

The Effect of Using Fermented Maggot Flour on The Growth of Tilapia Fish (*Oreochromis niloticus*)

Muhammad Taslim¹, Dewi Putri Lestari^{1*}, Thoy Batun Citra Rahmadani¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl.Pendidikan No. 37, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : January 14th, 2025

Revised : February 23th, 2025

Accepted : March 01th, 2025

*Corresponding Author:

Dewi Putri Lestari,

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl.Pendidikan No. 37, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

dewiputrilestari@unram.ac.id

Abstract: Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the freshwater commodities that is most in demand by local and foreign communities. The increasing price of fish feed has resulted in decreasing income for farmers. One of the feeds that has a high protein content is maggot. One of the processing technologies to reduce fat content in maggots is by using fermentation technology. Thus, the purpose of this study is to ascertain the impact of fermented maggot flour on the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The experimental design used in this study was a Completely Randomized Design (CRD), with six treatments and three replications, resulting in the production of 18 experimental units: P0 (commercial feed 100), P1 (commercial feed 25% + 75% non-fermented maggot flour), P2 (commercial feed 25% + 75% fermented maggot flour), P3 (commercial feed 75% + 25% non-fermented maggot flour), P4 (commercial feed 75% + fermented maggot flour), and P5 (100% fermented maggot). The addition of maggot flour and maggot fermented flour with different doses, the best treatments was obtained in P2 (commercial feed 25% + 75% fermented maggot flour). Treatment P2 could increase the absolute weight growth rate, SGR,EPP, and produced the lowest FCR. However, the addition of maggot flour and maggot fermentation was not significant on absolute length growth, feed consumption level, SR. Thus, the optimal concentration of maggot flour and maggot fermentation in this study was 75% maggot fermentation flour + 25% commercial feed.

Keywords: Fermented maggot flour, maggot flour, tilapia fish.

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) salah satu komoditas air tawar paling banyak diminati oleh masyarakat lokal maupun mancanegara. Menurut data statistik kementerian kelautan dan perikanan (KKP) dalam (Surahman *et al.*, 2022), rata-rata produksi ikan nila di beberapa provinsi di Indonesia pada tahun 2021 sejumlah 38.250,86 ton dengan produksi tertinggi adalah di Jawa Barat dengan jumlah 270925,03 ton. Berdasarkan data produksi tersebut dapat diketahui bahwa permintaan produksi terhadap ikan nila mengalami peningkatan tiap tahunnya, dikarenakan keunggulan yang dimiliki. Ikan nila dapat dibudidayakan secara intensif karena memiliki banyak keunggulan, yaitu mudah dikembangkan, daya tahan hidup tinggi, pertumbuhan relatif cepat dengan ukuran tubuh

relatif besar, serta tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan (Mulqan *et al.*, 2017; Oktapiandi *et al.*, 2019). Tentu saja, selain faktor-faktor lainnya, pakan yang diberikan juga harus diperhatikan. Pendapatan petani menurun akibat meningkatnya biaya produksi akibat naiknya harga pakan ikan. Pakan biasanya merupakan komponen paling mahal dalam kegiatan budidaya, yang mencakup 60–70% dari total biaya produksi. Jenis dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan, serta kondisi tempat tinggalnya, memiliki dampak yang signifikan terhadap kecepatan pertumbuhannya (Yanuar 2017). Karena protein memiliki dampak terhadap pertumbuhan, maka kualitas pakan ikan harus mempertimbangkan protein. Belatung termasuk makanan dengan kandungan protein tinggi.

Salah satu larva lalat, belatung memiliki kandungan protein hewani yang tinggi sekitar 30

hingga 45 persen, yang menjadikannya tambahan yang menjanjikan untuk pakan budidaya ikan. Namun, belatung juga memiliki kandungan lemak yang tinggi yaitu 24 hingga 30 persen, yang dapat membatasi pemberian pakan karena lemak pakan yang tinggi tidak meningkatkan pertumbuhan ikan atau efisiensi pakan. Teknologi fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan untuk mengurangi kandungan lemak pada belatung (Haetami 2012).

Belatung dapat difermentasi menggunakan aktivitas enzim lipolitik jamur *Rhizopus* sp. yang sering digunakan untuk pembuatan tempe dan dapat menurunkan kandungan lemak dan serat kasar suatu bahan (Rahmah *et al.*, 2023). Berdasarkan hasil penelitian, belatung yang difermentasi dengan dosis 5% *Rhizopus* sp. memberikan hasil terbaik. Oleh karena itu, pentingnya penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung fermentasi maggot pada pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 50 hari dari 10 Juli – 28 Agustus 2024 bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram dan pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Mataram.

Metode penelitian

Metode penelitian yaitu eksperimen, dengan rancangan percobaan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri atas 6 (enam) perlakuan dan 3 (tiga) kali ulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan.

P0 = Pemberian pakan komersil 100%

P1 = Pemberian pakan komersil 25% + tepung maggot tanpa fermentasi 75%

P2 = Pemberian pakan komersil 25% + tepung fermentasi maggot 75%

P3= Pemberian pakan komersil 75% + tepung maggot tanpa fermentasi 25%

P4= Pemberian pakan komersil 75% + tepung fermentasi maggot 25%

P5= Maggot Fermentasi 100%

Alat dan bahan

Alat penelitian yaitu aerasi, DO meter, kontainer, penggaris, pH meter, selang aerasi, timbangan, skop net, thermometer, dan toples. Bahan yang digunakan diantaranya yaitu, benih ikan nila berukuran 4-6 cm, jamur *Rhizopus* sp, tepung maggot dan pellet all feed 2.

Langkah penelitian

Persiapan penelitian

Tepung maggot yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari maggot segar. Maggot dimatikan dengan cara diberi air panas. Maggot kemudian dihancurkan dan dikeringkan dibawah matahari. Setelah itu, maggot dihaluskan sampai menjadi tepung. Pembuatan tepung maggot yang difermentasi juga berasal dari maggot segar. Maggot yang telah mati dan dibersihkan kemudian dihancurkan dan ditambah campuran ragi tempe yang mengandung jamur *Rhizopus* sp. sebanyak 5%. Proses fermentasi dilakukan selama 2 hari pada wadah yang tertutup. Setelah difermentasi kemudian dijemur selama 3 hari dan dihaluskan menjadi tepung (Rahmah *et al.*, 2023).

Bahan pakan penelitian ini diantaranya yaitu pakan komersial berprotein rendah (16%), tepung maggot dan tepung fermentasi maggot. Pakan komersial yang digunakan yaitu pellet all feed 2 yang dihancurkan kemudian dicampurkan dengan tepung maggot dan tepung fermentasi maggot sesuai dengan perlakuan. Pencampuran dilakukan dengan menambahkan CMC sebanyak 1% agar pakan komersil dan tepung maggot dapat tercampur dan merekat. Pakan yang telah tercampur kemudian ditambahkan air sebanyak 50 ml per 100 gr pakan dan diaduk sampai menjadi kalis (Diansyah *et al.*, 2019). Pakan lalu dicetak dan dikeringkan dibawah sinar matahari. 18 wadah berukuran panjang 48 cm, lebar 34 cm, dan tinggi 28 cm digunakan untuk pemeliharaan ikan selama penelitian. Sebelum digunakan, wadah dibersihkan dengan air tawar dan dibiarkan kering. 3 hari pertama dihabiskan untuk mendinginkan air yang digunakan sebagai media tumbuh. Selain itu, 30 liter air ditempatkan di dalam setiap wadah pemeliharaan. Benih ikan nila berukuran 4-6 cm digunakan sebagai ikan uji. Setiap wadah diisi dengan 15 benih dan ditebar pada pagi hari pukul 07.00.

Pelaksanaan penelitian

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari, yakni pada pukul 08.00 WITA, 12.00 WITA, dan 17.00 WITA. Pemberian pakan dilakukan secara *ad satiation*, yaitu ikan diberi pakan hingga kenyang. Jika sudah kenyang, ikan tidak akan bereaksi lagi terhadap pakan. Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat badan ikan dan penggaris untuk mengukur panjang tubuh ikan. Selama pemeliharaan selama 50 hari, pengambilan data untuk penimbangan dan pengukuran panjang tubuh ikan dilakukan dengan cara yang sama setiap 10 hari. Selama pemeliharaan, kualitas air diatur sedemikian rupa sehingga memberikan kondisi yang ideal bagi perkembangan ikan. Setiap hari sebelum pemberian pakan, dilakukan penyedotan dengan cara mengurangi volume air dalam wadah sebanyak 20%. Setiap sepuluh hari, sebelum pemberian pakan, dilakukan pengukuran parameter kualitas air, yaitu suhu, pH, dan DO, pada pagi hari pukul 08.00 WITA.

Hasil dan Pembahasan

Uji proksimat bahan pakan

Uji proksimat tepung maggot, pakan, dan tepung fermentasi maggot. uji proksimat bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi seperti lemak, protein, abu, serat kasar, dan kadar air untuk laju pertumbuhan ikan nila.

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Pakan, tepung maggot dan tepung fermentasi maggot

Sampel	Air (%)	Abu (%)	Lemak kasar (%)	Serat kasar (%)	Protein kasar (%)
Tepung Maggot	12,15	9,279	41,25	3,12	20,42
Tepung Fermentasi Maggot	10,96	10,93	27,98	5,83	27,19
Pakan komersil	11,59	6,320	1,181	6,41	16,96
	66	1	1	44	00

Keterangan: Hasil Uji Proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak

Uji proksimat pakan

Uji proksimat pakan uji ikan nila dengan perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung fermentasi maggot pada pakan Tabel 2.

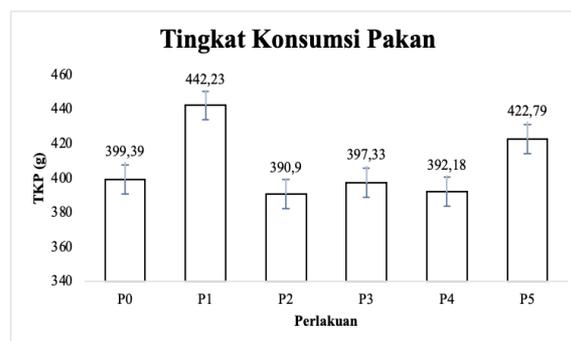
Tabel 2. Komposisi Nutrisi Pakan Ikan Nila dengan Penambahan Tepung Fermentasi Maggot

Sampel Pakan	Air (%)	Abu (%)	Lemak kasar (%)	Serat kasar (%)	Protein kasar (%)
P0 (Kontrol)	7,5509	7,5509	1,1811	6,0556	16,9162
P1	13,8373	4,5595	31,7483	2,3593	19,5896
P2	12,1474	6,7813	21,7250	4,0842	24,2108
P3	10,8502	6,3932	11,4788	5,9992	17,7365
P4	11,9796	7,7872	7,7011	6,5164	19,4290
P5	10,9608	10,9318	27,9850	5,8364	27,1912
SNI 01-7242-2006	<12	<15	>5	<8	>25

Keterangan: Hasil Uji Proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak

Tingkat Konsumsi Pakan (TKP)

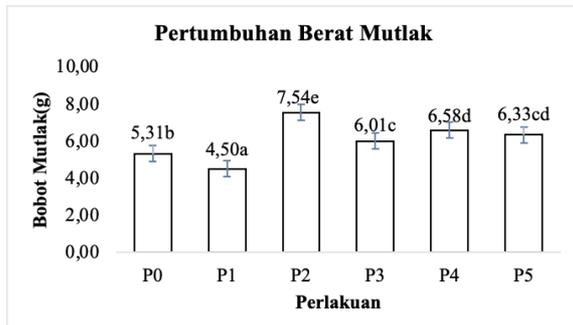
Berdasarkan tingkat konsumsi pakan selama masa pemeliharaan 50 hari, tingkat konsumsi pakan ikan nila turun antara 390,90 dan 442,23 g (Gambar 1). Tingkat konsumsi pakan: 399,39 g pada perlakuan P0, 442,23 g pada perlakuan P1, 390,90 g pada perlakuan P2, 397,33 g pada perlakuan P3, 391,86 g pada perlakuan P4, dan 422,79 g pada perlakuan P5.



Gambar 1. Tingkat Konsumsi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Penimbangan ikan pada hari ke-0 dan pada akhir penelitian memungkinkan kami untuk menentukan hasil pertumbuhan berat absolut; khususnya, hasil rata-rata pertumbuhan berat absolut ikan nila berkisar antara 4,50 hingga 7,54 g, seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 2). Pemberian pakan komersial, tepung belatung, dan tepung belatung fermentasi memiliki dampak yang substansial ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan berat absolut ikan nila, menurut hasil uji ANOVA.



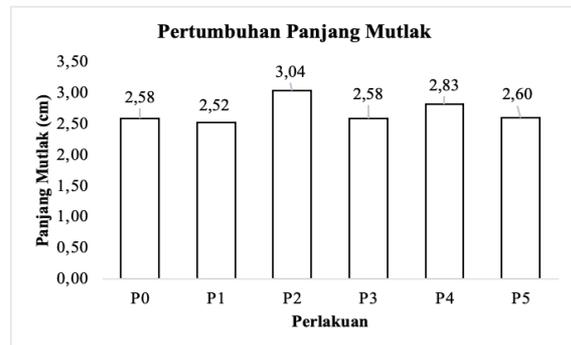
Gambar 2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan P1 berbeda secara signifikan dari perlakuan P0, P2, P3, P4, dan P5, menurut temuan uji tambahan Duncan. Namun, tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan P5 dan perlakuan P3 dan P4. Menurut hasil, perlakuan P2, yang terdiri dari 75% tepung fermentasi maggot dan 25% pakan komersial, cenderung menghasilkan peningkatan berat mutlak yang lebih besar daripada perlakuan lainnya.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Panjang mutlak ikan nila ditentukan dengan mengukur panjangnya pada hari ke-0 dan pada akhir penelitian. Rata-rata hasil pertambahan panjang mutlak tubuh ikan nila berkisar antara 2,52 sampai dengan 3,04 cm, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil uji ANOVA ($p > 0,05$) ditemukan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada pertambahan panjang mutlak ikan nila antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol ketika pakan komersial, tepung maggot, dan tepung maggot fermentasi ditambahkan pada pakan ikan nila dengan dosis yang bervariasi. Perlakuan P0 dengan nilai panjang mutlak sebesar 2,58, perlakuan P1 sebesar 2,52, perlakuan P2 sebesar 3,04,

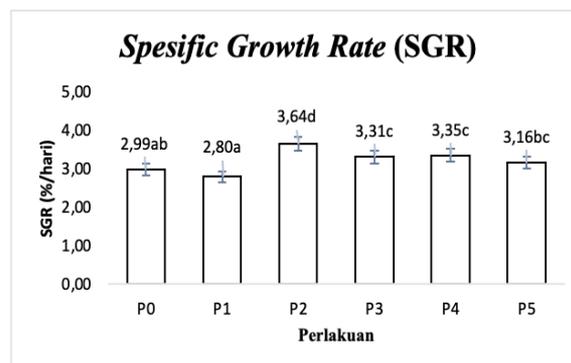
perlakuan P3 sebesar 2,58, perlakuan P4 sebesar 2,83, dan pada perlakuan P5 sebesar 2,60.



Gambar 3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Specific Growth Rate (SGR)

Penimbangan ikan nila pada hari ke-0 dan di akhir penelitian memungkinkan kami untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik dan pertambahan berat harian, yang berkisar antara 2,80 hingga 3,64% per hari seperti yang ditunjukkan pada (Gambar 4). Laju pertumbuhan spesifik ikan nila dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh kombinasi pakan komersial, tepung belatung, dan tepung fermentasi belatung, menurut hasil uji ANOVA.

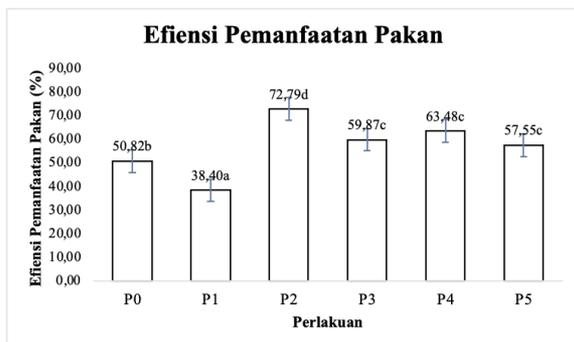


Gambar 4. Specific Growth Rate (SGR) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Uji Duncan lebih lanjut mengungkapkan bahwa tidak ada perbedaan yang terlihat antara perlakuan P1 dan P0. Namun, terapi P2 sangat berbeda dari yang lain. Namun, terapi P5 tidak berbeda secara substansial dari perlakuan P0, P3, atau P4. Menurut hasil, perlakuan P2, yang terdiri dari 75% tepung fermentasi belatung dan 25% pakan komersial, cenderung menawarkan laju pertumbuhan spesifik yang lebih besar daripada perlakuan lainnya.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi konsumsi pakan ikan nila berkisar antara 38,40 hingga 72,79% rata-rata selama 50 hari pemeliharaan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Temuan uji ANOVA menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh pemberian kombinasi pakan komersial, tepung belatung, dan tepung fermentasi belatung.

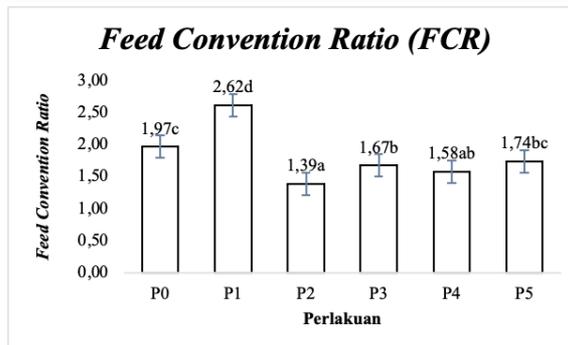


Gambar 5. Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Uji lanjut Duncan mengungkapkan bahwa perlakuan P1 berbeda secara signifikan dari perlakuan lainnya. Namun, tidak ada perbedaan yang terlihat antara perlakuan P3, P4, dan P5. Menurut hasil, perlakuan P2, yang terdiri dari 75% tepung fermentasi belatung dan 25% pakan komersial, cenderung menawarkan efisiensi pemanfaatan pakan terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Feed Convention Ratio (FCR)

Hasil analisis konversi pakan (FCR) ikan nila yang dipelihara selama 50 hari berada pada kisaran 1,39-2,62. Analisis varians (Anova) penambahan pakan yang ditambahkan pakan komersial, tepung maggot dan tepung fermentasi maggot dengan dosis yang berbeda pada pakan ikan nila memberikan perbedaan nyata seperti pada (Gambar 6).

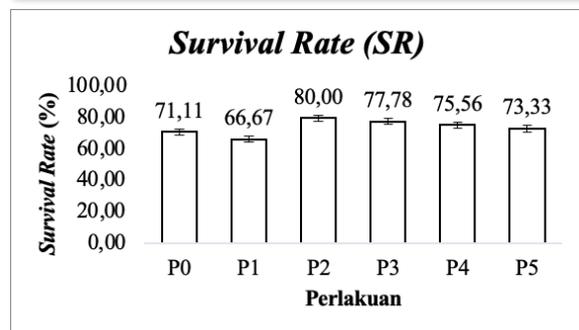


Gambar 6. Feed Convention Ratio (FCR) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Konversi pakan ikan nila dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh kombinasi pakan komersial, tepung belatung, dan tepung belatung terfermentasi, menurut temuan uji ANOVA. Hasil uji Duncan lebih lanjut, perlakuan P2 berbeda secara signifikan dari perlakuan P0, P1, P3, dan P5 tetapi tidak dari P4. Perlakuan P0, P3, dan P4 tidak berbeda secara substansial dari terapi P5. Namun, tidak ada perbedaan yang nyata antara terapi P4 dan perlakuan P2, P3, dan P5. Menurut hasil, perlakuan P2, yang terdiri dari 75% tepung belatung terfermentasi dan 25% pakan komersial, cenderung menawarkan konversi pakan (FCR) terbaik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Survival Rate (SR)

Hasil penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan nila bervariasi antara 66,67 dan 80,00 persen (Gambar 7). Tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang diberi tepung belatung fermentasi, pakan komersial tambahan, dan tepung belatung tidak berbeda secara substansial dari tingkat kelangsungan hidup ikan nila, menurut hasil uji ANOVA ($p > 0,05$). Tingkat kelangsungan hidup adalah 71,11% pada perlakuan P0, 66,67% pada P1, 80,00% pada P2, 77,78% pada P3, 75,56% pada P4, dan 73,33% pada P5.



Gambar 7. *Survival Rate (SR) Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*

Kualitas Air

Tabel kualitas air ikan nila selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kualitas Air

No	Parameter	Kisaran yang diperoleh	Kisaran Ideal	Pustaka
1	Suhu (°C)	27,8 - 28,4	25 - 32	(Rahmawati <i>et al.</i> , 2016)
2	pH	7,2 - 7,6	7 - 8	(Indriati <i>et al.</i> , 2022)
3	DO (ppm)	6,8 - 7,5	4,5 - 7	(Dauhan <i>et al.</i> , 2014)

Pembahasan

Hasil proksimat menunjukkan bahwa kadar lemak tepung maggot dapat dikurangi dengan penambahan jamur *Rhizopus sp.* Kadar lemak tepung maggot yang tidak difermentasi sebesar 41,25%, sedangkan kadar lemak tepung maggot yang difermentasi sebesar 27,98%. Selain itu, kadar protein tepung maggot yang difermentasi meningkat sebesar 27,19%. Fermentasi maggot dapat dilakukan dengan memanfaatkan aktivitas enzim lipolitik yang terdapat pada jamur *Rhizopus sp.* Rahmah dkk. (2023) menyatakan bahwa jamur *Rhizopus sp.* sering digunakan untuk membuat tempe, yang dapat meningkatkan serat kasar dan menurunkan kadar lemak. Hasil penelitian ini tepung maggot yang tidak difermentasi dan yang difermentasi ditambahkan kedalam pakan komersil berprotein rendah. Berdasarkan hasil pengujian proksimat, semua pakan yang diberi penambahan tepung maggot mampu meningkatkan kandungan protein didalam pakan (Tabel 2).

Berdasarkan hasil penelitian, ikan nila tumbuh paling cepat pada perlakuan P2 (7,54 g) dan paling lambat pada perlakuan P1 (4,50 g) ketika diberi pakan komersial berupa tepung maggot dan tepung maggot fermentasi. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi zat gizi pakan P2 mampu mencukupi kebutuhan zat gizi untuk mendukung pertumbuhan ikan nila. Apabila ikan memiliki zat gizi yang cukup, terutama protein yang dibutuhkannya, maka ikan dapat tumbuh dengan sehat (Rachmawati *et al.*, 2013).

Perlakuan P5 yang memiliki kandungan protein paling tinggi pada penelitian ini (27,19) ternyata tidak memberikan pertumbuhan yang baik, padahal protein merupakan salah satu komponen zat gizi yang dapat memacu pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada pakan P5 juga cukup tinggi. Pertumbuhan ikan terhambat oleh tingginya lemak pada pakan P5. Sejalan dengan Handajani (2014) bahwa pakan ikan memerlukan lemak dalam kadar tertentu, namun demikian kandungan lemak yang berlebihan tidak akan efektif dan tidak memberikan pengaruh secara langsung terhadap pertumbuhan ikan.

Salah satu cara untuk menilai tingkat palatabilitas pakan adalah dengan melihat berapa banyak pakan yang dikonsumsi (Wulanningrum *et al.*, 2019). Selama percobaan, kisaran konsumsi pakan adalah 390,9–442,23 g. Hal ini menunjukkan bahwa ikan dapat mentoleransi penggunaan perlakuan pakan konvensional dalam berbagai dosis bersama dengan tepung belatung yang difermentasi dan tepung belatung. Karena pakan dengan berbagai tingkat protein tidak mengubah nilai palatabilitas, seperti bau, rasa, dan ukuran pakan, konsumsi ikan nila secara keseluruhan yang diamati menghasilkan temuan yang sama. Hal ini mendukung klaim yang dibuat oleh Wulanningrum *et al.*, (2019) bahwa tidak ada variasi dalam jumlah keseluruhan pakan ikan yang dikonsumsi di antara perlakuan, yang menunjukkan bahwa pakan yang diberikan cukup enak di semua perlakuan. Karakteristik fisik dan kimia pakan seperti ukuran, bentuk, rasa, bau, dan warnanya semuanya memengaruhi seberapa enak pakan tersebut.

Kisaran penambahan panjang mutlak ikan nila berkisar antara 2,52 sampai dengan 3,04 cm. Tidak semua perlakuan mendapat pengaruh nyata dari penambahan pakan komersial, tepung

maggot fermentasi, atau tepung maggot. Hasil penggunaan pakan komersial, tepung maggot fermentasi, dan tepung maggot dalam pakan tidak berbeda nyata satu dengan yang lain, yang ditunjukkan dengan nilai pertambahan panjang mutlak yang tinggi dan rendah pada setiap perlakuan. Hal ini menguatkan hasil penelitian Fitriani dkk. tahun 2023 yang tidak menemukan pengaruh nyata panjang ikan gabus terhadap ketersediaan maggot.

Nilai parameter berat mutlak dan hasil nilai pertambahan berat mutlak sangat berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa metrik pertambahan panjang mutlak dan berat mutlak tidak saling berhubungan. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri *et al.*, (2019) yang menemukan bahwa penambahan pakan komersial dan maggot tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang mutlak ikan lele siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang dipelihara pada kombinasi tersebut. Jumlah zat gizi yang cukup dalam pakan dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan ikan nila di samping menyediakan energi untuk proses metabolisme tubuh (Yolanda *et al.*, 2013). Apabila jumlah zat gizi pakan yang diserap dan dicerna oleh ikan melebihi jumlah yang dibutuhkan untuk mempertahankan tubuh, maka ikan dapat tumbuh. Hal ini terjadi karena energi pakan digunakan untuk pertumbuhan setelah kebutuhan tubuh terpenuhi (Lestari *et al.*, 2013). Dibandingkan dengan ikan yang hanya diberi satu sumber protein, ikan yang diberi dua atau lebih sumber protein akan tumbuh lebih cepat (Wijayanti *et al.*, 2014).

Laju pertumbuhan yang tepat bervariasi antara 2,80% dan 3,64% setiap hari. Jika dibandingkan dengan perlakuan lain, laju pertumbuhan perlakuan P2 paling baik ketika diberikan pakan komersial 25% dan tepung maggot fermentasi 75%. Hal ini mendukung klaim yang dibuat oleh Rahmah *et al.*, (2023) bahwa proses fermentasi pakan maggot dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi guna meningkatkan pertumbuhan ikan. Kandungan gizi pakan merupakan salah satu unsur yang mendorong SGR. Perlakuan P1 sebesar 31% memiliki kadar lemak paling besar dalam pakan. Pertumbuhan terhambat ketika pakan mengandung banyak lemak. Hal ini diyakini sebagai hasil dari kandungan lemak tinggi dalam pakan, yang dapat menyebabkan akumulasi lemak tubuh dan menghambat pertumbuhan

ikan. Degenerasi lemak disebabkan oleh penumpukan lemak (lemak netral), kerusakan inti sel, dan penyusutan jaringan sel hati (Rosmaidar *et al.*, 2017).

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) yang tertinggi didapatkan pada perlakuan P2 sebesar 72,79% dan yang terendah terdapat diperlakukan P1 sebesar 38,40%. Nilai EPP yang tinggi pada P2 memperlihatkan pakan tersebut dapat digunakan secara efektif untuk pertumbuhan, sejalan dengan Maulidin *et al.*, (2016) bahwa nilai EPP yang tinggi berarti pakan tersebut berkualitas tinggi, sehingga mudah dicerna dan dimanfaatkan secara efisien oleh ikan. Nilai EPP terendah pada P1 diduga disebabkan oleh kandungan kitin pada tepung maggot yang dapat menghambat pertumbuhan (Swarto *et al.*, 2024) jika menggunakan tepung maggot sebanyak 50%; Putri *et al.*, (2024) menyatakan bahwa beberapa organisme memiliki kemampuan terbatas dalam mencerna kitin karena produksi enzim kitinase yang terbatas, yang dapat memecah kitin dan meningkatkan kandungan nutrisinya.

Nilai FCR berkisar antara 1,39 dan 2,62. Dengan nilai 1,39, perlakuan P2 memiliki FCR terendah. Selain itu, FCR P2 menunjukkan hasil yang sangat berbeda dengan terapi lainnya. Ikan dapat memakan dan menggunakan sebagian besar pakan yang diberikan untuk pertumbuhan, seperti yang ditunjukkan oleh nilai FCR yang rendah. Kandungan gizi, khususnya protein dalam tepung belatung, secara langsung terkait dengan pemanfaatan pakan yang baik. Jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan berat ikan dalam satuan berat yang sama dikenal sebagai konversi pakan (FCR), yang konsisten dengan pernyataan yang dibuat oleh Rachmawati *et al.*, (2013). Efisiensi penggunaan pakan meningkat atau menurun seiring dengan nilai konversi pakan.

Tingkat kelangsungan hidup (SR) pada penelitian ini berkisar 66,67%-80%. Nilai SR tidak terpengaruh oleh pemberian pakan komersial, tepung belatung yang difermentasi, atau tepung belatung dalam jumlah yang bervariasi. Dipercaya bahwa pakan tersebut tidak larut dalam air, yang memungkinkan ikan untuk hidup di lingkungan yang mendukung kelangsungan hidup mereka dan memungkinkan ikan nila yang dibesarkan untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Faktor internal dan

eksternal memengaruhi kelangsungan hidup ikan nila (Vardian *et al.*, 2013). Faktor eksternal adalah faktor yang dipengaruhi oleh kualitas pakan dan air, sedangkan faktor internal berasal dari ikan itu sendiri.

Hasil kualitas air penelitian masih dalam kisaran normal. Dari awal penelitian hingga akhir penelitian, suhu berkisar 27,8–28,4°C, pH berkisar 7,2–7,6, dan DO berkisar 6,8–7,5. Semua nilai tersebut masih dalam kisaran yang wajar untuk kualitas air bagi pertumbuhan ikan nila. Hal ini mendukung Mardiana *et al.*, (2023) bahwa kisaran suhu ideal bagi ikan nila adalah antara 25 hingga 30°C, dan kisaran ideal untuk nilai oksigen terlarut berkisar antara 6,5–7,9 mg/l. Untuk pertumbuhan ikan nila, kisaran nilai pH berkisar >5.

Kesimpulan

Penambahan tepung maggot dan tepung fermentasi maggot dengan dosis berbeda perlakuan terbaik didapatkan pada P2 (75% tepung fermentasi maggot + 25% pakan komersil). Perlakuan P2 dapat meningkatkan laju pertumbuhan bobot mutlak, SGR, EPP dan menghasilkan FCR yang terendah. Namun penambahan tepung maggot dan fermentasi maggot tidak signifikan terhadap Pertumbuhan panjang mutlak, Tingkat konsumsi pakan dan SR. Dengan demikian, konsentrasi tepung maggot dan fermentasi maggot yang optimal dalam penelitian ini adalah 75% tepung fermentasi maggot + 25% pakan komersil.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Dewi Putri Lestari dan Thoy Batun Citra Rahmadani yang turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

Dauhan, R. E. S., & Efendi, E. (2014). Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi amonia pada sistem budidaya ikan. *E-Jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan*, 3(1), 297-302. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/466>

- Diansyah, A., Amin, M., & Yulisman, Y. (2019). Penambahan tepung wortel (*daucus carota*) dalam pakan untuk peningkatan warna ikan mas koki (*carassius auratus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 149-160. <https://repository.unsri.ac.id>
- Fitriani, F., Haris, H., dan Utpalasari, R. L. (2023). Pemanfaatan Maggot (*Hermetia illucens*) Sebagai Pakan Alternatif Dengan Kombinasi Pakan Pelet Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Indobiosains*. Vol 5.(1). <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v5i1.10108>
- Handajani, H. (2014). Peningkatan kualitas silase limbah ikan secara biologis dengan memanfaatkan bakteri asam laktat. *Jurnal Gamma*, 9(2). <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/2501>
- Haetami, K. (2012). Konsumsi dan efisiensi pakan dari ikan jambal siam yang diberi pakan dengan tingkat energi protein berbeda. *Jurnal Akuatika Vol. III No, 146*, 158. <https://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/article/view/1613>
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 27-31. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.15812>
- Lestari, S. F., Yuniarti, S., & Abidin, Z. (2013). Pengaruh formulasi pakan berbahan baku tepung ikan, tepung jagung, dedak halus dan ampas tahu terhadap pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 6(1), 36-46. <https://doi.org/10.21107/jk.v6i1.831>
- Mardiana, B. G., Lestari, D. P., & Abidin, Z. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Formulasi Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen*

- Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 6(2), 150-161. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v6i2.328>
- Maulidin, R., Muchlisin, Z. A., & Muhammadar, A. A. (2016). Pertumbuhan dan Pemanfaatan Pakan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Pada Konsentrasi Enzim Papain Yang Berbeda Growth Performance and Feed Utilization of Snakehead Fish (*Channa Striata*) Fed on Experimental Diet with Varying Level of Papain Enzyme *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Nomor, 3*, 280-290. <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/1150>
- Putri, D. S., Miranti, S., & Siswandi, D. (2024). Kualitas Fisik dan Kimia Pakan Ikan Menggunakan Tepung Kulit Udang Yang Difermentasi. *Marinade*, 7(01), 36-42. <https://doi.org/10.31629/marinade.v7i01.6307>
- Putri, W. R., & Harris, H. (2019). Kombinasi Maggot Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, FCR Dan Biaya Pakan Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 14(1). <https://doi.org/10.31851/jipbp.v14i1.3364>
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2013). Efektivitas Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Fisheries science and technology*, vol.9(1) <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.1.62-67>
- Rahmah, R., Fauzana, N. A., & Slamet, S. (2023). Inovasi Maggot (Larva Black Soldier Fly) Fermentasi Sebagai Pakan Benih Ikan Toman (*Channa micropeltes*). *EnviroScienteeae*, 19(2), 104-113. Doi: 10.20527/es.v19i2.16290
- Rahmawati, A. P. A. (2016). Pengaruh intensitas cahaya selama pemeliharaan benih ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan*; Doi: 10.23960/jrtbp.v5i1.1484p547-558
- Rosmaidar, R., Nazaruddin, N., Balqis, U., & TR, T. A. (2017). Pengaruh Paparan Timbal (Pb) Terhadap Histopatologis Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)(The effect of lead (Pb) exposure to the histopathology of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) liver). *Jurnal ilmiah mahasiswa veteriner*, 1(4), 742-748. <https://doi.org/10.21157/jimvet.v1i4.4992>
- Mulqan, M., Rahimi, E., Afdhal, S., & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University). ” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 2(1): 183–193. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56235759/188527>
- Oktapiandi, O., Sutrisno, J., & Sunarto, S. (2019). Analisis Pertumbuhan Ikan Nila Yang Dibudidaya Pada Air Musta'mal. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 5(1), 16-20. [10.23917/bioeksperimen.v5i1.7982](https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.7982)
- Surahman, E., Sujarwanto, E., & Mahmudah, I. R. (2022). *Budi Daya Ikan Nila*. Bayfa Cendekia Indonesia. <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=PVCkEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA14&dq>
- Sukria, H A, R Mutia, and N Nahrowi. (2022). “ Sifat Kimia dan Fisik Deffated Maggot. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)* (Vol. 9, pp. 469-474)”. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/pv/article/view/1675>
- Swarto, M. D. H., Haeruddin, H., & Rudiyantri, S. (2018). Hubungan panjang dan berat ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam media pembesaran dengan penambahan enzim ez-plus (skala laboratorium). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(1), 150-156. <https://doi.org/10.14710/marj.v7i1.22535>
- Vardian, A. K., Subandiyono, S., & Pinandoyo, P. (2013). Pengaruh Perbedaan Strain Tilapia F5 (Larasati, Merah, Hitam) Yang Diberi Pakan Dengan Nilai E/P 10, 96 Kkal/G Protein Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan. *Journal of*

- Aquaculture Management and Technology*, 108-114.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/4811/4643>
- Wulanningrum, S., Subandiyono, S., & Pinandoyo, P. (2019). Pengaruh Kadar Protein Pakan Yang Berbeda Dengan Rasio E/P 8, 5 Kkal/G Protein Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal Of Tropical Aquaculture*, 3(2), 1-10.
<https://doi.org/10.14710/sat.v3i2.3265>
- Wijayanti, M. Irsan. C dan Hariadi. I. 2014 Kombinasi Larva Lalat Bunga (*Hermetia illucens*) dan Pelet Untuk Pakan Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*). *Jurnal Aquaculture Rawa Indonesia*. 2 (2) : 150 – 161.
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/87673542/890>
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 42(2), 91-99.
<http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v42i2.772>
- Yolanda, S., Santoso, L., & Harpeni, E. (2013). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Ikan Rucah Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa Teknologi dan Budidaya Perairan*, 1(2).
<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/112>