

Substitusi Pelet Komersial dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) pada Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*): Dampaknya terhadap Pertumbuhan dan Konversi Pakan**Substitution of Commercial Pellets with Maggot Meal (*Hermetia illucens*) in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Feed: Its Impact on Growth and Feed Conversion**Maria Hendriani Bria^{1*}, Yulianus Linggi¹, Asriati Djonu¹¹Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85001

*Korespondensi email: yanibria02@gmail.com

ABSTRAK. Tepung maggot (*Hermetia illucens*) berpotensi menjadi bahan pakan alternatif dalam budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), tetapi penggunaannya pada tingkat substitusi tinggi perlu dievaluasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh substitusi pelet komersial dengan tepung maggot terhadap pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan nila. Percobaan dilaksanakan selama delapan minggu pada Agustus-September 2025 di Laboratorium Lahan Kering, Universitas Nusa Cendana, menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan meliputi kombinasi pelet komersial dan tepung maggot dengan proporsi masing-masing 100:0, 30:70, 15:85, dan 0:100. Setiap akuarium diisi 10 ekor ikan berukuran 2–3 cm. Parameter yang diamati mencakup pertumbuhan bobot mutlak, rasio konversi pakan (FCR), kelangsungan hidup, suhu, dan pH air. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, FCR, maupun kelangsungan hidup ($p > 0,05$). Pertumbuhan bobot mutlak pada tingkat substitusi 0%, 70%, 85%, dan 100% berturut-turut sebesar $3,08 \pm 0,85$; $3,49 \pm 0,02$; $3,52 \pm 0,38$; dan $4,30 \pm 0,38$ g. FCR berkisar 1,10–1,26, dengan nilai terendah pada substitusi 100%, sedangkan kelangsungan hidup berkisar 70,00–76,67%. Suhu air berkisar 28,3–31,3 °C dan pH 8,3–8,5. Temuan ini menunjukkan bahwa substitusi pelet komersial dengan tepung maggot hingga 100% tidak menghasilkan perbedaan kinerja yang terdeteksi secara statistik dalam kondisi percobaan. Namun, kelayakannya sebagai pengganti total memerlukan pengujian lebih lanjut terhadap keseimbangan nutrisi, kinerja jangka panjang, dan efisiensi biaya.

Kata kunci: *Hermetia illucens*; *Oreochromis niloticus*; substitusi pakan; pertumbuhan; rasio konversi pakan.

ABSTRACT. Black soldier fly (*Hermetia illucens*) meal is a potential alternative feed ingredient for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), but its use at high replacement levels requires evaluation. This study evaluated the effects of replacing commercial pellets with *H. illucens* meal on growth, feed conversion, and survival of Nile tilapia. An eight-week experiment was conducted from August to September 2025 at the Dryland Laboratory, Universitas Nusa Cendana, using a completely randomized design with four treatments and three replicates. The treatments comprised commercial pellets and insect meal at ratios of 100:0, 30:70, 15:85, and 0:100. Each aquarium contained 10 fish measuring 2–3 cm in length. Absolute weight gain, feed conversion ratio (FCR), survival, water temperature, and pH were recorded. Analysis of variance revealed no significant treatment effects on weight gain, FCR, or survival ($p > 0.05$). Mean weight gain at replacement levels of 0%, 70%, 85%, and 100% was 3.08 ± 0.85 , 3.49 ± 0.02 , 3.52 ± 0.38 , and 4.30 ± 0.38 g, respectively. FCR ranged from 1.10 to 1.26, with the lowest value recorded at 100% replacement, while survival ranged from 70.00% to 76.67%. Water temperature ranged from 28.3 to 31.3 °C and pH from 8.3 to 8.5. These findings indicate that replacing commercial pellets with *H. illucens* meal at levels up to 100% produced no statistically detectable differences in performance.

under the experimental conditions. However, its suitability for complete replacement requires further evaluation of nutritional balance, long-term performance, and cost efficiency.

Keywords: *Hermetia illucens*; *Oreochromis niloticus*; feed replacement; growth; feed conversion ratio.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas perikanan air tawar bernilai ekonomi penting yang dibudidayakan dalam berbagai sistem produksi di Indonesia. Kemudahan pemeliharaan, pertumbuhan yang relatif cepat, dan kemampuan beradaptasi terhadap variasi kondisi lingkungan mendukung pengembangan budidaya spesies ini (Centyana *et al.*, 2014). Namun, keberlanjutan usaha budidaya masih menghadapi kendala tingginya biaya pakan. Dalam sistem intensif, pakan dapat menyumbang sekitar 60–70% dari total biaya produksi (Arief *et al.*, 2014). Kondisi tersebut mendorong pengembangan bahan pakan alternatif yang tersedia secara berkelanjutan dan mampu mendukung pertumbuhan serta efisiensi pemanfaatan pakan.

Larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), yang dikenal sebagai maggot, merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang potensial. Larva ini dapat diproduksi melalui pemanfaatan bahan organik dan memiliki kandungan protein serta lemak yang mendukung penggunaannya dalam pakan ikan (Fahmi, 2015). Fahmi *et al.* (2007) melaporkan bahwa maggot mengandung protein kasar sebesar 41–44%, lemak kasar 28–35%, dan serat kasar 5–10%. Komposisi tersebut

menunjukkan potensinya sebagai sumber nutrisi, tetapi kelayakan penggunaannya sebagai pengganti pakan komersial perlu dinilai berdasarkan respons biologis ikan. Penggantian pelet komersial dengan tepung maggot tidak hanya mengubah sumber protein, tetapi juga berpotensi mengubah keseimbangan nutrisi pakan.

Sejumlah penelitian telah mengevaluasi penggunaan maggot dalam pakan ikan nila. Sirait *et al.* (2024) melaporkan bahwa kombinasi pelet dan maggot dengan proporsi 50:50 meningkatkan laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan. Muin *et al.* (2017) juga melaporkan bahwa substitusi hingga 75% tidak berdampak negatif terhadap pertumbuhan selama kebutuhan nutrisi ikan terpenuhi. Selain itu, Ula *et al.* (2018) mendukung potensi pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan ikan air tawar. Meskipun demikian, hasil pada tingkat substitusi tertentu belum dapat langsung digunakan untuk menetapkan kelayakan penggantian total pelet komersial, terutama pada benih ikan nila berukuran kecil.

Dengan demikian, evaluasi pada tingkat substitusi tinggi diperlukan untuk mengetahui respons benih ikan nila terhadap peningkatan proporsi tepung maggot dalam pakan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh substitusi pelet komersial dengan tepung H.

illucens pada tingkat 0%, 70%, 85%, dan 100% terhadap pertumbuhan bobot mutlak, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup benih ikan nila berukuran 2–3 cm. Hasil penelitian diharapkan memberikan dasar empiris bagi penilaian potensi tepung maggot sebagai alternatif pengganti pelet komersial dalam pendederan ikan nila.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan selama delapan minggu pada Agustus–September 2025 di Laboratorium Lahan Kering, Universitas Nusa Cendana. Kegiatan penelitian meliputi persiapan wadah dan pakan perlakuan, pemeliharaan ikan, pengukuran pertumbuhan, serta pemantauan kualitas air.

Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan berupa substitusi pelet komersial dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) pada proporsi berikut.

Perlakuan	Pelet Komersial (%)	Tepung maggot (%)
A (Kontrol)	100	0
B	30	70
C	15	85
D	0	100

Ket: Setiap akuarium merupakan satu unit percobaan dan diisi dengan 10 ekor benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dengan demikian, jumlah ikan yang digunakan sebanyak 120 ekor.

Persiapan wadah dan ikan uji

Wadah pemeliharaan terdiri atas 12 akuarium berukuran 40 × 30 × 30 cm. Seluruh akuarium dibersihkan dan dikeringkan sebelum diisi air bersih hingga ketinggian 20 cm, setara dengan volume nominal 24 L per akuarium. Benih ikan nila yang digunakan memiliki panjang awal 2–3 cm. Sebelum ditebar, ikan menjalani penyesuaian terhadap kondisi air akuarium selama sekitar 15 menit untuk mengurangi stres akibat pemindahan.

Persiapan pakan perlakuan

Bahan pakan terdiri atas pelet komersial *Hi-Pro-Vite* 781-2 produksi PT Central Proteina Prima dan maggot kering komersial. Kedua bahan digiling secara terpisah menggunakan blender, kemudian diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang lebih seragam. Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sesuai dengan proporsi masing-masing perlakuan, kemudian dicampur hingga homogen. Perekat pakan Progol ditambahkan untuk membantu pembentukan pakan sebelum digunakan dalam pemeliharaan.

Pemeliharaan ikan dan pemberian pakan

Ikan dipelihara selama delapan minggu dan diberi pakan dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 dan 16.00 WITA. Jumlah pakan harian ditetapkan sebesar 5% dari total biomassa ikan pada setiap akuarium. Bobot ikan diukur secara berkala selama pemeliharaan untuk memantau pertumbuhan. Sisa pakan dan feses dikeluarkan melalui penyiponan setiap pagi dan sore hari. Suhu dan pH air diukur setiap tujuh

hari pada saat pergantian air menggunakan termometer dan pH meter digital.

Parameter pengamatan

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung sebagai selisih antara bobot rata-rata individu pada akhir dan awal pemeliharaan, mengacu pada Effendie (1979):

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Keterangan:

ΔW = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata individu pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot rata-rata individu pada awal pemeliharaan (g)

Rasio konversi pakan

Rasio konversi pakan (feed conversion ratio, FCR) dihitung sebagai perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dan pertambahan biomassa ikan selama pemeliharaan:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan:

FCR : Feed Conversion Ratio

F : Jumlah Pakan Yang Diberikan Selama Masa Pemeliharaan (g)

W_t : Bobot Akhir (g)

W_0 : Bobot Awal (g)

Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup (survival rate, SR) dihitung berdasarkan perbandingan jumlah ikan pada akhir dan awal pemeliharaan, mengacu pada Effendie (1997):

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

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah biota uji akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah biota uji awal pemeliharaan (ekor)

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan pH. Pengukuran dilakukan setiap tujuh hari selama pemeliharaan. Data kualitas air disajikan secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi lingkungan pemeliharaan.

Analisis data

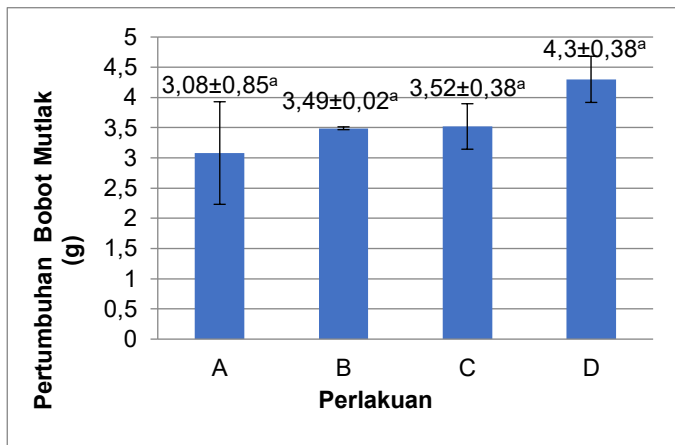
Data pertumbuhan bobot mutlak, FCR, dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis ragam satu arah (one-way analysis of variance, ANOVA), dengan akuarium sebagai unit percobaan dan tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Sebelum ANOVA, dilakukan pengujian normalitas residual dan homogenitas varians untuk mengevaluasi pemenuhan asumsi analisis. Pengujian menggunakan taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat pengaruh perlakuan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan rerata antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah delapan minggu

pemeliharaan menunjukkan variasi antarperlakuan. Rerata pertumbuhan bobot mutlak pada setiap tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot selama delapan minggu pemeliharaan.

Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi secara numerik diperoleh pada perlakuan D (100% tepung maggot), yaitu sebesar $4,30 \pm 0,38$ g, diikuti perlakuan C (15% pelet + 85% tepung maggot) sebesar $3,52 \pm 0,38$ g dan perlakuan B (30% pelet + 70% tepung maggot) sebesar $3,49 \pm 0,02$ g. Perlakuan A (100% pelet komersial) menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak terendah, yaitu sebesar $3,08 \pm 0,85$ g. Meskipun terdapat variasi rerata, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat substitusi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ($p > 0,05$). Dengan demikian, nilai yang lebih tinggi pada perlakuan D belum dapat

diinterpretasikan sebagai peningkatan pertumbuhan akibat penggunaan tepung maggot.

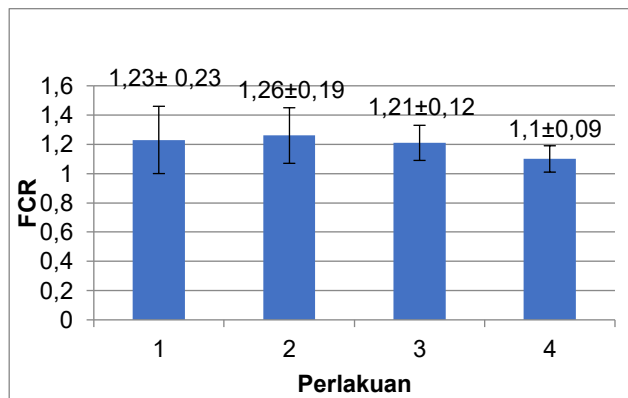
Tidak terdeteksinya perbedaan antarperlakuan menunjukkan bahwa penggunaan tepung maggot hingga tingkat substitusi 100% tidak menghasilkan perbedaan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan kontrol dalam kondisi percobaan ini. Namun, hasil tersebut belum membuktikan kesetaraan nutrisi maupun efektivitas biologis kedua bahan pakan, karena pengujian yang digunakan tidak dirancang sebagai uji kesetaraan. Jumlah ulangan dan variasi respons dalam setiap perlakuan juga perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan hasil.

Kemampuan tepung maggot dalam mendukung pertumbuhan diduga berkaitan dengan kontribusi protein dan energinya. Bahan yang digunakan dilaporkan memiliki kandungan protein kasar sebesar 47%, sehingga berpotensi menyediakan nutrisi untuk pembentukan jaringan tubuh. Ketersediaan protein dan energi yang sesuai dengan kebutuhan ikan merupakan faktor penting dalam mendukung pertumbuhan pada fase benih (Wijayanti *et al.*, 2014). Meskipun demikian, kandungan protein kasar saja belum cukup untuk menjelaskan respons pertumbuhan karena pemanfaatannya juga dipengaruhi oleh keseimbangan asam amino, pencernaan, dan konsumsi pakan. Oleh karena itu, hasil penelitian ini mendukung potensi penggunaan tepung maggot pada tingkat substitusi tinggi,

tetapi penetapan kelayakannya sebagai pengganti total pelet komersial masih memerlukan evaluasi komposisi nutrisi dan pencernaan pakan.

Rasio Konversi Pakan (Feed Conversion Ratio, FCR)

Rasio konversi pakan digunakan untuk mengevaluasi jumlah pakan yang diberikan relatif terhadap pertambahan biomassa ikan selama pemeliharaan. Nilai FCR yang lebih rendah menunjukkan penggunaan pakan yang lebih efisien. Rerata FCR benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot selama delapan minggu pemeliharaan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rasio konversi pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot selama delapan minggu pemeliharaan.

Rerata FCR berkisar antara 1,10 dan 1,26. Nilai terendah secara numerik diperoleh pada perlakuan D (100% tepung maggot), yaitu 1,10, diikuti perlakuan C (15% pelet + 85% tepung maggot) sebesar 1,21 dan perlakuan A

(100% pelet komersial) sebesar 1,23. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan B (30% pelet + 70% tepung maggot), yaitu 1,26. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat substitusi tidak berpengaruh nyata terhadap FCR ($p = 0,671$). Oleh karena itu, nilai FCR yang lebih rendah pada perlakuan D belum dapat dinyatakan sebagai peningkatan efisiensi pakan akibat penggunaan tepung maggot.

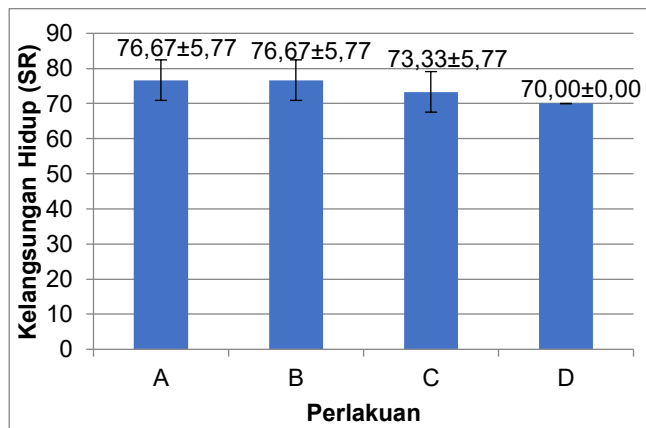
Dalam kondisi percobaan ini, nilai FCR tersebut menunjukkan bahwa setiap pertambahan satu gram biomassa ikan memerlukan sekitar 1,10–1,26 g pakan yang diberikan. Namun, interpretasi efisiensi pakan perlu mempertimbangkan metode pencatatan pakan, keberadaan sisa pakan, dan penanganan mortalitas dalam perhitungan biomassa. Nilai FCR saja tidak dapat digunakan untuk membuktikan bahwa nutrisi telah dicerna dan diserap secara optimal karena penelitian ini tidak mengukur pencernaan maupun penyerapan nutrisi secara langsung.

Tidak terdeteksinya pengaruh perlakuan menunjukkan bahwa substitusi pelet komersial dengan tepung maggot hingga 100% tidak menghasilkan perbedaan FCR yang signifikan selama delapan minggu pemeliharaan. Meskipun demikian, hasil tersebut belum membuktikan kesetaraan efisiensi antarformulasi. Penjelasan mengenai peran komposisi nutrisi, keseimbangan asam amino, atau aktivitas enzim pencernaan masih memerlukan pengukuran pendukung. Dengan demikian, temuan ini mendukung evaluasi lebih

lanjut terhadap penggunaan tepung maggot pada tingkat substitusi tinggi, terutama melalui pengujian pencernaan dan analisis biaya pakan per satuan pertambahan biomassa.

Kelangsungan Hidup (Survival Rate, SR)

Kelangsungan hidup menggambarkan proporsi ikan yang bertahan hidup hingga akhir pemeliharaan dan digunakan untuk mengevaluasi respons ikan terhadap perlakuan pakan serta kondisi pemeliharaan. Rerata kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot selama delapan minggu disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada berbagai tingkat substitusi pelet komersial dengan tepung maggot selama delapan minggu pemeliharaan.

Rerata kelangsungan hidup berkisar antara 70,00% dan 76,67%. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan A (100% pelet komersial) dan B (30% pelet + 70% tepung maggot), masing-masing sebesar 76,67%,

diikuti perlakuan C (15% pelet + 85% tepung maggot) sebesar 73,33%. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan D (100% tepung maggot), yaitu 70,00%. Meskipun rerata kelangsungan hidup lebih rendah pada tingkat substitusi 85% dan 100%, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan tidak signifikan ($p = 0,487$). Dengan demikian, variasi tersebut belum memberikan bukti statistik bahwa peningkatan proporsi tepung maggot memengaruhi kelangsungan hidup.

Kematian ikan terjadi pada seluruh perlakuan, termasuk kontrol, dengan rerata mortalitas sebesar 23,33–30,00%. Temuan ini menunjukkan perlunya mempertimbangkan faktor pemeliharaan selain komposisi pakan dalam mengevaluasi kelangsungan hidup. Penanganan saat penimbangan berkala merupakan salah satu kemungkinan sumber stres, terutama pada benih berukuran kecil. Namun, kontribusinya terhadap mortalitas belum dapat dipastikan karena penelitian ini tidak mengukur indikator stres maupun hubungan waktu antara penanganan dan kejadian kematian.

Penyiponan rutin dilakukan untuk mengurangi akumulasi sisa pakan dan feses, tetapi kegiatan tersebut belum cukup untuk membuktikan bahwa seluruh kondisi kualitas air tetap mendukung kelangsungan hidup. Pemantauan yang terbatas pada suhu dan pH belum mencakup parameter lain, seperti oksigen terlarut, amonia, dan nitrit, yang dapat membantu menjelaskan kejadian mortalitas.

Oleh karena itu, penyebab kematian tidak dapat dikaitkan secara pasti dengan faktor nutrisi, penanganan, ataupun kondisi lingkungan.

Secara keseluruhan, substitusi pelet komersial dengan tepung maggot hingga 100% tidak menghasilkan perbedaan kelangsungan hidup yang terdeteksi secara statistik dalam kondisi percobaan ini. Namun, hasil tersebut belum cukup untuk menyimpulkan keamanan penggunaan tepung maggot sebagai pakan tunggal. Pengujian lebih lanjut dengan pemantauan mortalitas, kondisi kesehatan, dan kualitas air yang lebih lengkap diperlukan untuk memperkuat penilaian tersebut.

Kualitas Air

Kualitas air dipantau melalui pengukuran suhu dan pH setiap tujuh hari selama delapan minggu pemeliharaan. Kisaran hasil pengukuran pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran suhu dan pH air pada setiap perlakuan selama delapan minggu pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Parameter	A	B	C	D	Acuan SNI (7550-2009)
pH	8,3-8,5	8,3-8,4	8,3-8,5	8,3-8,5	6,5-8,5
Suhu (°C)	28,6-30,4	28,8-31,2	28,7-31,3	28,3-31,2	25-32

Nilai pH pada seluruh perlakuan berkisar antara 8,3 dan 8,5, sedangkan suhu berkisar antara 28,3 dan 31,3 °C. Rentang pengukuran antarperlakuan saling tumpang tindih dan berada dalam kisaran acuan yang disajikan pada Tabel 1. Namun, kesesuaian tersebut

perlu ditafsirkan dengan mempertimbangkan bahwa SNI 7550:2009 ditujukan untuk produksi ikan nila kelas pembesaran di kolam air tenang, sedangkan penelitian ini menggunakan benih dalam akuarium.

Media pemeliharaan bersifat basa, dengan nilai pH mendekati batas atas kisaran acuan. Kondisi tersebut tidak dapat diinterpretasikan sebagai faktor yang menurunkan risiko toksisitas amonia. Peningkatan pH dan suhu justru dapat meningkatkan proporsi amonia tidak terionisasi (NH_3), yaitu bentuk amonia yang lebih toksik bagi ikan. Akan tetapi, risiko tersebut tidak dapat dievaluasi dalam penelitian ini karena konsentrasi amonia tidak diukur.

Penyiponan rutin dilakukan untuk mengurangi akumulasi sisa pakan dan feses. Meskipun demikian, data suhu dan pH saja belum cukup untuk menyimpulkan bahwa seluruh kondisi lingkungan tetap optimal atau bahwa perbedaan formulasi pakan tidak memengaruhi kualitas air. Pengukuran setiap tujuh hari juga belum menggambarkan fluktuasi harian maupun perubahan sementara setelah pemberian pakan.

Secara keseluruhan, suhu dan pH yang tercatat berada dalam kisaran acuan pembanding pada seluruh perlakuan. Pemantauan tambahan terhadap oksigen terlarut, amonia, dan nitrit diperlukan untuk mengevaluasi kondisi media secara lebih menyeluruh serta memperjelas hubungannya

dengan pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan.

KESIMPULAN

Substitusi pelet komersial dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) pada tingkat 0%, 70%, 85%, dan 100% tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama delapan minggu pemeliharaan ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan potensi penggunaan tepung maggot pada tingkat substitusi tinggi dalam kondisi percobaan yang diterapkan. Namun, tidak adanya perbedaan statistik belum membuktikan kesetaraan nutrisi maupun keamanan penggantian total pelet komersial. Evaluasi keseimbangan nutrisi, pencernaan, kinerja jangka panjang, dan biaya pakan diperlukan sebelum penerapannya direkomendasikan secara luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prodi Budidaya Perairan, Universitas Nusa Cendana, atas dukungan fasilitas penelitian. Apresiasi disampaikan kepada Kepala Laboratorium Lahan Kering beserta staf laboratorium atas izin penggunaan fasilitas dan bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh pemberian pakan buatan

dengan kadar protein yang berbeda terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49–53.

Carneiro, P. C. F., de Oliveira, D. B., & Urbinati, E. C. (2024). Handling stress in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): Physiological responses and mitigation strategies during grading and sampling. *Aquaculture Reports*, 35, 101–109.

Centyana, A., Arini, E., & Elfitasari, T. (2014). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 45–52.

Effendie, M. I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi proses biokonversi intensif menggunakan acuan siklus hidup lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(4), 543–553.

Fahmi, M. R., Saurabh, S., & Hemapriya, M. (2007). Larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif pakan ikan. *Berita Biologi*, 8(5), 401–410.

Gougbedji, A. d. M., Agbohessou, P. S., & Lalèyè, P. A. (2022). High or total substitution of dietary fishmeal/commercial feed by black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) diets: A meta-analysis on growth performance. *Aquaculture International*, 30(2), 745–763.

- Heriansah, H., Haryati, H., & Zainuddin, Z. (2024). Kecernaan nutrisi dan aktivitas enzim pencernaan benih ikan nila yang diberi pakan substitusi tepung maggot. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 23(1), 12–21.
- Mortuza, M. G., Islam, M. S., & Rahman, M. M. (2023). Stress responses and homeostatic recovery of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) subjected to repeated handling and weighing stress. *Fish Physiology and Biochemistry*, 49(3), 589–601.
- Muin, H., Taufik, M., & Suprayudi, M. A. (2017). Penggunaan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan dalam pakan pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 214–222.
- Sirait, J., Putra, I., & Aryani, N. (2024). Substitusi pakan komersial dengan maggot kering (*Hermetia illucens*) terhadap performa pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 29(1), 89–97.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). *SNI 7550:2009: Produksi benih ikan nila (Oreochromis niloticus) hitam kelas benih sebar*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Ula, S., Sugito, S., & Samidjan, I. (2018). Pengaruh kombinasi pakan pelet dan maggot terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Science*, 3(2), 115–124.
- Wijayanti, M., Sasanti, A. D., & Yulisman, Y. (2014). Retensi protein, retensi lemak dan pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan kadar protein berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 164–175.
- Zhou, J. S., Liu, G. H., & Wild, A. (2020). Revision of mathematical formulation for feed conversion ratio (FCR) in aquaculture experiments considering mortality biomass. *Aquaculture Research*, 51(8), 3412–3418.