

Fermentasi Pakan Maggot (*Hermetia illucens*) untuk Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Nurwahidah¹, Frida Alifia^{2*}, Heriansah³

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa

Email: frida2alifia@gmail.com

Abstract

This study aims to examine the effect of fermented maggot feeding on the survival and growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) as an effort to increase feed efficiency in fish farming. Maggots are known as an alternative feed source rich in protein, but the fermentation process is needed to increase the digestibility and availability of nutrients. This study was conducted for six weeks at the Moncongloe Aquaculture Institute using an experimental trial method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments, namely A (maggots without fermentation as a control), B (maggots fermented with SLS), C (maggots fermented with EM4), and D (maggots fermented with Yakult), with each treatment being repeated three times. The main parameters measured included survival and absolute weight growth of tilapia. Based on the results of the study, the highest survival data was obtained in treatment B with a value of 86.7%, followed by treatments C and D which were each 83.3%, and treatment A (control) of 73.3%. Meanwhile, the absolute weight growth parameter showed the highest value in treatment B at 5.92 g, followed by treatment C at 5.79 g, treatment D at 5.58 g, and treatment A at 5.29 g. The results of the analysis of variance (ANOVA) revealed that the provision of fermented maggot feed did not have a significant effect on the survival of tilapia, but had a significant effect on its absolute weight growth. The treatment of maggot fermented with SLS (treatment B) showed superior results compared to other treatments, indicating that certain types of fermentation can increase the effectiveness of feed in supporting the growth of tilapia. Thus, this study provides scientific evidence that maggot fermentation, especially using SLS, is a potential method to improve the quality of fish feed, so that it can be applied as an innovation in the development of more efficient and sustainable fish farming.

Keywords: Fermentation, growth, *Hermetia illucens*, tilapia

I. PENDAHULUAN

Salah satu cara manusia dapat meningkatkan hasil produksi perikanan adalah melalui budidaya perikanan. Pada tahun 2050, konsumsi produk hewani akan meningkat sebesar 60% karena pertumbuhan demografi, dengan budidaya perairan dianggap sebagai salah satu sektor peternakan yang paling mampu memenuhi permintaan global produk hewani, (Kabangnga & Alfariyadi, 2024; Kusuma, 2020; Saputra et al., 2024). Di Indonesia, masyarakat telah membudidayakan berbagai jenis ikan air tawar, (Mashur et al., 2020; Syamsunarno & Sunarno, 2016). Ikan air tawar tidak hanya memiliki nilai gizi yang tinggi, tetapi juga nilai

ekonomis yang tinggi untuk diperjualbelikan, seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Menurut Heriansah et al (2023) Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan yang sangat penting untuk produksi perikanan karena keunggulan biologinya, memiliki toleransi lingkungan yang luas, metode budidaya yang mudah, rasa daging yang disukai, harga yang relatif murah, dan aspek ekonomis yang praktis. Semua ini telah mendorong peningkatan nilai budidaya ikan nila Menurut Iskandar & Elrifadah (2015) kebutuhan nutrisi ikan secara umum mencakup protein antara 20-60%, lemak 4-18%, karbohidrat 10-15%, kadar abu dalam pakan maksimal 15%, dan serat kasar yang idealnya tidak

lebih dari 8%, meskipun ikan masih dapat mentolerir serat kasar dalam kisaran 8%-12%. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) termasuk salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai tinggi dan permintaan pasar yang banyak, (Dailami et al., 2021; Heirina et al., 2022). Permintaan pasar juga menyebabkan upaya pembudidayaan dan peningkatan produksi ikan nila terus dilakukan akan tetapi terdapat kendala dalam kegiatan budidaya yaitu mahalnnya biaya pakan.

Pakan sangat penting untuk budidaya ikan, baik di perairan tawar, laut, maupun payau. Jumlah pakan yang tersedia sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Dalam budidaya ikan, kebutuhan pakan yang cukup sangat penting untuk pertumbuhan ikan. Saat ini, masalah pemanfaatan bahan pakan belum sepenuhnya teratasi, sehingga terjadi kompetisi antara pangan dan pakan, terutama pakan yang mengandung protein. Hal ini menciptakan dilema bagi para pembudidaya, (Djissou et al., 2016).

Harga pakan yang tinggi adalah salah satu kendala yang paling banyak dikeluhkan petani dalam usaha perikanan. Pada kegiatan budidaya, 60-70% dari total biaya produksi dihabiskan untuk pengadaan pakan, (Fradina & Latuconsina, 2022). Biaya produksi yang paling signifikan terdiri dari pakan sebagai sumber energi pertumbuhan yang berkisar antara 35-60%, (Djissou et al., 2016; Yonarta et al., 2023). Peningkatan biaya bahan pakan tentu saja menjadi perhatian penting bagi para pembudidaya.

Untuk mengurangi penggunaan pakan pelet, dibutuhkan pakan alternatif yang murah dan mudah didapat dan memiliki kandungan nutrisi yang baik, serta ketersediaannya yang melimpah, (Murni, 2013). Maggot adalah larva lalat BSF (*Black Soldier Fly*) yang dapat digunakan sebagai alternatif pakan untuk mengurangi biaya pakan. Maggot dapat dibudidayakan dengan menggunakan limbah atau sampah organik. Untuk membudidayakan maggot yang relatif murah, pengeluaran pembudidaya tidak terlalu besar, pakan alami ini yang digunakan sebagai bahan baku pakan ikan karena tersedia sepanjang waktu, tidak berbahaya bagi ikan, mengandung nutrisi yang diperlukan ikan, dan tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia,

Maggot (*Hermetia illucens*) adalah salah satu jenis serangga yang digunakan sebagai sumber pakan protein. Silmina et al (2011) Maggot (*Hermetia illucens*) adalah bahan yang ideal untuk digunakan sebagai pengganti pakan karena

kandungan nutrisinya yang bermanfaat bagi ikan. Menurut (Lestari et al., 2024) kandungan nutrisi maggot meliputi protein (45,47-47,27%), lemak (21,38-24,55%), abu (6,39-10,31%), dan serat kasar (4,41-17,57%). Disamping akan kelebihan dari maggot tersebut terdapat kekurangannya yaitu memiliki kandungan serat kasar yang tinggi sehingga menjadi kendala bagi pembudidaya. Oleh karena itu, diperlukan cara untuk mengurangi serat kasar tersebut melalui proses fermentasi.

Fermentasi adalah metode pemanfaatan mikroba untuk meningkatkan kualitas bahan baku pakan. Rostika & Safitri (2012). Menurut Rostika & Safitri (2012), Dengan mengurangi kadar serat kasar dan lemak yang dapat meningkatkan pencernaan dan kandungan protein kasar, proses fermentasi juga meningkatkan nilai nutrisi pakan.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan EM4 dalam perikanan, seperti pada ikan lele, dapat meningkatkan laju pertumbuhannya (Anis & Hariani, 2019). Selain itu, penelitian oleh Sya'bani *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa penggunaan probiotik yang mengandung *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. pada budidaya lele (*Clarias* sp.) dapat memperbaiki pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Terdapat penelitian terdahulu terkait penggunaan maggot sebagai pakan ikan, Salah satu contohnya adalah penggunaan maggot pada ikan balashark yang menghasilkan laju pertumbuhan spesifik sebesar 6,51% (Fahmi *et al.*, 2008). Selain itu, pemberian maggot sebagai pakan ikan gurame menghasilkan laju pertumbuhan sebesar 8,6% (Sugianto, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan maggot yang difermentasi terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan nila. Fermentasi maggot diharapkan lebih meningkatkan sintasan dan pertumbuhan ikan nila.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Juni 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Institut Akuakultur Moncongloe dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Alat yang digunakan adalah aquarium, seser, aerator, aerasi timbangan, mangkok, meter, selang siphon, smartphone, gelas ukur, ember, jangka sorong, alat tulis, mistar, Do meter. Bahan yang digunakan yaitu Maggot kering, Ikan nila, SLS, EM4, Yakult, Air.

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan

merupakan pakan maggot (*Hermetia illucens*) yang ditambahkan bahan fermentasi berbeda sebagaimana berikut:

- Perlakuan A : 100% pakan maggot
Perlakuan B : Maggot 100 g fermentasi enzim nano (SLS) 20 mL
Perlakuan C : Maggot 100 g fermentasi mikroba multivarian (EM4) 20 mL
Perlakuan D : Maggot 100 g fermentasi *Lactobacillus* (Yakult) 20 mL.

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam memberikan perlakuan, yaitu tahap persiapan, Tahap pemeliharaan dan pengukuran, tahap pengumpulan data. Sedangkan variable yang diukur dalam penelitian ini adalah 1) Sintasan atau Survival Rate(SR); 2) Pertumbuhan. Metode sampling pada penelitian ini adalah purposive sampling. Sampel pada penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan populasi 10 ekor perwadah. Sampel ikan nila untuk pengukuran diambil menggunakan teknik sampling total (sensus) dengan menimbang sebanyak 10 ekor pada setiap ulangan atau 30 ekor setiap perlakuan. Sedangkan, teknik analisis data, yaitu Data sintasan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dianalisis menggunakan analisis ragam atau Analisis of variance (ANOVA) untuk mengevaluasi apakah pemberian pakan maggot yang difermentasi berpengaruh terhadap sintasan dan pertumbuhan. Apabila hasil analisis menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mengkaji perbedaan antar perlakuan dan uji lanjut dengan menggunakan software SPSS versi 29.0.1. Data kemudian dianalisis secara deskriptif dan membandingkan dengan literatur yang ada.

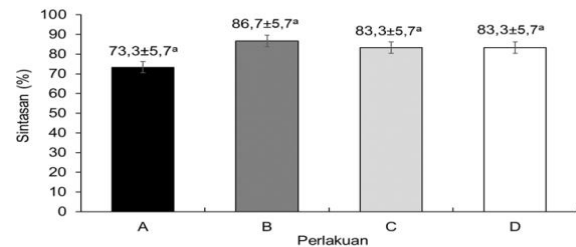
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sintasan

Sintasan atau tingkat kelangsungan hidup sangat berkaitan dengan tingkat produksi yang diperoleh dan ukuran ikan yang dipelihara. Sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara. Sintasan dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup. Hasil pengamatan terhadap sintasan ikan nila selama 6 minggu pemeliharaan dengan pakan maggot yang difermentasi

memperlihatkan data yang bervariasi yang disajikan pada gambar 1 di bawah ini:



Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji Anova ($\alpha = 0,05$).

Data adalah nilai rata-rata dari $n=3$

Gambar 1. Sintasan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

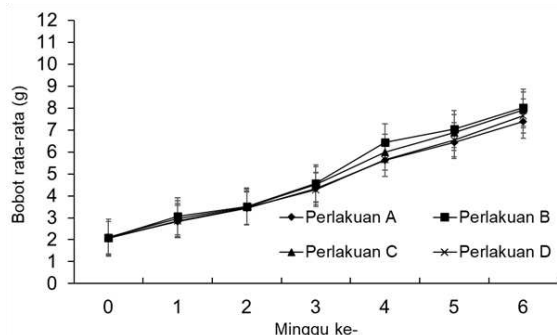
Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata sintasan ikan nila berada ada kisaran 73%-86%. Perlakuan yang menghasilkan sintasan tertinggi adalah perlakuan B (maggot yang difermentasi dengan SLS) sebesar 86,7%, kemudian disusul perlakuan C (maggot yang difermentasi dengan EM4) sebesar 83,3%, dan perlakuan D (maggot yang difermentasi dengan yakult) sebesar 83,3%, sedangkan perlakuan yang menghasilkan sintasan terendah adalah perlakuan A (maggot tanpa fermentasi) sebesar 73,5%.

Hasil analisis ragam sintasan ikan nila (Lampiran 1) diperoleh nilai pada taraf kepercayaan 95% ($P>0,05$). Dengan demikian secara statistik dapat dinyatakan bahwa sintasan ikan nila yang dipelihara selama 6 minggu dengan pemberian pakan maggot kering yang difermentasi dengan SLS, EM4, dan Yakult tidak menunjukkan variasi yang tinggi antar perlakuan (tidak berpengaruh nyata). Namun demikian, ada kecenderungan sintasan yang dihasilkan dari pakan maggot yang difermentasi dengan SLS lebih tinggi dibandingkan dengan pakan maggot dan maggot yang difermentasi dengan EM4 dan yakult.

Pertumbuhan

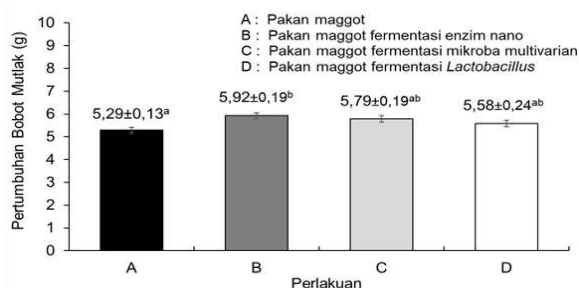
Secara umum tujuan utama kegiatan budidaya adalah mendapatkan pertumbuhan organisme yang optimal pada organisme yang dibudidayakan secara bersamaan pada media yang sama sehingga produktivitas usaha dapat dicapai secara optimal. Pertumbuhan ikan yang tinggi juga merupakan target utama kegiatan budidaya karena pertumbuhan menentukan jumlah produksi yang dicapai selama masa pemeliharaan. Awalnya ikan nila dipelihara dengan bobot awal rata-rata 2 gr per ekor yang tidak berbeda secara signifikan pada setiap perlakuan pakan. Namun, seiring dengan

lamanya pemeliharaan, bobot mingguan ikan nila selama 6 minggu pemeliharaan relatif bervariasi pada setiap perlakuan sebagaimana pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 berat rata-rata mingguan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Hasil rekapitulasi data pertumbuhan bobot mutlak selama 6 minggu masa pemeliharaan tersaji pada Gambar 3 di bawah ini:



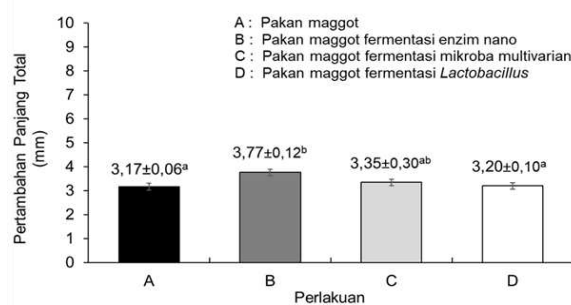
Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji Anova ($\alpha = 0,05$).
Data adalah nilai rata-rata dari $n=3$

Gambar 3. pertumbuhan bobot mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan nila tertinggi dengan nilai sebesar 5,92 g diikuti berturut-turut oleh perlakuan C sebesar 5,79 g, perlakuan D sebesar 5,29 g dan nilai berat mutlak terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 5,58 g.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan bahan fermentasi pada pakan memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila, sehingga dilakukan uji lanjut Tukey untuk mengetahui perlakuan terbaik. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa perlakuan B (pakan maggot yang difermentasi dengan SLS) merupakan perlakuan terbaik.

Hasil rekapitulasi data pertumbuhan panjang total ikan nila selama 6 minggu masa pemeliharaan tersaji pada Gambar 4 di bawah ini:



Angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji Anova ($\alpha = 0,05$).
Data adalah nilai rata-rata dari $n=3$

Gambar 4 pertambahan panjang total ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Gambar 4 menunjukkan hasil pengukuran pertambahan panjang tubuh ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan B (fermentasi maggot dengan SLS) dengan pertambahan panjang 3,77 mm dan pertambahan panjang terendah ada pada perlakuan A (maggot tanpa fermentasi) yaitu 3,17 mm.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan bahan fermentasi berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap Pertambahan Panjang Total, ikan nila. Selanjutnya, hasil uji Tukey HSD mengindikasikan bahwa pemberian pakan maggot kering yang difermentasi dengan SLS menghasilkan Pertambahan Panjang Total yang tertinggi dan berbeda nyata ($P<0,05$) dengan pakan maggot maggot dan maggot yang difermentasi dengan EM4 dan yakult.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dan sangat berpengaruh penting terhadap sintasan dan pertumbuhan biota, termasuk ikan nila. Hasil pengukuran kualitas air yang tercatat selama 6 minggu penelitian tersaji pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Nilai Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	26,1-28,4	26,0-28,3	26,0-28,6	26,1-28,4
Oksigen terlarut (mg/L)	5,3-7,1	5,4-7,0	5,4-7,1	5,4-6,9
pH	6,4-7,0	6,5-7,0	6,4-7,0	6,5-6,9

Sumber: hasil penelitian

Pembahasan

Sintasan

Sintasan ikan nila yang diberikan pakan maggot kering yang difementasi dengan SLS, EM4, dan yakult sejauh ini belum ada informasi ilmiah pada penelitian terdahulu. Namun fermentasi pada media pakan pada maggot basah telah banyak dipublikasikan dengan nilai persentasi sintasan yang juga tinggi sebagaimana pada penelitian ini.

Sintasan ikan nila yang diberikan pakan dengan penambahan probiotik EM4 sebesar 97,67% (Lestari *et al.*, 2024). Sintasan ikan nila dengan pemberian probiotik EM4 sebesar 93,33% (Mokoginta *et al.*, 2021). Sintasan pada larva ikan nila yang diberikan pakan maggot kering sebesar 76% (Himawan *et al.*, 2020).

Sintasan yang tinggi juga ditemukan diberbagai spesies yang menggunakan pakan dengan campuran probiotik. Ikan badut yang dipelihara dengan pakan yang diberikan campuran probiotik (EM4) sebanyak 8 mg/l sebesar 36,33% (Fahmi *et al.*, 2013). Sintasan ikan lele dengan pemberian EM4 sebesar 73,50% (Anis *et al.*, 2019). Pada penelitian oleh Augusta (2017) bahwa pemberian probiotik EM4 pada pakan memperoleh hasil tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang sebesar 80%. Sintasan yang tinggi juga pada ikan bandeng sebesar 100% pada semua perlakuan yang diberikan probiotik (Linayati *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini sintasan pada perlakuan C (Pakan maggot yang difermentasi dengan EM4) menunjukkan hasil terbaik setelah perlakuan B (Pakan maggot yang difermentasi dengan SLS) hal ini disebabkan karena Effective Microorganisms 4 (EM4) yang mengandung 90% bakteri *Lactobacillus casei* dan *Streptomyces casei* yang mampu meningkatkan daya serap nutrisi dalam pakan, sehingga dapat digunakan sebagai cadangan makanan atau untuk pertumbuhan (Arliani, 2022).

Menurut Andriyani (2018), nilai tingkat kelangsungan hidup ikan rata-rata berkisar antara 73,5-86,0%. Menurut Mustofa *et al.*, (2018), tingkat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti penanganan pada ikan dan kualitas air, apabila penanganan yang dilakukan kurang tepat dapat menyebabkan ikan stres, sehingga kondisi kesehatan ikan menurun dan dapat menyebabkan kematian. Pada penelitian ini kematian ikan diduga terjadi pada saat melakukan

pengukuran ikan dimana ikan mengalami stres sehingga menyebabkan ikan mati.

Sintasan dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu kualitas pakan, kualitas benih, dan juga kualitas air yang baik. Pemberian pakan yang telah mengandung nutrisi yang cukup dapat membantu meningkatkan kemampuan ikan untuk bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetyo *et al.*, (2018) bahwa kelangsungan hidup akan tinggi apabila didukung faktor kualitas dan kuantitas pakan yang sesuai serta kualitas lingkungan yang baik. Pada perlakuan A, B, C, dan D tingkat kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan tergolong baik, hal ini didukung oleh (Mulyani *et al.*, 2014) yang menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup (SR) $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik.

Pakan merupakan salah satu faktor yang eksternal penting karena merupakan sumber energi dari luar yang menunjang kehidupan jumlah dan kualitas pakan yang dikonsumsi akan menentukan asupan energi yang dibutuhkan untuk hidup (Effendi, 2012). Pakan yang diberikan pada penelitian ini adalah maggot kering dimana pakan ini pada umumnya memiliki sifat bertahan pada perairan. Hal tersebut menyebabkan pakan maggot lebih sulit mencemari lingkungan budidaya terutama dalam menghasilkan limbah amoniak di perairan (Heltonika, 2012). Suarjunita *et al.* (2021) menemukan bahwa ikan lele yang diberikan pakan maggot memiliki kelangsungan hidup yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pakan pelet. Selain pemberian pakan maggot, pada perlakuan maggot juga diberikan tambahan bahan fermentasi berupa SLS, probiotik (EM4 dan Yakult).

Penambahan bahan fermentasi pada pakan akan mempengaruhi aktivitas enzim pencernaan, sehingga proses pencernaan dan penyerapan nutrisi pakan oleh tubuh ikan menjadi lebih baik. Probiotik mampu meningkatkan proses penyerapan nutrisi pada pakan karena dibantu oleh bakteri probiotik di saluran pencernaan sehingga meningkatkan pertumbuhan benih ikan nila. Menurut zainuddin *et al.* (2021), bakteri probiotik merupakan bakteri yang aman dan relatif menguntungkan dalam saluran pencernaan, bakteri ini menghasilkan zat yang tidak berbahaya bagi ikan tetapi justru menghancurkan bakteri patogen pengganggu sistem pencernaan sehingga dapat meningkatkan kekebalan tubuh ikan yang dapat membuat ikan bertahan hidup. Hal ini didukung oleh Iribarren *et al.* (2012), bahwa penggunaan probiotik dapat

meningkatkan tingkat kelangsungan hidup ikan dan daya tahan tubuh terhadap infeksi patogen serta mengurangi pencemaran lingkungan karena akumulasi limbah di perairan. Dengan demikian penggunaan probiotik dapat mengurangi tingkat kematian yang disebabkan oleh patogen serta limbah perairan.

Pertumbuhan

Pertumbuhan terkait dengan pertambahan berat dan panjang ikan sehingga perannya relatif sama dengan sintasan yang sangat menentukan jumlah produksi yang dihasilkan pada kegiatan budidaya. Berdasarkan data mingguan diperoleh kecenderungan peningkatan berat ikan nila setiap minggu seiring lama pemeliharaan (Gambar 2). Adanya pertumbuhan selama pemeliharaan memberikan indikasi bahwa energi yang diperoleh dari pakan masih dan tersisa untuk pertumbuhan setelah digunakan dalam memenuhi kebutuhan untuk hidup. Pertambahan bobot akan terjadi bila jumlah nutrisi yang diserap lebih besar dari pada yang dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuhnya. (Halver & Hardy, 2002; Weidner *et al.*, 2020).

Pertumbuhan ikan nila yang diukur pada penelitian ini adalah berat rata-rata mingguan, pertumbuhan bobot mutlak, dan pertambahan panjang total. Pertumbuhan bobot mutlak dan pertambahan panjang total ikan nila yang dipelihara selama 6 minggu pada penelitian ini bervariasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan fermentasi pada media budidaya dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata pada beberapa parameter dalam proses pemeliharaan ikan nila.

Pertumbuhan bobot mutlak dan pertambahan panjang total yang dihasilkan pada pakan yang diberikan bahan fermentasi yaitu 5,58-5,92 g dan 3,20-3,77 mm, sedangkan pada pakan maggot yang tidak di fermentasi yaitu 5,29 g dan 3,17 mm. dimana penambahan bahan fermentasi memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan ikan nila setelah dipelihara selama 6 minggu. Pertumbuhan merupakan suatu proses pertambahan bobot yang terjadi pada semua makhluk hidup termasuk ikan yang bersifat ireversibel (tidak dapat kembali ke keadaan semula), pertumbuhan ini dapat dilihat dengan adanya pertambahan bobot atau panjang pada suatu makhluk hidup yang disebabkan oleh pembelahan sel dalam jaringan tubuh makhluk hidup tersebut (Syadillah *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan bahan fermentasi berupa SLS, EM4 dan yakult pada media budidaya dapat meningkatkan

pertambahan bobot mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Perlakuan dengan penambahan bahan fermentasi pada media budidaya (Perlakuan B, C dan D) memiliki pertambahan bobot mutlak yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan bahan fermentasi (Perlakuan A). Tingginya pertambahan bobot mutlak pada perlakuan selain perlakuan A disebabkan oleh pengaruh dari bahan fermentasi SLS dan EM4 yang ditambahkan ke media budidaya dimana EM4 mengandung bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) dan salah satu jenis yeast yakni *Saccharomyces cerevisiae*. Adanya 2 mikroorganisme tersebut pada media budidaya pada perlakuan B, C dan D dapat membantu sistem pencernaan ikan nila sehingga lebih mudah mencerna pakan yang diberikan.

Bakteri *Lactobacillus casei* dapat merombak protein kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna oleh ikan nila. Karel *et al* (2019) mendapatkan hasil pertumbuhan panjang dan berat ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang terbaik pada perlakuan dosis pro Pemberian bahan fermentasi EM4 15 ml/kg pakan. Selain itu, Lumbanbatu (2018) menunjukkan hasil yang sama pada ikan berbeda yaitu ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) perlakuan dengan dosis EM4 15 ml/kg menghasilkan bobot yang lebih baik. Meningkatnya pertumbuhan bobot mutlak pada setiap perlakuan dengan penambahan probiotik yakult yang didalamnya terdapat bakteri *Lactobacillus Casei* pada pakan diduga karena pakan bisa dicerna dengan baik oleh ikan nila salin sehingga pertumbuhannya juga meningkat. Hal ini didukung oleh pernyataan Arsyad, *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa bakteri yang terkandung dalam probiotik dapat beraktivitas dengan baik ketika bakteri itu masuk ke dalam saluran pencernaan. Dilanjutkan dengan hasil penelitian Herdianto dan Zaeni (2009), yaitu pakan yang diberi tambahan probiotik ataupun bakteri *Lactobacillus Casei* lebih baik pertumbuhan bobotnya dibanding ikan yang hanya diberi pakan pellet tanpa campuran probiotik atau bakteri.

Kualitas Air

Parameter kualitas air diketahui sebagai salah satu faktor terpenting yang menentukan keberhasilan budidaya (Dauda *et al.*, 2019). Kinerja sintasan dan pertumbuhan ikan nila sangat dipengaruhi oleh faktor kualitas air, seperti oksigen terlarut air, suhu air, pH, dan amoniak (El-Hack *et al.*, 2022). Rangkuman hasil pengukuran kualitas air pada penelitian ini (Tabel 4.1) menunjukkan

bahwa empat parameter umum kualitas air pada setiap perlakuan berada pada kisaran yang dapat ditoleransi oleh ikan nila. Oleh karena itu, nilai kualitas air pada setiap perlakuan ini nampaknya memberi kontribusi yang positif terhadap nilai sintasan dan pertumbuhan ikan nila yang dipelihara pada sistem multi-trofik.

Oksigen adalah salah satu jenis gas terlarut dalam air (Effendi, 2004) yang merupakan faktor penting untuk kegiatan budidaya karena terkait erat dengan aktivitas respirasi (Sahami *et al.*, 2014). Oksigen terlarut dapat bersumber dari hasil fotosintesis oleh jenis fitoplankton atau jenis tanaman air, proses aerasi, oksidasi bahan organik, dan difusi dari udara (Effendi, 2004). Nilai oksigen terlarut selama penelitian di setiap perlakuan relatif stabil dan berada di atas ≥ 5 mg/L yang kondusif untuk pertumbuhan ikan nila (Lucas *et al.*, 2018). Oksigen sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dengan kebutuhan DO minimum adalah 5 mg/L (El-Hack *et al.*, 2022). Aerasi yang terus menerus dioperasikan selama penelitian dan proses fotosintesis dari padi (Srivastava *et al.*, 2017) diduga berkontribusi pada tingginya oksigen terlarut pada penelitian ini.

Suhu merupakan parameter fisika yang berpengaruh, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan, misalnya dapat mempengaruhi laju reaksi biokimia yang dapat mempengaruhi proses metabolisme dan proses reproduksi biota perairan (Syamsuddin, 2014). Suhu air juga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup, proses pertumbuhan, tingkah laku, reproduksi, dan metabolisme ikan (Effendie, 2012). Suhu selama penelitian pada setiap perlakuan berada pada rentang 25,2–27,9°C yang aman dan mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan nila (Lucas *et al.*, 2018). Kisaran suhu 20–30°C cocok untuk budidaya ikan nila dalam hal kinerja sintasan dan pertumbuhan yang optimal (El-Hack *et al.*, 2022).

Derajat keasaman atau pH juga merupakan parameter penting kegiatan budidaya karena terkait dengan proses metabolisme dan respirasi organisme serta produktivitas perairan (Syamsuddin, 2014). pH didefinisikan sebagai logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen $[H^+]$ yang berada pada nilai 0–14, dimana pH netral adalah 7, $pH < 7$ termasuk asam dan > 7 termasuk basa (Effendie, 2012). Suhu yang tinggi dapat meningkatkan nilai pH dan toksisitas (amoniak) dari akumulasi sisa metabolisme, sisa pakan, dan feses hasil budidaya. Suhu yang relatif

stabil dan tidak tinggi pada penelitian ini mempengaruhi nilai pH pada kisaran 6,4–7,0 yang aman untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan nila (Lucas *et al.*, 2018). Meskipun ikan air tawar, termasuk ikan nila dapat beradaptasi terhadap perubahan pH air, disarankan memelihara pada pH yang optimal antara 5–8 (El-Hack *et al.*, 2022).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, penggunaan pakan maggot kering yang difermentasi dengan SLS, EM4, dan Yakult memberikan pengaruh positif terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Sintasan ikan nila yang diberikan pakan fermentasi, terutama dengan EM4, mencapai nilai tinggi karena probiotik yang mengandung *Lactobacillus casei* dan *Streptomyces casei* meningkatkan daya serap nutrisi dan kekebalan tubuh ikan. Penambahan fermentasi pada pakan juga meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak dan panjang ikan secara signifikan dibandingkan pakan tanpa fermentasi. Faktor lingkungan, seperti kualitas air, termasuk oksigen terlarut, suhu, dan pH, berada dalam rentang optimal selama penelitian, sehingga mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fermentasi pakan dengan bahan probiotik dapat meningkatkan efisiensi budidaya melalui peningkatan sintasan, pertumbuhan, dan kualitas lingkungan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dailami, M., Rahmawati, A., Saleky, D., & Toha, A. H. A. (2021). *Ikan Nila*. Penerbit Brainy Bee.
- Djissou, A. S. M., Adjahouinou, D. C., Koshio, S., & Fiogbe, E. D. (2016). Complete replacement of fish meal by other animal protein sources on growth performance of *Clarias gariepinus* fingerlings. *International Aquatic Research*, 8, 333–341.
- Fradina, I. T., & Latuconsina, H. (2022). Manajemen pemberian pakan pada induk dan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Perikanan Budidaya, Kepanjen-Kabupaten Malang. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 3(1), 39–45.
- Heirina, A., Rudiansyah, R., Murtini, S., Neksidin, N., Wulandari, D. R., Agustin, R., & Novita, Y. (2022). Strategi Pencegahan Kegagalan

- Panen Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Studi Kasus Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(4), 555–564.
- Heriansah, H., Kabangnga, A., Nursida, N. F., Renal, R., & Alfarifdi, M. I. (2023). Coculture of aquatic animals and paddy in brackish water: Evaluation of the growth of daily growth and morphometrics of tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a fed species. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 10(3), 226–234.
- Iskandar, R., & Elrifadah, E. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 40(1), 18–24.
- Kabangnga, A., & Alfarifdi, M. (2024). Enhanced Growth Potential of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Through Maggot-Based Feeding in Multi-Trophic Systems. *Journal of Aquaculture & Fish Health*, 13(3).
- Kusuma, N. P. D. (2020). Upaya Mitigasi Perubahan Iklim dengan Budidaya Rumput Laut “Sakol” di Desa Tablolong Kecamatan Kupang Barat. *UNDANA PRESS UNIVERSITAS NUSA CENDANA*, 61.
- Lestari, D., Arbit, N. I. S., Askari, H., Nur, F., & Ansar, M. (2024). Pengaruh Probiotik Em4 Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 8(1), 100–107.
- Mashur, D., Azhari, F. M., & Zahira, P. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar Di Kabupaten Pasaman. *Jurnal Niara*, 13(1), 172–179.
- Murni, M. (2013). Optimasi Pemberian Kombinasi Maggot dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 2(2), 192–198.
- Saputra, H., Susastriawan, A. A. P., & Ariyana, R. Y. (2024). Modernisasi Budidaya Maggot sebagai bentuk penerapan penanganan sampah Waste to Green Energy pada BUMDes Guwosari Maju Sejahtera, Pajangan, Bantul. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(4), 2448–2458.
- Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. (2011). Efektifitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot *Hermetia illucens*. *Institut Pertanian Bogor. Bogor*, 7.
- Syamsunarno, M. B., & Sunarno, M. T. (2016). Budidaya ikan air tawar ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan penyediaan ikan bagi masyarakat. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan*, 1–16.
- Yonarta, D., Husayn, M. M., Azhari, M., & Rarassari, M. A. (2023). Study of Aquaculture Water Quality for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the Aquaponic System at the Deju Farm Hatchery Unit. *Journal Of Artha Biological Engineering*, 1(1), 35–50.