

Subtitusi Tepung Maggot (*Hermetia illunces*) dengan Tepung Ikan untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linneaus*) *Substitution of Maggot Flour (Hermetia illunces) With Fish Flour as Animal Feed for The Growth and Survival of Cauliflower Gold Fish (Cyprinus Carpio Linnaeus)*

Ekowanto Doholio¹, Rully Tuiyo², Arafik Lamadi³

^{1,2,3}Budidaya Perairan, Universitas Negeri Gorontalo

ekowantodoholio@gmail.com¹, rullytuiyo2017@gmail.com², arafik_lamadi@ung.ac.id³

Article Info

Article history:

Received: 24 April 2024

Revised: 13 Mei 2024

Accepted: 30 Mei 2024

Keywords:

Substitution of Maggot Meal
Feed

Growth and Survival

Kata kunci:

Subtitusi tepung maggot

Pakan

Pertumbuhan dan

Kelangsungan Hidup

Abstract

This study aims to discover the effect of substitution of maggot flour (*Hermetia illunces*) with fish flour as animal feed for the growth and survival of Cauliflower Gold Fish (*Cyprinus Carpio Linneaus*). Moreover, it is also to discover the best percentage of maggot flour as an alternative ingredient to substitute the fish flour to create impacts on the growth and survival of Cauliflowe Golf Fish (*Cyprinus Carpio Linneaus*). In regards to that, thus study was caried put for 35 days during September-November 2022 at the Fish Seed Center (BBI) Gorontalo City. This using 4 treatments with 3 repetitions: Threatment A (Control) 0% Maggot Flour, Threatment B 10% Maggot Flour, Threatment C 20% Maggot Flour, Threatment D 30% Maggot Flour. The result showed that maggot flour substitution did not have significant impact on the growth and survival of Cauliflower Gold Fish (*Cyprinus Carpio Linnaeus*).

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui substitusi tepung maggot (*Hermetia illunces*) dengan tepung ikan pada pakan buatan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linnaeus*) pada presentase tepung maggot yang paling baik sebagai bahan alternatif pengganti tepung ikan sehingga dapat berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup Ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linnaeus*) penelitian ini dilaksanakan 35 hari selama bulan September-November 2022 bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo. Metodologi yang digunakan dalam penelitian adalah eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu perlakuan A (Kontrol) 0% Tepung Maggot, Perlakuan B 10% Tepung Mggot, C 20% Tepung Maggot, 30% Tepung Maggot. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa substitusi tepung maggot pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang signifikan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Corresponding Author:

Ekowanto Doholio
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo
ekowantodoholio@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ikan mas koi (*Cyprinus carpio Linnaeus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang banyak diminati masyarakat di Indonesia dan menjadi primadona di pasar internasional. Ikan mas koi memiliki nilai ekonomis yang tinggi serta fluktuasi harga di pasaran yang relatif stabil (Iskandar et al., 2021). Ikan hias ini memiliki bentuk dan warna yang sangat menarik, sehingga memiliki prospek penjualan yang baik (Aqshal & Hutagalung, 2023)

Pakan yang berkualitas memegang peran penting dalam kegiatan budidaya. Pertumbuhan ikan yang dibudidaya dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jumlah dan kualitas pakan, waktu pemberian, dan kesesuaian kandungan nutrisi dengan kebutuhan ikan. Nutrien tersebut meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Sumber nutrisi dapat berasal dari pakan alami maupun buatan (Santoso, 2019)

Salah satu permasalahan dalam pembuatan pakan buatan adalah tingginya harga sumber protein hewani seperti tepung ikan, yang masih merupakan komoditas yang mahal bagi sebagian pembudidaya. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sumber bahan baku lokal yang dapat digunakan sebagai sumber protein hewani untuk mengurangi ketergantungan terhadap tepung ikan. (DJPB, 2009) merekomendasikan penggunaan sumber bahan baku alternatif seperti maggot, cacing lumbricus, keong mas, protein sel tunggal, larva serangga, silase tumbuhan, silase ikan limbah, tepung daun turi, tepung daun lamtoro, dan lain-lain.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai pakan buatan untuk ikan mas koi dengan bahan baku lokal sebagai sumber protein hewani, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada tepung ikan yang masih impor. Salah satu bahan baku lokal yang dapat digunakan sebagai sumber protein hewani adalah maggot. Hasil analisa proksimat menunjukkan bahwa maggot mengandung protein 43,42%, lemak 17,24%, serat kasar 18,82%, abu 8,70%, dan kadar air 10,79% (Raharjo et al., 2016)

Kelebihan lainnya adalah maggot mudah dibudidayakan secara massal dengan menggunakan bungkil kelapa sawit sebagai media tumbuh. Kandungan gizi maggot tidak kalah dengan tepung ikan, di mana tepung maggot mengandung asam amino dengan kadar yang sedikit lebih rendah daripada tepung ikan, namun kandungan asam lemak linoleat (n-6) dalam tepung maggot lebih tinggi daripada tepung ikan. Ketersediaan maggot untuk pakan ikan mas koi juga tidak bersaing dengan manusia. Maggot dapat memanfaatkan limbah kelapa sawit sebagai media budidaya (Syahrizal et al., 2017)

Kebaruan penelitian ini terletak pada eksplorasi penggunaan maggot sebagai sumber protein hewani alternatif dalam pakan ikan mas koi, yang belum banyak diteliti sebelumnya. Penelitian ini berbeda dari penelitian terdahulu yang lebih fokus pada sumber protein konvensional seperti tepung ikan. Dengan mengkaji potensi maggot sebagai bahan baku lokal, penelitian ini bertujuan untuk menemukan solusi yang lebih ekonomis dan berkelanjutan bagi industri budidaya ikan mas koi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung selama 35 hari dari 11 September hingga 1 November 2022, dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Andalas, Kota Gorontalo. Alat yang digunakan pada saat penelitian yaitu akuarium, blower, Blender, Timbangan Analitik, Seser, Do meter, pH meter, Penggaris, alat penyifinan, ayakan, tempat pakan, penggaris, kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih ikan mas koi, tepung maggot, tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung tapioka, mineral, vitamin mix. Metode eksperimental yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut menggunakan tepung maggot sebagai pengganti tepung ikan dengan empat perlakuan yang berbeda.

- Kontrol (A) Tepung ikan 100% + Tepung maggot 0%
- Perlakuan (B) Tepung ikan 90% + Tepung maggot 10%
- Perlakuan (C) Tepung ikan 80% + Tepung maggot 20%
- Perlakuan (D) Tepung ikan 70% + Tepung maggot 30%

Langkah-langkah ataupun metode dalam pembuatan pakan buatan untuk benih Ikan Mas dengan menggunakan tambahan tepung maggot yaitu, dalam pembuatan pakan uji yang hal yang paling utama harus dipersiapkan adalah alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat pakan uji, bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan uji sudah dalam berbentuk tepung keseluruhan. Setelah alat dan bahan sudah siap, untuk alatnya harus dibersihkan terlebih dahulu agar tidak dapat memberikan efek buruk pada pembuatan pakan ikan kemudian bahan baku pakan yang sudah diformulasi terlebih dahulu dilakukan penimbangan satu persatu agar sesuai dengan formulasi pakan yang sudah ditentukan.

Pakan yang sudah ditimbang dicampurkan sedikit demi sedikit hingga semuanya benar-benar tercampur secara merata dan homogen serta tidak ada gumpalan-gumpalan pada bahan baku yang telah campur, agar dapat memudahkan dalam proses pencetakan. Setelah bahan baku sudah tercampur dengan baik, selanjutnya melakukan pencetakan. Cetakan pelet berbentuk bulat dan disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Pencetakan bahan baku dilakukan dengan menggunakan mesin pencetak. Kemudian setelah semua bahan baku sudah selesai dicetak, dilakukan pengeringan pada bahan baku dengan menggunakan oven.

Selanjutnya tahapan persiapan wadah dan ikan uji. Sebanyak 12 akuarium berukuran 30 x 20 x 20 cm telah dipersiapkan dan dibersihkan, dilengkapi dengan sistem aerasi. Benih ikan mas koi berukuran 3-5 cm sebanyak 220 ekor diambil langsung dari Balai Benih Ikan (BBI) Kota Gorontalo. Volume air yang digunakan dalam setiap akuarium adalah 20 liter, dengan padat tebar sebanyak 2 ekor per liter.

Pertumbuhan ikan mas koi selama penelitian dihitung berdasarkan selisih antara rata-rata bobot tubuh ikan mas koi pada awal penelitian dengan rata-rata bobot tubuh ikan mas koi pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus yaitu sebagai berikut: $GW = Wt - Wo$

Keterangan:

- GW = Pertambahan Panjang (g)
- Pt = Rataan Panjang Pada Akhir (g)
- Wo = Bobot Rataan Pada Awal Penelitian (g)

(Sumber: (Effendie, 1997))

Pertumbuhan panjang, pertumbuhan yang mutlak dari jumlah panjang Ikan dapat diketahui menggunakan rumus yang dikemukakan ((Effendie, 1997) sebagai berikut:

$$Pm = Pt - Po$$

Keterangan:

- Pm = Pertambahan Panjang (cm)
- Pt = Rataan Panjang Pada Akhir (cm)
- Po = Rataan Panjang Pada Awal (cm)

Kelangsungan hidup (SR), kelangsungan hidup ikan (Survival Rate) selama pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup ikan di hitung dari presentase jumlah ikan yang hidup di akhir masa pemeliharaan di bandingkan dengan jumlah ikan pada saat tebar awal. Tingkat kelangsungan hidup ikan dapat di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
- No : Jumlah ikan hidup diawal penelitian (ekor)

(Sumber: Effendie, 1997)

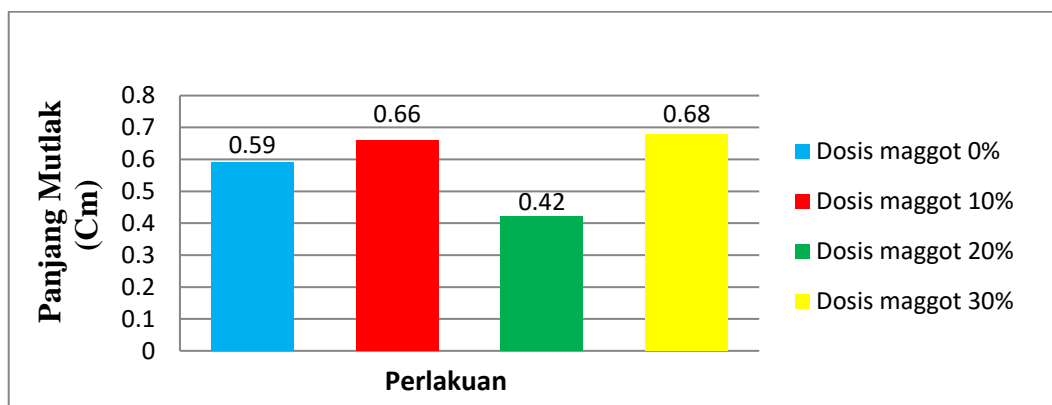
Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 7 hari antara pagi dan sore hari di setiap akuarium. Parameter kualitas yang diamati adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Kemudian untuk pemeliharaan akuarium, dilakukan penyiponan setiap dua hari sekali atau berdasarkan kondisi air yang digunakan selama proses pemeliharaan. Penyiponan dilakukan dengan mengambil sebanyak

50% dari total air yang digunakan untuk menjaga kebersihan dari kotoran yang terlihat maupun tidak, serta menjaga kualitas air agar tetap stabil. Pengukuran suhu dilakukan karena ikan mas merupakan hewan berdarah dingin yang sangat tergantung pada suhu air sebagai lingkungan hidupnya, dengan kisaran suhu optimal antara 25°C -32°C. Pengukuran pH penting karena sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik dalam lingkungan perairan dengan pH berkisar 6-8, sementara nilai pH yang baik terletak dalam rentang 6,5-8,5. Pengukuran oksigen terlarut menjadi faktor penting dalam budidaya ikan, di mana kisaran idealnya adalah 3-5 ppm untuk memastikan kesehatan dan responsivitas ikan terhadap pakan. Jika kadar oksigen kurang dari 3 ppm, ikan akan sulit bernafas, menolak makan, dan berisiko mengalami kekurangan gizi serta penyakit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan merupakan perubahan bentuk akibat pertambahan panjang, berat, dan volume dalam periode tertentu secara individual. Pertumbuhan juga dapat diartikan sebagai pertumbuhan jumlah sel-sel secara mitosis yang pada akhirnya menyebabkan perubahan ukuran jaringan (Aliyas, 2016). Dalam penelitian ini, pengukuran berat benih ikan mas koi dilakukan sebanyak enam kali dalam 35 hari, yaitu pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, hari ke-21, hari ke-28, dan hari ke-35. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan panjang mutlak benih ikan mas koi yang disebabkan oleh perbedaan dosis pakan. Pertumbuhan panjang mutlak pada setiap perlakuan selama percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Panjang

Berdasarkan hasil perhitungan data rata-rata panjang mutlak benih ikan mas koi, pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis tepung maggot 30% (0,68 cm), diikuti oleh perlakuan dengan dosis tepung maggot 10% (0,66 cm). Pertumbuhan panjang rata-rata pada perlakuan dengan dosis tepung maggot 0% adalah 0,59 cm, dan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan dengan dosis tepung maggot 20% (0,42 cm).

Perbedaan pertumbuhan panjang pada setiap perlakuan disebabkan oleh pemberian dosis pakan yang berbeda. Pertumbuhan panjang tubuh erat kaitannya dengan pertumbuhan tulang, yang terkait dengan ketersediaan mineral (kalsium dan fosfor) serta berbagai asam amino. Sumber mineral dalam pakan uji, seperti mineral mix, tepung maggot, dan tepung ikan, berjumlah sedikit. Pemberian tepung maggot sebanyak 20% memberikan hasil pertumbuhan panjang terendah, diduga karena kualitas pakan yang diberikan sangat rendah sehingga tidak memenuhi kebutuhan gizi ikan mas koi.

Penggunaan dua sumber protein dapat memberikan efek baik pada pertumbuhan karena saling melengkapi kandungan asam amino, tetapi pencampuran dua sumber protein juga dapat mempengaruhi komposisi dan keseimbangan asam amino yang berdampak negatif pada pertumbuhan ikan. Maggot mengandung banyak kitin yang tidak dapat larut dalam asam kuat, sehingga tidak dapat dicerna secara sempurna oleh tubuh ikan (Sutarjo et al., 2024).

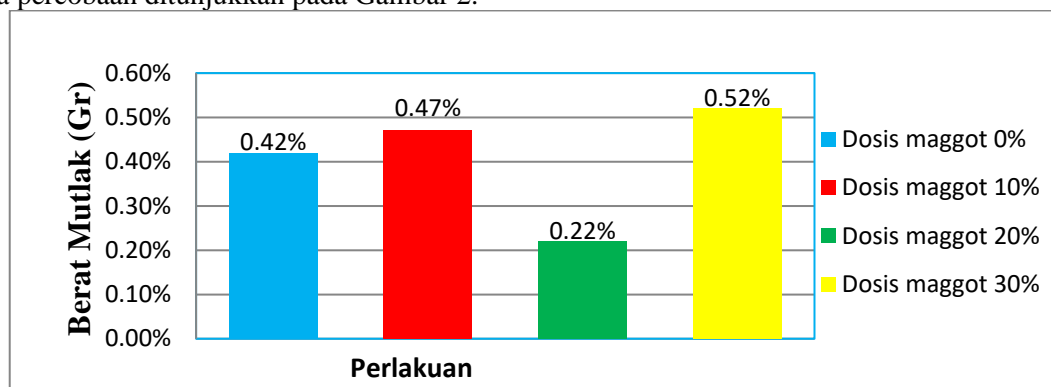
Dalam penelitian ini, maggot yang digunakan adalah maggot yang sudah dikeringkan dan berumur tua. Kandungan protein dan lemak maggot bergantung pada umur maggot. Maggot yang

berumur tujuh hari memiliki kandungan protein 60,2% dan lemak 13,3%, sedangkan maggot dewasa berumur 30 hari hanya memiliki kandungan protein 32,31% dan lemak 9,45% (Priyadi et al., 2016).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam panjang mutlak, nilai f hitung lebih kecil dari nilai f tabel pada taraf 5% ($2,99 < 4,07$), menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan substitusi tepung maggot pada ikan mas koi tidak berpengaruh nyata. Sehingga, tidak dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Dalam perbandingan dengan penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian yang menggunakan maggot sebagai substitusi pakan menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada jenis ikan dan kondisi penelitian. Misalnya, penelitian pada ikan lele menunjukkan peningkatan signifikan dalam pertumbuhan dengan substitusi maggot, yang berbeda dari hasil pada ikan mas koi dalam penelitian ini. Hal ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan spesies ikan dan kondisi spesifik dalam penelitian pakan buatan.

3.2 Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Pengukuran laju pertumbuhan berat mutlak benih ikan mas koi dilakukan sebanyak enam kali dalam 35 hari, yaitu pada awal penelitian, minggu pertama, minggu kedua, minggu ketiga, minggu keempat, dan minggu kelima atau akhir penelitian. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang disebabkan oleh variasi dosis pakan. Hasil pertumbuhan berat mutlak pada setiap perlakuan selama percobaan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Berat

Berdasarkan hasil perhitungan data rata-rata berat mutlak benih ikan mas koi, pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis tepung maggot 30% (0,52 gr), diikuti oleh perlakuan dengan dosis tepung maggot 10% (0,47 gr). Perlakuan dengan dosis tepung maggot 0% menunjukkan pertumbuhan berat rata-rata 0,42 gr, sementara pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan dengan dosis tepung maggot 20% (0,22 gr).

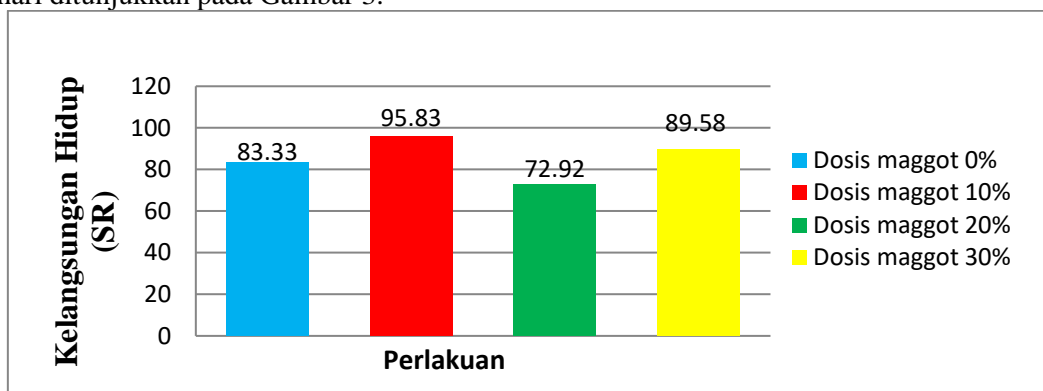
Perbedaan pertumbuhan berat pada setiap perlakuan disebabkan oleh variasi dosis pakan. Pada penelitian ini, perlakuan dengan dosis 20% menunjukkan pertumbuhan terendah, diduga karena benih ikan mas koi tidak dapat memanfaatkan pakan dengan baik. Kualitas pakan pada perlakuan ini sangat rendah dari segi tekstur, dan pemberian dosis pakan yang berlebihan menyebabkan sebagian pakan tidak dimanfaatkan dengan baik oleh ikan, sehingga sisa pakan dapat mempengaruhi kualitas air dalam media pemeliharaan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bara Pa et al. (2020) bahwa kesesuaian jenis pakan sangat mempengaruhi organisme untuk dapat hidup dan berkembang biak.

Penurunan laju pertumbuhan bobot mutlak juga diakibatkan adanya pengalihan energi. Secara umum, energi dari pakan yang dikonsumsi digunakan untuk energi pemeliharaan dan sisanya untuk pertumbuhan. Menurut Virnanto et al. (2016) jika pakan kekurangan energi dari non-protein, maka sebagian besar protein yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan akan dimanfaatkan sebagai sumber energi. Sebaliknya, jika energi dalam pakan besar, hal ini akan membatasi jumlah pakan yang dimakan oleh ikan, sehingga jumlah protein yang dikonsumsi berkurang dan pertumbuhan menjadi rendah. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam berat mutlak, nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel pada taraf 5% ($1,97 < 4,07$), menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan substitusi tepung maggot pada ikan mas koi tidak berpengaruh nyata. Sehingga, tidak dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

Perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan variasi hasil tergantung pada jenis ikan dan kondisi penelitian. Misalnya, penelitian yang menggunakan maggot sebagai substitusi pakan pada ikan lele menunjukkan peningkatan signifikan dalam pertumbuhan, berbeda dengan hasil pada ikan mas koi dalam penelitian ini. Hal ini menegaskan bahwa spesies ikan dan kondisi spesifik penelitian sangat mempengaruhi efektivitas pakan yang diberikan. Selain itu, penelitian sebelumnya yang menggunakan jenis ikan berbeda seperti nila atau lele menunjukkan bahwa maggot dapat meningkatkan pertumbuhan, tetapi efeknya tidak selalu konsisten pada semua jenis ikan.

3.3 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dinyatakan sebagai persentase jumlah ikan yang hidup dalam jangka waktu pemeliharaan dibagi jumlah ikan yang ditebar, dan tingkat kelangsungan hidup merupakan kebalikan dari tingkat mortalitas. Presentase kelangsungan hidup benih ikan mas koi selama masa penelitian 35 hari ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil perhitungan data rata-rata kelangsungan hidup benih ikan mas koi, didapatkan hasil yang berbeda untuk setiap perlakuan. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B (dengan dosis tepung maggot 10%) dengan persentase 95,85%, diikuti oleh perlakuan D (dengan dosis tepung maggot 30%) dengan persentase 89,58%. Perlakuan A (dengan dosis tepung maggot 0%) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup rata-rata 83,33%, sementara perlakuan C (dengan dosis tepung maggot 20%) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terendah, yaitu 72,92%.

Tinggi rendahnya kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh pakan dan kondisi lingkungan sekitar. (Djunaedi et al. (2016) menyatakan bahwa pemberian pakan yang cukup baik dalam hal kuantitas dan kualitas serta kondisi lingkungan yang baik akan meningkatkan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara. Sebaliknya, kekurangan pakan dan kondisi lingkungan yang buruk akan berdampak negatif terhadap kesehatan ikan dan menurunkan kelangsungan hidupnya. (Nurhariati et al., 2021) juga menegaskan bahwa nilai kelangsungan hidup akan tinggi jika faktor kualitas dan kuantitas pakan serta kualitas lingkungan mendukung.

Menurut Gilangsari (2000), kesesuaian jenis pakan sangat mempengaruhi organisme untuk bertahan hidup, tumbuh, dan berkembang biak. Tingkat kelangsungan hidup digunakan sebagai parameter bagi tingkat adaptasi organisme terhadap lingkungan, penyakit, dan faktor lainnya. Energi dalam pakan harus cukup untuk memenuhi kebutuhan aktivitas seperti berenang dan mempertahankan diri dari perubahan lingkungan. Jika energi tidak cukup, ikan menjadi mudah terserang penyakit dan mati.

Amidra et al. (2017) menyatakan bahwa rendahnya kelangsungan hidup ikan mungkin disebabkan oleh kelemahan akibat seringnya pengambilan contoh (sampling). Kondisi air yang baik untuk budidaya harus mendukung kehidupan organisme akuatik dan makanan pada setiap tahap pemeliharaan. (Agustini et al., 2019) mencatat bahwa parameter kualitas air seperti suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, dan amonia masih dalam batas toleransi bagi kehidupan ikan mas dalam penelitian ini.

Penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung maggot tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan mas koi, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai F hitung yang lebih kecil dari nilai F tabel pada taraf 5% ($1,91 < 4,07$). Ini berarti bahwa tidak dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan jenis ikan yang berbeda atau metode yang berbeda. Misalnya, penelitian pada ikan nila atau lele sering menunjukkan bahwa penggunaan tepung maggot sebagai substitusi pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup secara signifikan. Namun, perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan spesies ikan dan kondisi lingkungan pemeliharaan. Selain itu, beberapa penelitian menemukan bahwa jenis dan kualitas maggot, termasuk umur maggot dan metode pengolahan, dapat mempengaruhi hasil. Sebagai contoh, penelitian pada ikan lele oleh Subamia et al. (2010) menunjukkan bahwa tepung maggot dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup, tetapi hasil ini tidak selalu serupa pada ikan mas koi, yang mungkin memiliki kebutuhan nutrisi dan toleransi lingkungan yang berbeda. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami variabilitas ini dan untuk mengoptimalkan penggunaan tepung maggot pada berbagai spesies ikan.

3.4 Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter pendukung yang sangat penting dalam pembudidayaan ikan, karena kualitas air dapat menentukan pertumbuhan maupun kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Faktor-faktor kualitas air yang harus diperhatikan antara lain suhu, DO (oksigen terlarut), dan pH. Data kualitas air untuk setiap perlakuan selama pemeliharaan ikan mas koi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu(°C)	27,11	27,09	27,11	27,14
Ph	7,98	8,06	7,94	8,03
Do (ml/L)	5,67	5,64	5,51	5,63

Kisaran suhu air yang tercatat dalam penelitian ini berada dalam rentang 27,09°C hingga 27,14°C, yang merupakan kisaran optimal untuk kehidupan ikan mas koi. Suhu yang disarankan untuk kelangsungan hidup ikan mas koi adalah 25–28°C (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Suhu air yang diperoleh dalam penelitian ini berada dalam kisaran yang sesuai, sehingga mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi.

Nilai pH air pada semua perlakuan berkisar antara 7,94 hingga 8,06. Kisaran pH ini juga masih dalam rentang yang optimal untuk kehidupan ikan mas koi. Ikan mas koi biasanya dapat hidup dengan baik dalam kisaran pH 6,5 hingga 8,5, dengan kisaran optimal antara 7,0 hingga 8,0. Oleh karena itu, nilai pH yang tercatat dalam penelitian ini juga mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi.

Hasil pengamatan oksigen terlarut selama penelitian menunjukkan nilai berkisar antara 5,51 hingga 5,67 mg/L. Kisaran oksigen terlarut yang disarankan untuk kehidupan ikan mas adalah >5 mg/L. Nilai DO yang diperoleh dalam penelitian ini berada dalam kisaran yang dapat mendukung kehidupan ikan mas koi.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air pada semua perlakuan tetap dalam kisaran optimal untuk mendukung kehidupan ikan mas koi. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa kualitas air yang baik sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Penelitian oleh Djunaedi et al. (2016) juga menunjukkan bahwa suhu, pH, dan oksigen terlarut adalah parameter penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi. Dalam penelitian tersebut, kisaran suhu yang digunakan adalah 26–28°C, nilai pH antara 7,0–8,5, dan DO >5 mg/L. Hasil penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian terdahulu dalam hal kualitas air yang optimal untuk ikan mas koi.

Penelitian yang dilakukan pada ikan nila oleh Subamia et al. (2010) menunjukkan bahwa kualitas air yang optimal juga penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Pada ikan nila, suhu optimal adalah 27-30°C, pH 6,5-8,5, dan DO >5 mg/L. Meski spesiesnya berbeda, prinsip-prinsip dasar dalam menjaga kualitas air tetap sama, yaitu memastikan bahwa parameter fisik dan kimia air berada dalam kisaran optimal untuk mendukung kehidupan ikan.

Penelitian lain yang dilakukan pada ikan lele oleh Amidra et al. (2017) juga menekankan pentingnya kualitas air. Suhu optimal untuk ikan lele adalah 25-30°C, dengan pH 6,5-8,0 dan DO >4 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun ada perbedaan kecil dalam parameter optimal untuk spesies ikan yang berbeda, menjaga kualitas air tetap dalam kisaran yang disarankan sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Substitusi tepung ikan dengan tepung maggot tidak dapat memberikan pengaruh yang signifikan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linnaeus*)
2. Pertumbuhan panjang dan berat benih ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linnaeus*) yang terbaik terdapat pada perlakuan D dengan dosis maggot sebanyak 30%, dan untuk kelangsungan hidup, yaitu terdapat pada perlakuan B dengan dosis tepung maggot sebanyak 10%

4.2 Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang ada di atas adapun saran dari penulis yaitu untuk mengganti atau menambahkan maggot pada pakan ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio Linnaeus*) di anjurkan menggunakan maggot yang umurnya muda guna memperoleh jumlah protein yang lebih tinggi, karena menginat tepung maggot menjadi salah satu pilihan pengganti tepung ikan karena harganya yang cukup terjangkau. Perlu penelitian lebih lanjut terhadap pemberian tepung maggot dengan presentase 40-50%.

REFERENSI

- Agustini, M., Muhajir, & Icak. (2019). MAKROZOOBENTUS DALAM BUDIDAYA POLIKULTUR DESA SAWOHAN SIDOARJO. *JHP17: Jurnal Hasil Penelitian*, 4(2).
- Aliyas. (2016). PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis sp.*) YANG DIPELIHARA PADA MEDIA BERSALINITAS. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, 5(1).
- Amidra, Ya'la, Z. R., & Tantu, F. Y. (2017). PENGARUH PEMBERIAN PAKAN ALAMI ARTEMIA SALINA DAN ROTIFERA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN NILA SALINE (*OREOCHROMIS NILOTICUS*). *AgriSains*, 18(1), 55–63.
- Aqshal, G. M., & Hutagalung, D. D. (2023). Klasifikasi Jenis Ikan Koi Menggunakan Ekstraksi Warna HSV dan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 23(2), 379–384.
- Bara Pa, A. R., Rebhung, F., & Lukas, A. Y. H. (2020). Pengaruh pemanasan tepung daging bekicot (*Achatina fulica*) dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bandeng (*Chanos chanos*, Forskall). *Jurnal Aquatik*, 3(1).
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Pakan Buatan untuk Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) pada Budidaya Intensif (SNI 01-4266-2006)*. Badan Standardisasi Nasional .
- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2009). *Maggot Pakan Alternatif*. <http://www.perikananbudidaya.kkp.go.id/> .
- Djunaedi, A., Pribadi, R., Hartati, R., Redjeki, S., Astuti, R. W., & Septiarani, B. (2016). Pertumbuhan ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 131. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.840>

- Effendie, M. I. (1997a). Biologi perikanan. *Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163.*
- Effendie, M. I. (1997b). Biologi perikanan. *Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163.*
- Gilangsari, E. R. (2000). *Karakter Kuantitatif Ikan Patin Hibrida Antara Pangasius hypophthalmus Betina dengan Pangasius nasutus Jantan Pada Fase Pembesaran.* Institut Pertanian Bogor.
- Iskandar, A., Amalia, D., Aji, H. S., Hendriana, A., & Darmawangsa, G. M. (2021). Optimalisasi Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus rubrofasciatus* di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 3(1), 154–159. <https://doi.org/10.31605/siganus.v3i1.1029>
- Nurhariati, Junaidi, M., & Diniarti, N. (2021). PENGARUH KOMPOSISI FILTER TERHADAP KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*) DENGAN SISTEM RESIRKULASI. *JURNAL RUAYA*, 9(2).
- Priyadi, A., Azwar, Z. I., Subamia, I. W., & Hem, S. (2016). PEMANFAATAN MAGGOT SEBAGAI PENGGANTI TEPUNG IKAN DALAM PAKAN BUATAN UNTUK BENIH IKAN BALASHARK (*Balanthiocheilus melanopterus* Bleeker). *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3), 367–375.
- Raharjo, E. I., Rachimi, & Muhamad, A. (2016). PENGARUH KOMBINASI MEDIA AMPAS KELAPA SAWIT DAN DEDAK PADI TERHADAP PRODUKSI MAGGOT (*Hermetia illucens*). *JURNAL RUAYA*, 4(2).
- Santoso, B. (2019). *PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN DAN MAGGOT Hermetia illucens TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN JELAWAT Leptobarbus hoevenii (Bleeker, 1851).* UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Subamia, I. W., Nur, B., Musa, A. , & Ruby, V. K. (2010). Pemanfaatan maggot yang diperkaya dengan zat pemicu warna sebagai pakan ikan hias Rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Budidaya Ikan Hias*, 125–137.
- Sutarjo, G. A., Hakim, R. R., & Suryadewi, N. (2024). EFEKTIVITAS PENAMBAHAN SUPLEMEN PAKAN YANG BERBEDA TERHADAP PIGMENTASI WARNA MERAH IKAN KOI KOHAKU (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 18(2), 81–91.
- Syahrizal, Ediwarman, & Ridwan, M. (2017). KOMBINASI LIMBAH KELAPA SAWIT DAN AMPAS TAHU SEBAGAI MEDIA BUDIDAYA MAGGOT (*Hermetia illucens*) SALAH SATU ALTERNATIF PAKAN IKAN. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4), 108–113.
- Virnanto, L. A., Rachmawati, D., & Samidjan, I. (2016). PEMANFAATAN TEPUNG HASIL FERMENTASI AZOLLA (*Azolla microphylla*) SEBAGAI CAMPURAN PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 1–7.