**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN KOMBINASI PELLET DAN MAGGOT KERING (*Hermetia illucens*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA**

***The EFFECT OF FEEDING COMBINATION OF PELLETS AND DRY MAGGOTS (Hermetia illucens) TO THE GROWTH AND SURVIVAL RATE OF TILAPIA FISH***

**Saman Gita Marewa\*, Surianti, Muhammad Bibin**

Prodi Ilmu Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidrap

\*e-mail: Marewasamangita@gmail.com

 (9 pt, Arial)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan, sintasan, dan persentase terbaik dalam pemberian kombinasi pakan komersil (Pellet) dan maggot *(Hermetia illunces)* kering terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila. Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkqp (RAL) terdapat 5 perlakuan dan 3 ulangan . Dalam urutan peningkatan konsentrasi, pakan uji dicampur dengan perlakuan A, B, C, D, dan E dengan proporsi sebagai berikut: 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Benih ikan nila, dengan berat rata-rata tiga gram dan kepadatan lima belas ekor, digunakan dalam percobaan ini. Parameter yang diamati antara lain rasio konversi pakan (FCR), pertumbuhan mutlak, sintasan dan kualitas air. Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk menguji pengaruh dari setiap perlakuan pada data. Berdasarkan hasil penelitian kombinasi pakan pellet dan maggot kering berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Perlakuan C memiliki pertumbuhan mutlak tertinggi (7,57 ± 0,30a), sedangkan perlakuan E memiliki pertumbuhan terendah (5,07 ± 0,23b). Perlakuan A memiliki FCR terendah (1,63 ± 0,09a), sedangkan perlakuan C memiliki FCR tertinggi (1,00 ± 0,07c). Perlakuan C dan A memiliki tingkat kelangsungan hidup terbaik, masing-masing (97,7 ± 3,86a) dan (97,7 ± 3,86a). Dari semua perlakuan, terapi E memiliki tingkat kelangsungan hidup terendah (86,7 ± 0,00b). Pada suhu rata-rata 27-28,75˚C dan kisaran pH 7,2-7,7, karakteristik kualitas air ideal untuk pertumbuhan ikan.

**Kata kunci:** *ikan nila; maggot; pakan komersil; pertumbuhan*; *sintasan.*

***ABSTRACT***

*This study aims to determine the growth, survival, and best percentage in providing a combination of commercial feed (pellet) and dry maggot (Hermetia illunces) for the growth and survival of tilapia. Data analysis using a Completely Randomized Design (CRD) has five treatments and three replications. The test feed is mixed with treatments A, B, C, D, and E, with the following proportions: 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. Tilapia seeds, with an average weight of three grams and a density of fifteen fish, were used in this experiment. The parameters observed include feed conversion ratio (FCR), absolute growth, survival, and water quality. Analysis of variance (ANOVA) was used to test the effect of each treatment on the data. Based on the study's results, the combination of pellet feed and dry maggots affected fish growth. Treatment C had the highest absolute growth (7.57 ± 0.30a), while treatment E had the lowest (5.07 ± 0.23b). Treatment A had the lowest FCR (1.63 ± 0.09a), while treatment C had the highest FCR (1.00 ± 0.07c). Treatments C and A had the best survival rates, respectively (97.7 ± 3.86a) and (97.7 ± 3.86a). Of all treatments, therapy E had the lowest survival rate (86.7 ± 0.00b). The water quality characteristics were ideal for fish growth at an average temperature of 27-28.75˚C and a pH range of 7.2-7.7.*

**Keywords:** *commercial feed; growth; maggots; survival; tilapia.*

**PENDAHULUAN**

Di antara banyaknya spesies ikan air tawar yang penting secara ekonomi, ikan nila *(Oreochromis niloticus)* merupakan komoditas yang sangat dicari di sektor perikanan. Hal ini karena ikan nila dinilai menguntungkan bagi pembudidaya karena mudah berkembangbiak, tumbuh dengan cepat, dan mudah dibudidayakan dalam sistem tambak tradisional maupun intensif (Nugroho et.al., 2013).

Pakan bagi ikan digunakan untuk menjalankan fungsi tubuh sehari-hari dengan nilai gizi yang terkandung di dalamnya berperan dalam menentukan pertumbuhan ikan. Ketika pakan alami tidak tersedia dalam jumlah yang cukup untuk memberikan nutrisi bagi pertumbuhan ikan, diperlukan nutrisi lain berupa pakan buatan yang saat ini dijual secara komersil (Sari et.al., 2023).

Mayoritas biaya produksi akuakultur, sekitar 60% hingga 70%, digunakan untuk pakan ikan. Pakan menjadi semakin penting seiring dengan perkembangan akuakultur. Meskipun pemenuhan pakan sangat penting untuk perkembangan dan kelangsungan hidup ikan, para pembudidaya ikan khawatir dengan meningkatnya biaya pakan komersial (Mudeng et.al., 2018).

 Karena pakan komersial mahal karena ketersediaan tepung ikan yang tidak konsisten dan harga yang tinggi, diperlukan sumber protein hewani alternatif. Saat ini, tepung ikan adalah pilihan bahan baku utama untuk pakan (Rumondor et.al., 2015). Saat ini fokus penelitian tertuju pada pencarian alternatif nutrisi pakan yang tepat dan ramah lingkungan untuk menggantikan penggunaan tepung ikan dan lemak. Alternatif bahan pakan dapat diperoleh dari produk nabati dan serat pangan, sumber pakan lain seperti kotoran hewan, mikroalga, makroalga atau serangga (Belghit et.al., 2019).

Maggot adalah kombinasi dari banyak komponen alami yang telah digunakan sebagai substrat untuk pakan. Karena kemampuan alaminya untuk mengurai berbagai jenis limbah rumah tangga menjadi protein berkualitas tinggi, belatung digunakan sebagai sumber utama protein pakan. Ini termasuk hal-hal seperti buah-buahan, sayuran, limbah industri, dan jaringan karkas hewan. Penelitian terkini tentang budidaya larva maggot sebagai pakan semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir (Wang & Shelomi 2017).

Senyawa berikut ini terdapat dalam maggot kering: protein (41-40%), abu (14%-15%), ekstrak eter (31-35%), fosfor (0,60-0,63%), dan kalsium (4,8-5,1%) (Fauzi & Sari 2018). Sebagai pakan kombinasi, maggot sangat menjanjikan karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Jika digunakan bersama dengan pakan komersial, maggot kering dapat meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan ikan nila dengan meningkatkan pemanfaatan nutrisi. Kombinasi pakan ini juga diharapkan menjadi solusi mengatasi tingginya biaya pakan dalam budidaya dengan menekan penggunaan pakan komersil.

**METODE**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

 Penelitian ini berlangsung dari bulan Januari hingga Juni 2024 di Instalasi Mandiri di Kecamatan Panca Rijang, Kabupaten Sidenreng Rappang, Indonesia, di Jalan Jendral Sudirman No. 40 Rappang.

**Prosedur percobaan**

1. Wadah Penelitian

Wadah dengan volume 15 liter dan berdiameter 18 sentimeter digunakan dalam penelitian. Wadah kultur diisi air dengan tambahan aerasi.

1. Ikan Uji

 Ikan nila, dengan berat rata-rata 3 g/ekor, digunakan sebagai ikan uji. Dengan kepadatan tebar 15 ekor per wadah, 225 ekor ikan diperoleh dari pusat pembibitan ikan Baranti.

1. Pakan Uji

 Pakan yang diuji adalah campuran pakan yang diproduksi secara komersial dengan bahan-bahan berikut ini: 39-50% protein, 5% lemak, 6% serat kasar, 12% abu, dan 10% kelembaban. Pakan ini juga mencakup maggot yang dikeringkan dan dicincang kasar yang dikumpulkan dari tempat penjualan kultur belatung di Kecamatan Watang Pulu.

1. Pemeliharaan

 Aklimatisasi benih ikan merupakan langkah pertama dalam pemeliharaan hewan uji. Pelet pakan komersil dengan dosis 5% dari berat badan ikan diberikan kepada ikan uji setiap hari selama tiga hari. Prosedur pemeliharaan selanjutnya dilakukan ketika fase aklimatisasi berakhir. Setelah ditimbang, ikan dipindahkan ke wadah uji yang memiliki kepadatan 15 ekor per wadah.

 Pakan perlakuan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pukul 07.00 dan 16.00 WITA, yang terdiri dari pelet dan pakan maggot yang dicampur menjadi satu dengan dosis 5% per berat badan. Selama empat minggu, proses pemeliharaan dilakukan. Untuk memantau laju pertumbuhan dan melakukan penyesuaian pakan yang diperlukan, sampel diambil setiap tujuh hari sekali. Metrik pertumbuhan yang diamati meliputi kelangsungan hidup ikan nila, rasio konversi pakan (FCR), dan pertumbuhan mutlak.

**Rancangan Percobaan**

 Rancangan acak lengkap (RAL) yang melibatkan lima perlakuan dan tiga kali pengulangan digunakan dalam penelitian ini. Kelompok eksperimen menerima campuran tepung maggot dan pelet, sedangkan kelompok kontrol hanya menerima pelet. Sebanyak dua belas unit percobaan dihasilkan setelah pengacakan. Berikut adalah perlakuan yang digunakan:

Perlakuan A : “Pellet 100%, Maggot 0% (Kontrol)”

Perlakuan B : “Pellet 75%, Maggot 25%”

Perlakuan C : “Pellet 50%, Maggot 50%”

Perlakuan D : “Pellet 25%, Maggot 75%”

Perlakuan E : “Pellet 0%, Maggot 100%”

**Analisis data**

Parameter uji yang diukur adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan mutlak

Rumus pertumbuhan mutlak dengan menggunakan rumus Zonneveld et al., (1991) dalam Ranggana et al., (2023) sebagai berikut :

$Bm = Wt – Wo$…………………………………….(1)

 Keterangan :

 Bm : Pertumbuhan bobot mutlak ikan uji (gr)

 Wt : Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (gr)

 Wo : Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian

1. *Feed Convertion Ratio* (FCR)

Nilai konversi pakan merupakan seberapa banyak pakan yang harus digunakan untuk menghasilkan berat ikan tertentu. Efisiensi pakan akan tinggi jika konversi pakan buruk dan sebaliknya (Mardiana et al., 2023). Penentuan konversi pakan menggunakan rumus menurut Effendie (1997) dalam Sari et al. (2023) sebagai berikut :

$\frac{F}{\left( Wt + D\right)-Wo}$……………………..……………(2)

 Keterangan :

 F : Jumlah total pakan yang diberikan (gr)

 Wo : Berat total awal pemeliharaan (gr)

 Wt : Berat total akhir pemeliharaan (gr)

 D : Berat ikan yg mati selama penelitian (gr)

1. Tingkat kelangsungan hidup/ sintasan

Tingkat kelangsungan hidup ikan, yang didefinisikan sebagai persentase ikan yang berhasil melewati periode waktu tertentu, dipengaruhi oleh variabel internal dan eksternal (Syahailatua et al., 2017). Perhitungan persentase sintasan dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (1997) dalam Iskandar dan Elrifadah (2015) sebagai berikut :

$SR = \frac{nt}{no} x 100 \%$...........................................(3)

 Keterangan :

 SR : Tingkat kelangsungan hidup

 Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

 No : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

1. Kualitas air

Kualitas air dipantau secara berkala apabila mengalami perubahan warna dan suhu. Alat yang digunakan adalah pH meter sebagai alat ukur pH air, dan thermometer sebagai pengukur suhu air. Pengecekan dilakukan setiap hari dan apabila ada perubahan tingkah laku drastis pada ikan. Pergantian air dilakukan dengan menguras sebanyak 70 % dari volume awal dan dengan frekuensi 1 minggu sekali atau apabila ada perubahan tingkah laku ikan.

 Penelitian ini menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk menguji pengaruh pemberian pakan campuran pelet dan maggot terhadap pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan nila. Jika hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan menggunakan uji W. Tukey tambahan untuk mengetahui perbedaan efek perlakuan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pertumbuhan Mutlak**

 Tabel 1 menampilkan pertumbuhan mutlak ikan nila setelah berbagai perlakuan pakan pelet dan maggot kering (*Hermetia illunces*).

**Tabel 1. Rata-rata berat mutlak (g) ikan nila selama penelitian**

***Table 1. Average absolute weight of tilapia fish during the research***

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan/ *Treatment*** | **Pertumbuhan mutlak/ *Absolute growth* (g)** |
| **Rerata/ *Average* ± SD** |
| A | 5,32 ± 0,17b |
| B | 6,65 ± 0,25a |
| C | 7,57 ± 0,30a |
| D | 6,56 ± 0,81a |
| E |  5,07 ± 0,23b |

 Berdasarkan analisis ragam data, laju pertumbuhan ikan nila terpengaruh secara signifikan (P < 0,05) ketika pelet ikan nila diberi pakan maggot kering (Hermetia illunces). Dibandingkan dengan perlakuan A dan E, kombinasi pakan pelet dan maggot kering menunjukkan perubahan yang signifikan secara statistik pada uji W-Tukey.

 Terdapat perbedaan yang nyata dalam pertumbuhan mutlak ikan nila ketika diberi pakan campuran maggot kering dan pakan komersial. Keseimbangan nutrisi pakan dalam perlakuan menyebabkan ikan merespon dengan baik tingginya kandungan kedua sumber protein dalam pakan. Hal tersebut menunjukkan adanya sinergi antara pakan maggot kering dan pakan komersil dalam memaksimalkan pertumbuhan ikan. Menurut Haryati (2021) pada stadia larva dan benih sebagian besar nutrisi dimanfaatkan ikan untuk memaksimalkan perkembangan organ dan pertumbuhan. Karena pertimbangan ini, perlakuan C mengungguli perlakuan lainnya dalam hal nilai pertumbuhan.

 Protein adalah salah satu dari beberapa nutrisi yang diperoleh ikan dari sumber makanannya. Ikan dapat tumbuh dengan cepat jika makanannya kaya akan protein. Kadar protein dalam pakan ikan nila harus antara 28 dan 35 persen (Zulkhasyni et al., 2017). Ikan juga memerlukan berbagai nutrisi tambahan dalam pakan agar dapat tumbuh optimal. Maggot dalam bentuk kering selain memiliki daya simpan yang lebih tahan lama juga memiliki nutrisi esensial yang diperlukan dalam pemenuhan gizi pakan. Hasil penelitian (Fauzi & Sari, 2018) Ketika dikeringkan, maggot menyediakan sejumlah nutrisi, termasuk protein (41-42%), abu (14-50%), ekstrak eter (31-35%), fosfor (0-60,63%), dan kalsium (4,8-5,1%). Perkembangan ikan sangat dipengaruhi oleh apakah pakan mereka menyediakan nutrisi yang lengkap atau tidak.

 Hasil dari perlakuan B dan D lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan C. Hal ini terjadi karena nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tidak terdistribusi secara merata antara maggot dan pakan komersial. Hariadi et al. (2014) Menyatakan kandungan asam amino esensial dalam pakan maggot yang lebih tinggi daripada pellet dapat melengkapi kekurangan komposisi asam amino dalam pakan komersil. Ikan membutuhkan makanan yang seimbang sehingga mereka dapat tumbuh dengan protein dalam makanannya sekaligus menggunakan lemak dan karbohidrat sebagai sumber energi non-protein.

 Jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, perlakuan E dan A memiliki hasil pertumbuhan mutlak terendah. Perlakuan kontrol yang terdiri dari 100% pelet digunakan sebagai pembanding dan untuk menjaga agar perlakuan lainnya tetap terkendali. Hasil dari perlakuan lain dalam penelitian ini berbeda dengan perlakuan A. Hasil dari Perlakuan E lebih rendah daripada Perlakuan A, yang menggunakan pakan komersial dengan kandungan nutrisi yang diformulasikan oleh produsen, kemungkinan karena Perlakuan E menggunakan 100% maggot dalam pemberian pakan (Niode et al., 2017).

 Hal ini diperkuat dengan pendapat Priyadi et al. (2008) dalam Adam et al. (2023) bahwa keunggulan maggot sebagai bahan pakan dengan nutrisi tinggi juga memiliki faktor keterbatasan yaitu adanya kitin yang sulit dicerna yang menyebabkan penambahan maggot berada dalam jumlah yang terbatas. Terlalu banyak penggunaan maggot dalam pakan menyebabkan ikan perlu mengeluarkan lebih banyak energi dalam mencerna makanan yang menyebabkan penyerapan gizi ikan tidak berjalan optimal.

***Feed Convertion Ratio* (FCR)**

 *Feed Convertion Ratio* (FCR) ikan nila setelah pemberian kombinasi pakan pellet dan maggot (*Hermetia illunces*) kering dengan perlakuan berbeda disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. FCR ikan nila selama penelitian**

***Table 2. FCR of tilapia fish during the research***

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan/ *Treatment*** | **FCR (g)** |
| **Rerata/ *Average* ± SD** |
| A | 1,63 ± 0,09a |
| B | 1,11 ± 0,01bc |
| C | 1,00 ± 0,07c |
| D | 1,04 ± 0,07c |
| E | 1,29 ± 0,04b  |

 Analisis ragam menunjukkan bahwa rasio konversi pakan ikan nila dipengaruhi secara signifikan oleh kombinasi pakan pelet dan maggot kering (*Hermetia illunces*) (P<0,05). Hasil uji W-Tukey menunjukkan bahwa pakan pelet dan maggot kering yang diberi perlakuan berbeda. Perlakuan A, B, dan E sangat berbeda nyata satu sama lain, sedangkan perlakuan C dan D sebanding tetapi sangat berbeda.

 Dalam akuakultur, *Feed Conversion Ratio* (FCR) adalah rasio pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu kilogram daging ikan. Evaluasi nilai gizi pakan untuk pengembangan ikan budidaya juga menggunakan FCR. Kualitas pakan dan efisiensi penggunaan pakan oleh ikan untuk menambah berat badan dan menghasilkan daging bermutu tinggi akan meningkat ketika nilai FCR rendah (Mardiana et al., 2023)

 Perlakuan C memiliki pemanfaatan pakan terbaik, karena nilai FCR 1,00 adalah yang terendah dan nilai FCR perlakuan A 1,63 adalah yang tertinggi, menurut data penelitian. Pemanfaatan pakan yang tinggi di perlakuan C dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi pada pakan yang diberikan sehingga meningkatkan kemampuan ikan dalam mengonsumsi pakan, dengan parameter utama adalah nilai pertumbuhan yang tinggi. Selama penelitian, perlakuan C menunjukkan ikan nila lebih efektif mengonsumsi pakan yang diberikan dan menghasilkan residu pakan dengan jumlah paling minim dibanding perlakuan lainnya.

 Perlakuan B dan D mengikuti, dengan perlakuan D menggunakan sumber daya yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan C. Nilai konversi pakan lebih tinggi pada semua perlakuan, dan ikan mengkonsumsi lebih sedikit pakan secara efisien ketika penggunaan maggot ditingkatkan. Sejalan dengan apa yang ia temukan dalam studinya, yang menyatakan bahwa ketidakseimbangan nutrisi non-protein pakan disebabkan oleh peningkatan penggunaan maggot. Penggunaan protein untuk pertumbuhan yang lebih efisien tergantung pada ketersediaan sumber energi non-protein, yang harus seimbang setiap saat. Tingginya nilai konversi pakan menunjukkan banyaknya kebutuhan pakan yang untuk diubah menjadi daging, hal ini berdampak pada biaya pakan yang akan semakin tinggi.

 Pemanfaatan pakan terendah diperoleh pada perlakuan A (kontrol). Perlakuan A menjadi pembanding dengan nilai FCR tertinggi dan pemanfaatan terendah dibanding perlakuan lainnya. Pemanfaatan pakan yang lebih tinggi pada perlakuan E dibanding perlakuan A dipengaruhi oleh populasi ikan yang diteliti. Pada perlakuan ini diamati rendahnya sintasan ikan yang menyebabkan perlakuan ini banyak kehilangan bobot ikan hidup. Dalam penelitian, diamati selain efektivitas ikan dalam mengonsumsi pakan, nilai FCR secara akurat juga dipengaruhi oleh bobot ikan yang mati selama penelitian.

 Jumlah bobot ikan yang mati selama penelitian mempengaruhi jumlah total biomassa yang dihitung dalam analisa FCR. Selama penelitian diamati apabila bobot ikan mati tinggi, denominator atau pembagi dalam rumus akan lebih besar. Hal ini menyebabkan hasil nilai FCR lebih kecil. Meskipun pemanfaatan pakan pada perlakuan E terhitung efektif dibanding perlakuan A namun tingginya bobot ikan yang mati mengindikasikan adanya masalah yakni komposisi pakan yang berupa 100% maggot dengan zat kitin yang sulit dicerna (Priyadi et al., 2008) dalam (Adam et al., 2023). Konsumsi pakan yang tidak maksimal menyebabkan banyaknya residu pakan sehingga kualitas air memburuk lebih cepat dibanding perlakuan lainnya.

**Tingkat Kelangsungan Hidup/ Sintasan**

 Tingkat kelangsungan hidup ikan nila setelah pemberian kombinasi pakan pellet dan maggot (*Hermetia illunces*) kering dengan perlakuan berbeda disajikan pada Tabel 3.

**Tabel3. Tingkat kelangsungan hidup ikan selama penelitian**

***Table 3. Fish survival rate during the research***

|  |  |
| --- | --- |
| **Perlakuan/ *Treatment*** | **Sintasan (%)** |
| **Rerata/ *Average* ± SD** |
| A | 97,7 ± 3,86a |
| B | 95,5 ± 3,86ab |
| C | 97,7 ± 3,86a |
| D | 91,1 ± 3,81ab |
| E | 86,7 ± 0,00b |

 Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan nila dipengaruhi secara signifikan oleh kombinasi pakan pelet dan maggot kering (*Hermetia illunces*) (P < 0,05), seperti yang ditunjukkan pada Lampiran 14. Uji W-Tukey menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara perlakuan pakan pelet dan perlakuan maggot kering.

 Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan C dan A menunjukkan tingginya kualitas pakan yang dikonsumsi ikan. Menurut Grouper (2015) pentingnya pakan bernutrisi tinggi dalam menjaga kesehatan ikan dan mempercepat perkembangannya menjadi sorotan utama dalam penelitian.

 Disusul oleh perlakuan B, D dan E yang menunjukkan nilai kelangsungan hidup yang semakin menurun diduga disebabkan oleh residu pakan yang menumpuk di dasar wadah yang tidak termakan oleh ikan. Dalam penelitian diamati pakan maggot yang di telah di cacah kasar meningkatkan kemampuan ikan dalam memakan pakan yang diberikan namun juga menyebabkan air keruh lebih cepat karena zat organik yang lebih cepat lepas di dalam air dan menumpuk. Menurut Bokau et al., (2014), beban zat organik dalam air yang tinggi menjadi salah satu faktor meningkatnya kadar amonia dalam air sehingga kualitas air menurun.

 Karena ikan nila bergantung pada air bersih untuk kehidupan mereka, penurunan kualitas air dapat menyebabkan ikan mati kelaparan, tumbuh terlalu lambat, sakit, atau mati sama sekali (AP et al,. 2022)

 Di antara banyak aspek penting dalam akuakultur adalah tingkat kelangsungan hidup. Tingkat kelangsungan hidup perlakuan cukup tinggi secara keseluruhan, terlepas dari keragamannya. Tingginya persentase kelangsungan hidup ikan merupakan hasil dari reaksi positif ikan terhadap program perawatan dan pemberian pakan. Seberapa banyak makanan yang tersedia untuk larva ikan menentukan berapa lama mereka hidup. Berbeda dengan ikan yang tidak mendapatkan makanan yang cukup, ikan yang mendapatkan makanan akan tumbuh. Selain penangkapan ikan itu sendiri, penyebab kematian ikan lainnya termasuk predator, parasit, dan keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan (Ningrum 2013).

**Kualitas Air**

1. Suhu Air

Hasil pengukuran suhu air selama penelitian disajikan pada Gambar 1.

**Gambar 1. Suhu air selama penelitian**

***Figure 1. Water temperature during research***

 Parameter suhu bervariasi antara 27 dan 28,75˚C selama penelitian. Dalam hal variabel fisik, suhu adalah salah satu yang paling penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Seperti halnya semua ikan, nila tumbuh subur pada suhu antara 25 dan 32˚C, yang juga merupakan titik terbaik bagi perkembangannya. Hasil yang diperoleh memberikan dukungan pada teori bahwa ikan nila berkembang dalam kisaran suhu tertentu.

 Perlakuan 1 memiliki kisaran suhu 27 hingga 28 °C, perlakuan 2 juga memiliki kisaran suhu 27 hingga 28 °C, dan perlakuan 3 memiliki kisaran suhu 26 hingga 28 °C. Dimana hasil pengukuran tersebut masih dalam batas normal untuk mempertahankan kualitas hidup yang ideal pada budidaya ikan nila.

1. pH Air

Hasil pengukuran pH air selama penelitian disajikan pada Gambar 2.

**Gambar 2. pH air selama penelitian**

***Figure 2. pH of water during research***

 Parameter pH yang dievaluasi dalam penelitian ini berada dalam kisaran 7,2 hingga 7,7. Periode penelitian adalah waktu ketika pengukuran dilakukan. Kemampuan suatu perairan untuk menghasilkan garam mineral ditunjukkan oleh nilai pH, yang digunakan dalam perikanan. Jika pH tidak optimal, maka perkembangannya akan terhambat. Secara umum, pH antara 4 dan 9 adalah baik, namun ikan nila tumbuh subur di air dengan pH antara 6 dan 8 (Arifin, 2017)

 Dalam penelitian Francissca dan Munshoni (2021), Tingkat pH yang dihasilkan dari ketiga perlakuan berkisar antara 7,94 hingga 8,15, 7,93 hingga 8,69, dan 8,05 hingga 8,04, menurut penelitian tersebut. kisaran ini masih baik untuk memelihara ikan nila. pendapat yang dikemukakan diatas menjadi acuan peneliti bahwa ukuran kualitas air dalam penelitian ini optimal untuk perkembangan dan kelangsungan hidup ikan nila.

**KESIMPULAN**

Dari semua perlakuan, Perlakuan C - campuran 50% pakan komersial dan 50% maggot kering - memiliki hasil terbaik dalam hal pertumbuhan absolut, FCR, dan kelangsungan hidup nila. Persentase kombinasi ini unggul dalam meningkatkan pertumbuhan, memaksimalkan FCR dan efisien dalam penggunaan pakan yang dapat menekan biaya pakan komersil, serta mempertahankan sintasan ikan yang tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adam Faisal Al Qausar, S., Mulyana, & Lesmana, D. (2023). Pengaruh Kombinasi Maggot Dengan Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus). *Jurnal Mina Sains*, *9*(1). https://Doi.Org/10.30997/Jmss.V9i1.8409

AP, P. S. A., Lembang, M. S., Rukisah, R., Sumarlin, S., Patabo, M., & Susianty, S. (2022). Performa Pakan Pelet Kombinasi Maggot (*Hermetia illucens*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Salingdidik*, *9*.

Arifin, M. Y. (2017). Pertumbuhan dan survival rate ikan nila (*oreochromis. sp*) strain merah dan strain hitam yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, *16*(1), 159–166.

Belghit, I., Liland, N. S., Gjesdal, P., Biancarosa, I., Menchetti, E., Li, Y., Waagbø, R., Krogdahl, Å., & Lock, E.-J. (2019). Black soldier fly larvae meal can replace fish meal in diets of sea-water phase Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, *503*, 609–619. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.12.032

Bokau, R. J. M., Rakhmawati, R., & Indaryanti, N. (2014). Optimasi Pengelolaan Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit Di Bak Terpal. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.

Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan [Fisheries Biology](Yogyakarta, ID: Yayasan Pustaka Nusantara)*.

Fauzi, R. U. A., & Sari, E. R. N. (2018). Analisis usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan lele. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, *7*(1), 39–46.

Grouper, T. (2015). Optimasi pemberian pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, *5*(1), 57–64.

Hariadi, S., Irsan, C., & Wijayanti, M. (2014). Kombinasi larva lalat bunga (*Hermetia illucens L*.) dan pelet untuk pakan ikan patin jambal (Pangasius djambal). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *2*(2), 150–161. https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jari/article/view/2091/890

Haryati. (2021). *Kebutuhan Nutrisi Induk dan Larva Ikan* (1st ed.). Deepublish.

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. https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraah/article/view/93/88

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.

Mudeng, N. E. G., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O. J., Pangkey, H., & Lantu, S. (2018). Budidaya Maggot (*Hermetia illuens*) dengan menggunakan beberapa media. *E-Journal Budidaya Perairan*, *6*(3). https://doi.org/10.35800/bdp.6.3.2018.21543

Ningrum. (2013). *Keragaman Pertumbuhan Ikan Best (Oreochromis niloticus) Hasil Seleksi F3,F4, dan Nila Lokal*. Universitas Sebelas Maret.

Niode, A. R., Nasriani, N., & Irdja, A. M. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Pakan Buatan Yang Berbeda. *Akademika*, *6*(2). https://journal.umgo.ac.id/index.php/akademika/article/view/51/14

Nugroho, A., Arini, E., & Elfitasari, T. (2013). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 94–100.

Priyadi, A., Azwar, Z. I., Subamia, I. W., & Hem, S. (2008). Pemanfaatan Maggot Sebagai Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Buatan Untuk Benih Ikan Balashark. *Balanthiocheilus Melanopterus*.

Ranggana, H., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2023). Pengaruh Penggunaan Pakan Maggot (Hermetia Illucens) 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*(1), 1–11. https://doi.org/10.33096/joint-fish.v6i1.141

Rumondor, G., Maaruf, K., Tulung, Y. R. L., & Wolayan, F. R. (2015). Pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung maggot black soldier (*Hermetia illucens*) dalam ransum terhadap persentase karkas dan lemak abdomen broiler. *Zootec*, *36*(1), 131–138.

Sari, W. D., Sahabuddin, Lestari, D., Halim, M. A., Cahyanurani, B. A., Tartila, Q. S. S., Purnamasari, T., Darsiani, Siagian, R. D., Aonullah, A. A., Rudiansyah, Diamahesa, A. W., & Nur, F. (2023). *Manajemen Pembuatan dan Pemberian Pakan Ikan* (P. D. Sari & M. Sari, Eds.). CV. Getpress Indonesia.

Syahailatua, D. Y., Dangeubun, J. L., & Serang, A. M. (2017). Artificial feed composition for growth and protein and fat retention of humpback grouper, Cromileptes altivelis. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, *10*(6), 1683–1691. http://www.bioflux.com.ro/docs/2017.1683-1691.pdf

Wang, Y.-S., & Shelomi, M. (2017). Review of Black Soldier Fly (Hermetia illucens) as Animal Feed and Human Food. *Foods*, *6*(10), 91. https://doi.org/10.3390/foods6100091

Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J. H. (1991). *Prinsip-prinsip budidaya ikan.* PT Gramedia Pustaka Utama.

Zulkhasyni, Z., Adriyeni, A., & Utami, R. (2017). Pengaruh Dosis Pakan Pelet Hi Pro Vite Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (Oreochromis sp). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi Dan Budidaya Perairan*, *15*(2), 35–42. https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/120