungan amoniak dalam air. Hal ini diperkuat oleh Amanta *et al.* (2015), mortalitas pada ikan dapat terjadi akibat ikan yang mengalami kelaparan karena tidak terpenuhinya energi untuk proses pertumbuhan. Pakan yang tidak dimakan oleh ikan akan terakumulasi dan menyebabkan racun sehingga dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

Tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang pada penelitian ini, yaitu berkisar antara 96%-100%, nilai tersebut tergolong baik dalam pemeliharaan ikan lele sangkuriang. Menurut Hardini dan Abel (2021), tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang yang berumur 26-40 hari, yaitu > 90%. Tingginya persentase kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang dikarenakan kualitas air selama penelitian sangat terjaga, yaitu dengan nilai pH, suhu yang berada dalam batas toleransi untuk kehidupan ikan lele. Menurut Irawan dan Helmizuryani (2014), terdapat 3 hal yang mempengaruhi kelangsungan hidup suatu organisme, yaitu adaptasi, seleksi alam, dan perkembangbiakkan. Selain ketiga hal tersebut, terdapat beberapa faktor lain yang perlu diperhatikan untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang, yaitu padat tebar, pemberian pakan, penyakit, dan kualitas air.

Rata - Rata Pertambahan Panjang Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Dari hasil penelitian selama 60 hari pertumbuhan ikan lele sangkuriang, seperti yang disajikan dalam bentuk diagram pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa rata-rata panjang ikan lele sangkuriang yang diberi perlakuan kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* berkisar antara 9,83-14,66 cm. Pertambahan panjang tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 (P3) dengan nilai sebesar 14,66 cm, selanjutnya diikuti dengan perlakuan 4 (P4) dengan nilai sebesar 12,82 cm, P2 sebesar 11,24 cm, dan P1 sebesar 9,83 cm.



Gambar 2. Rata-rata pertambahan panjang ikan lele sangkuriang kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa hasil pengamatan yang dilakukan setiap 15 hari sekali selama 60 hari, ikan lele sangkuriang mengalami penambahan panjang pada setiap perlakuan yang dapat dilihat pada (**Gambar 2**). Pada awal pemeliharaan, diperoleh rata-rata panjang ikan berkisar antara 6- 6,49 cm dan pada akhir pemeliharaan diperoleh rata-rata panjang yang berkisar antara 15,50-21,60 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan direspon baik oleh ikan sehingga mampu menghasilkan pertambahan pada ikan lele sangkuriang.

Pertambahan panjang ikan lele sangkuriang tertinggi secara berturut-turut terdapat pada perlakuan 3 (pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%), yaitu sebesar 14,66 cm, perlakuan 4 (pakan tepung maggot 25% dan *Azolla microphylla* 75%) sebesar 12,82 cm, perlakuan 2 (pakan tepung maggot 75% dan *Azolla microphylla* 25%) sebesar 11,24 cm, sedangkan pertambahan paling rendah di peroleh perlakuan 1 (Pakan Komersial) sebesar 9,83 cm.

Dari hasil *Analysis of variense* (ANOVA) menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan perbedaan nyata terhadap pertambahan panjang mutlak ikan lele sangkuriang ($P < 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji lanjutan Duncan untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan tersebut. Berdasarkan hasil uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95% yang dapat dilihat pada **Tabel 1**, P1 sebagai perlakuan kontrol berbeda nyata dengan P3, P4, dan P2.

Tabel 1. Pertambahan panjang ikan lele sangkuriang kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Perlakuan	Pertambahan panjang
P1	9,83 ±0,18 ^a
P2	11,24±0,35 ^b
P3	14,66±0,30 ^c
P4	12,82±0, 50 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%

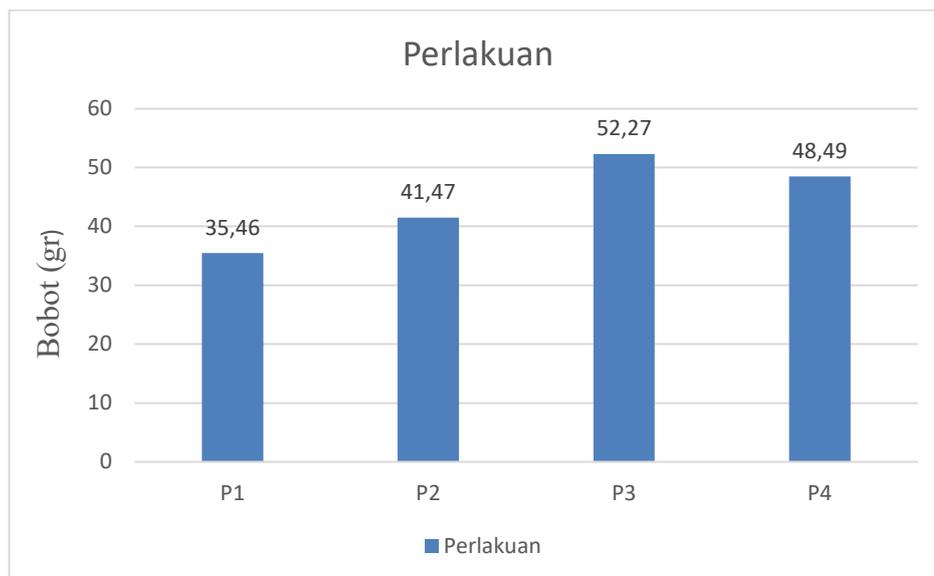
Pertambahan panjang tertinggi pada perlakuan 3 (pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%). Hal ini menunjukkan bahwa ikan lele sangkuriang merespon dengan baik kombinasi pakan yang diberikan. Pada perlakuan 3 juga menandakan kedua pakan tersebut memiliki kandungan nutrisi yang saling melengkapi, sehingga dapat memberikan pertambahan panjang tertinggi dari perlakuan pakan yang lain. Pemberian *Azolla microphylla* sebagai pakan ikan juga dilakukan Wicaksono *et al.* (2018), yang menunjukkan bahwa kombinasi maggot 50% + *Azolla microphylla* 50% menghasilkan pertumbuhan rata-rata panjang, yaitu 22,84 cm nilai parameter tertinggi terhadap pertumbuhan ikan bandeng. Hal ini dikarenakan nilai nutrisi pakan, terutama nilai protein yang

terkandung pada pakan lebih baik dibandingkan dengan pakan komersial. Sementara, pemberian maggot sebagai pakan ikan lele juga dilakukan oleh Ridhwan (2022), yang menunjukkan bahwa kombinasi maggot 50% + *Azolla microphylla* 50% menghasilkan nilai parameter tertinggi terhadap pertumbuhan ikan lele mutiara. Pemberian pakan tersebut menunjukkan bahwa ikan tidak hanya bergantung pada 100% pakan alami namun dapat beradaptasi dengan pakan buatan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Siagian (2020), bahwa pemberian 50% maggot mampu memberikan pertumbuhan tertinggi terhadap panjang ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), larva BSF yang dijadikan sebagai pakan ikan lele tersebut diberi pakan dari limbah pasar. Pada perlakuan 1 (komersial 100%) memberikan pertambahan panjang yang rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Berampu *et al.* (2021), Pemberian pakan komersial 100% menghasilkan pertumbuhan terendah pada ikan lele sangkuriang dibanding dengan pemberian pakan 50% maggot yang memiliki nutrisi yang tinggi, hal ini disebabkan pada pakan komersial cenderung memiliki komposisi nutrisi yang kurang bervariasi dan sehingga kadang-kadang kurang optimal dalam pertumbuhan ikan lele.

Menurut Amanta *et al.* (2015), pertumbuhan ikan sangat berkaitan dengan ketersediaannya protein dalam pakan. Protein merupakan sumber energi bagi ikan dan sebagai nutrisi dalam menunjang pertumbuhan. Namun, peningkatan protein pada pakan tidak selalu menyebabkan meningkatnya pertumbuhan. Peningkatan jumlah protein pada pakan yang tidak diikuti oleh adanya keseimbangan sumber energi non protein (karbohidrat dan lemak) akan menyebabkan protein digunakan sebagai sumber energi. Menurut Karimah *et al.* (2018), salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu pakan. Pada pakan yang diberikan harus memiliki protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral yang tinggi, sehingga dapat menjamin pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Apabila terjadi malnutrisi pada ikan, maka akan mengurangi kinerja pertumbuhan dan juga dapat menyebabkan penyakit bahkan kematian.

Rata- Rata Pertambahan Bobot Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)

Dari hasil penelitian selama 60 hari pertambahan bobot ikan lele sangkuriang seperti yang disajikan dalam bentuk diagram pada **Gambar 3** menunjukkan bahwa rata-rata bobot ikan lele sangkuriang yang diberi perlakuan kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* berkisar antara 35,46-52,27 gram. Pertambahan bobot tertinggi diperoleh pada perlakuan 3 (P3) dengan nilai sebesar 52,27 gram, selanjutnya diikuti oleh perlakuan 4 (P4) dengan nilai sebesar 48,49 gram, P2 sebesar 41,47 gram, dan pertambahan bobot terendah terdapat pada perlakuan 1 (P1) dengan nilai 35,46 gram.



Gambar 3. Rata-rata pertambahan bobot ikan lele sangkuriang kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa hasil pengamatan yang dilakukan setiap 15 hari sekali selama pemeliharaan 60 hari, ikan lele sangkuriang mengalami pertambahan bobot pada setiap

perlakuan yang dapat dilihat pada (**Gambar 3**). Pada awal pemeliharaan, diperoleh rata-rata bobot ikan yang berkisar antara 2,7 – 3,02 gram, dan pada akhir pemeliharaan diperoleh rata-rata bobot yang berkisar antara 38,39 -56,50 gram. Adanya peningkatan pertambahan bobot menunjukkan bahwa setiap pakan yang diberikan dapat menghasilkan pertambahan pada ikan lele sangkuriang.

Pertambahan bobot ikan lele sangkuriang tertinggi secara berturut-turut terdapat pada perlakuan 3 (pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%), yaitu sebesar 52,27 gram, perlakuan 4 (pakan tepung maggot 75% dan *Azolla microphylla* 25%) sebesar 48,49 gram, dan pertambahan bobot terendah terdapat pada perlakuan 1 (komersial 100%), yaitu sebesar 35,46 gram.

Dari hasil *analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan perbedaan nyata terhadap pertambahan bobot ikan lele sangkuriang ($P < 0,05$). Selanjutnya, dilakukan uji lanjutan Duncan untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan tersebut. Berdasarkan hasil uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95% dapat dilihat pada **Tabel 2**, P1 sebagai perlakuan kontrol berbeda nyata dengan P2, P3, dan P4. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* (P2, P3, dan P4) dapat memberikan nilai pertambahan bobot yang berbeda dari pemberian satu jenis pakan yang terdapat pada P1. Perlakuan kombinasi terbaik, yaitu terdapat pada P3 (pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%).

Tabel 2. Pertambahan bobot ikan lele sangkuriang kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Perlakuan	Pertambahan bobot (gr)
P1	35,46 ± 0,31 ^a
P2	41,47 ± 0,87 ^b
P3	52,27 ± 0,77 ^c
P4	48,49 ± 0,59 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95%

Pertambahan bobot tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan 3 (pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla*). Hal ini sejalan dengan penelitian Wicaksono (2018), bahwa pertumbuhan bobot mutlak ikan bandeng yang diberi pakan 50% pakan tepung maggot dan 50% *Azolla microphylla* menghasilkan nilai tertinggi, yaitu berkisar antara 6,69 – 7,00 gr. Hal ini terjadi karena jumlah kombinasi dari maggot dan *Azolla microphylla* seimbang, sehingga kedua pakan tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan pada ikan secara optimal. Hal ini diperkuat oleh penelitian Ridhwan *et al.* (2022), yang menggunakan maggot untuk pertumbuhan ikan lele mutiara, didapatkan hasil bahwa maggot 50% mampu memberikan pertumbuhan bobot tertinggi.

Pemberian pakan komersial 100% pada perlakuan 1 memberikan pertumbuhan terendah, yaitu 23,45 gram. Menurut penelitian Berampu *et al.* (2021), ketidakseimbangan nutrisi pakan yang diberikan pada ikan Lele sehingga memiliki respon lambat yang menyebabkan jumlah pakan diberikan tidak semua termakan oleh ikan dan masih terdapat sisa-sisa pakan pada wadah pemeliharaan. Hal ini disebabkan karena satu jenis pakan saja yang diberikan pada ikan tidak mampu mencukupi kebutuhan nutrisi untuk ikan dapat tumbuh dan bertahan hidup. Hal ini sejalan dengan Amanta *et al.* (2015), yang menyatakan bahwa pakan yang terdiri dari satu bahan baku tidak mencukupi kebutuhan yang diperlukan ikan untuk tumbuh karena kebutuhan asam amino tersebut tidak terpenuhi. Oleh karena itu, diperlukan kombinasi pakan buatan agar mendapatkan keseimbangan asam amino dalam tubuh ikan lele dumbo. Menurut Sasanti dan Yulisman (2012), faktor utama yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan yaitu adanya keseimbangan komponen antara asam amino dan protein. Menurut Suarjuniarta *et al.* (2021), kandungan pakan komersial buatan PT Matahari Sakti, yaitu protein minimal 39%, lemak 5% , serat kasar 6%, abu 18%, dan kadar air berkisar 10%. Pakan komersial yang digunakan dalam penelitian ini yaitu memiliki kode PF1000.

Kualitas Air

Kualitas air termasuk ke dalam salah satu faktor penting untuk kelangsungan hidup dan kehidupan biota air. Kualitas air dalam budidaya merupakan salah satu yang dapat mempengaruhi pengelolaan dan kelangsungan hidup, berkembang biak, pertumbuhan serta produksi ikan (Raharjo *et al.*, 2014). Data pengukuran kualitas air selama 60 hari dapat dilihat pada **Tabel 3** dibawah ini:

Tabel 3. Data kualitas air penelitian kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens* L.) dan *Azolla microphylla*

Parameter	P1		P2		P3		P4	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Suhu	26,1	28	26	28,5	27	29	26	29
pH	6,7	7,7	6,8	7,7	6,8	7,7	6,8	7,6

Suhu air selama penelitian pada setiap perlakuan berkisar antara 26-29°C. Kisaran suhu tersebut tergolong normal dan baik untuk pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai dengan Indra *et al.* (2021), suhu yang dapat ditoleransi oleh ikan lele, yaitu berkisar 25-30°C. Menurut Putri *et al.* (2019), suhu air yang normal merupakan suhu air yang mampu membuat makhluk hidup untuk melakukan metabolisme serta berkembang biak.

Nilai pH selama penelitian berkisar 6,5 – 7,8. pH tersebut dapat dikatakan baik dalam pemeliharaan ikan. Menurut Aziz dan Ricky (2019), nilai pH yang baik dalam pemeliharaan ikan lele, yaitu berkisar antara 6,5 – 8,5. Ikan lele dapat hidup pada kisaran pH 4 dan pada pH 11 keatas akan mengalami kematian.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* memberikan dampak positif terhadap pertambahan panjang dan bobot ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Perlakuan dengan kombinasi pakan tepung maggot dan *Azolla microphylla* yang menghasilkan pertambahan panjang dan bobot terbaik terdapat pada perlakuan 3 (P3), yaitu kombinasi pakan tepung maggot 50% dan *Azolla microphylla* 50%, dengan rata-rata panjang sebesar 14,66 cm dan rata-rata bobot sebesar 52,27 gram.

KEPUSTAKAAN

- Amanta, R., Usman, S., & Lubis, M. R. (2015). Pengaruh kombinasi pakan alami dengan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Aquacoastmarine*, 8(3), 1-12.
- Azis & Simanjuntak, R. F. (2019). Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap. *Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 113-122.
- Berampu, L. E., Patrono, E., & Amalia, R. (2021). Pemberian kombinasi maggot (*Hermetia illucens*) dan pakan komersial untuk efektifitas pemberian pakan tambahan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) oleh kelompok pembudidaya ikan lele. *Ilmiah biologi*, 2(2), 35-44.
- Hardini, S. P. & Abel, G. (2021). *Budidaya Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot*. Malang: Ahlimedia Press.
- Indra, R., Komariyah, S., & Rosmaiti. (2021). pengaruh frekuensi pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada media budikdamber. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(2), 52-59.
- Kuharto, C. M., Marliyati, S. A., & Surono, I. S. (2019). *Terobosan Inovasi Teknologi Produk dan By-Product Ikan Lele (Clarias gariepinus) Pangan Bergizi Tinggi Solusi Masalah Gizi Masyarakat*. Bogor: PT Percetakan IPB Press.
- Mahyudin, K. (2013). *Panduan lengkap agribisnis*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mudeng, N. E., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O., Pangkey, H., & Lantu, S. (2018). budidaya maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan beberapa media. *Jurnal Budidaya Perairan*, 6(3), 1-6.