



PENGARUH PEMBERIAN PAKAN CACING SUTRA TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN KOI (CYPRINUS RUBROFUSCUS)

Achmad Mujamil Afandi¹⁾, Roisatul Ainiyah²⁾, Nikmatul Izzah³⁾, Senja Ikerismawati⁴⁾

¹⁾ Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia
Email: achmadmujamilafandi041@gmail.com

²⁾ Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia
Email: roisatul.ainiyah@yudharta.ac.id

³⁾ Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia
Email: nikmatulizzah@gmail.com

⁴⁾ Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia
Email: rismawati@yudharta.ac.id

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of silk worm (*Tubifex* sp.) feed on the growth performance and survival rate of koi fish (*Cyprinus rubrofasciatus*) fry. The experiment was conducted in May 2025 at Yudharta University of Pasuruan using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and four replications, namely P0 (100% pellet), P1 (95% pellet + 5% silk worm), P2 (90% pellet + 10% silk worm), and P3 (85% pellet + 15% silk worm). The observed parameters included length growth, weight growth, survival rate, Feed Conversion Ratio (FCR), and water quality. The results showed that the addition of silk worm feed had no significant effect on the length growth of koi fry ($p > 0.05$), although P1 produced the highest average length. Weight growth was also not significantly different among treatments ($p > 0.05$), with the best results observed in P0 (100% pellet) and P1 (95% pellet + 5% silk worm). The highest survival rate was recorded in P2 (90%) while the best FCR value was found in P0 (2.37). Water quality parameters such as temperature, pH, dissolved oxygen (DO), and total dissolved solids (TDS) remained within the optimal range throughout the study. In conclusion, the combination of pellet feed with silk worm has the potential to improve the survival rate of koi fry, but it does not significantly affect growth in length and weight. The optimal proportion of silk worm in the diet was found to be around 5–10%, while pellets remain the most efficient feed component to support biomass growth of koi fry.

Keywords: Silk worm, koi fish, growth, survival rate, FCR.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan cacing sutra (*Tubifex* sp.) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025 di Universitas Yudharta Pasuruan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan, yaitu P0 (100% pelet), P1 (95% pelet + 5% cacing sutra), P2 (90% pelet + 10% cacing sutra), dan P3 (85% pelet + 15% cacing sutra). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat, tingkat kelulushidupan (survival rate), Feed Conversion Ratio (FCR), serta kualitas lingkungan perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan cacing sutra tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang benih ikan koi ($p > 0,05$), meskipun perlakuan P1 menghasilkan rata-rata panjang tertinggi. Pertumbuhan berat juga tidak berbeda signifikan antarperlakuan ($p > 0,05$), dengan hasil terbaik pada P0 (100% pelet) dan P1 (95% pelet + 5% cacing sutra). Kelulushidupan tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 dengan tingkat survival 90%, sedangkan nilai FCR terbaik ditemukan pada perlakuan P0 sebesar 2,37. Faktor lingkungan (suhu, pH, DO, TDS) selama penelitian berada pada kisaran optimal bagi pemeliharaan benih ikan koi. Secara keseluruhan, kombinasi pakan pelet dengan cacing sutra berpotensi meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan koi, namun tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap pertumbuhan panjang dan berat. Proporsi optimal cacing sutra dalam pakan berada pada kisaran 5–10%, sedangkan pelet tetap menjadi komponen utama yang paling efisien dalam menunjang pertumbuhan biomassa ikan koi.

Kata Kunci: Cacing sutra, ikan koi, pertumbuhan, kelulushidupan, FCR.



PENDAHULUAN

Ikan mas koi (*Cyprinus carpio*) merupakan spesies yang hidup di wilayah beriklim sedang dan biasanya ditemukan di perairan tawar seperti kolam, danau, serta habitat air tawar lainnya. Pertumbuhannya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis ikan, faktor genetik, kemampuan dalam memanfaatkan pakan, daya tahan terhadap penyakit, serta kondisi lingkungan yang meliputi kualitas air, ketersediaan pakan, ruang gerak, dan kepadatan populasi dalam kolam. (Eka Kristina Simamora et al., 2021)

Permintaan pasar terhadap ikan hias, khususnya koi, semakin meningkat, namun belum sepenuhnya bisa terpenuhi karena produksi ikan koi masih tergolong rendah. Salah satu penyebabnya adalah pertumbuhan ikan koi yang belum mencapai tingkat yang optimal. proses pertumbuhan benih ikan koi berlangsung cukup lambat dan tidak mudah untuk menghasilkan benih dengan kualitas tinggi. Ikan mas koi (*Cyprinus carpio*) yang memiliki mutu baik dapat dihasilkan dari indukan yang unggul, benih yang berkualitas, serta dengan tetap memperhatikan faktor lingkungan dan ketersediaan pakan.

Salah satu tantangan dalam meningkatkan produksi perikanan budidaya adalah ketersediaan benih yang berkualitas dalam jumlah yang memadai. Keberhasilan usaha perikanan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dan kualitas air. Pakan memiliki peran krusial dalam mendukung hasil produksi yang optimal. Pakan yang baik harus memiliki nilai gizi tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, dan bebas dari zat beracun. Jenis pakan juga perlu disesuaikan dengan ukuran mulut dan usia ikan, karena semakin kecil ukuran mulut ikan, maka semakin kecil pula ukuran pakan yang dibutuhkan. Selain itu, pakan menjadi faktor penting dalam mempercepat pertumbuhan. (Sartika et al., 2021)

Pakan alami merupakan bahan pakan yang berasal dari organisme hidup dan digunakan dalam bentuk serta kondisi alaminya. Organisme yang dijadikan pakan alami adalah makhluk hidup yang dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai sumber pakan dalam kegiatan budidaya perairan. Beberapa jenis pakan alami yang kaya protein dan mudah dibudidayakan sebagai pakan benih antara lain *Artemia sp.*, cacing sutra (*Tubifex sp.*), larva lalat BSF (*Hermetia illucens*), serta *Wolffia arrhiza*. Mengingat pentingnya peran pakan alami dalam menunjang kebutuhan nutrisi benih ikan, maka dilakukan penelitian mengenai pakan alami untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi.

Pemberian pakan pada benih ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) adalah faktor kunci yang memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Dalam penelitian ini, kami akan menganalisis pengaruh kombinasi pakan cacing sutra (*Tubifex sp.*) dan pelet terhadap pertumbuhan benih ikan koi yang diukur melalui parameter pertambahan berat, panjang, tingkat kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan (FCR). Pakan alami, seperti cacing sutra, dikenal memiliki kandungan protein tinggi yang sangat dibutuhkan oleh ikan dalam tahap pertumbuhannya (Hutabarat et al., 2024). Selain itu, pemberian pelet juga berfungsi untuk melengkapi

kebutuhan nutrisi yang mungkin tidak sepenuhnya terpenuhi oleh pakan alami (Dirmansyah et al., 2022).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan empat ulangan, sehingga terdapat 16 unit percobaan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2025 selama satu bulan di Universitas Yudharta Pasuruan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah proporsi pemberian pakan cacing sutra (0%, 5%, 10%, dan 15%), sedangkan variabel terikat meliputi pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat, tingkat kelulushidupan, dan Feed Conversion Ratio (FCR) benih ikan koi. Variabel kontrol berupa kualitas lingkungan (suhu, pH, oksigen terlarut, dan TDS) dipantau setiap hari untuk memastikan kondisi pemeliharaan tetap optimal.

Rancangan perlakuan terdiri dari P0 (100% pelet), P1 (95% pelet + 5% cacing sutra), P2 (90% pelet + 10% cacing sutra), dan P3 (85% pelet + 15% cacing sutra). Alat yang digunakan meliputi kolam terpal, aerator, pH meter, DO meter, timbangan digital, seser, dan penggaris. Bahan yang digunakan adalah benih ikan koi dengan ukuran ± 7 cm, cacing sutra, serta pelet berukuran 2 mm. Pakan diberikan dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Sebelum diberikan, cacing sutra dibersihkan terlebih dahulu dengan air mengalir. Pemeliharaan dilakukan selama 29 hari dengan penyedotan kotoran sebelum pemberian pakan dan penggantian air sesuai volume yang terbuang. Sampling dilakukan setiap minggu untuk mengukur bobot, panjang, kelulushidupan, serta FCR benih ikan koi.

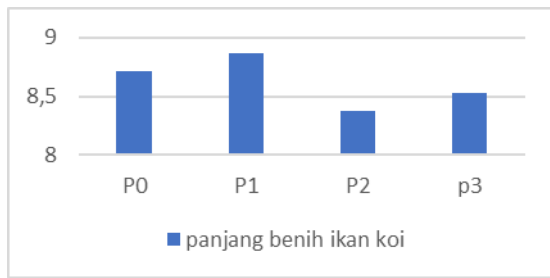
Data hasil pengamatan dianalisis melalui uji normalitas dan homogenitas. Apabila data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan ANOVA satu arah; sedangkan jika data tidak normal, digunakan uji Kruskal-Wallis. Untuk parameter FCR, data dianalisis secara deskriptif.

HASIL PENELITIAN

Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Koi

Pengamatan pertumbuhan panjang benih ikan koi dilakukan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan alami berupa cacing sutra. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacing sutra terhadap peningkatan panjang tubuh ikan koi dari awal hingga akhir masa pemeliharaan.

Data pertumbuhan panjang diambil secara berkala setiap 7 hari sekali selama periode pemeliharaan, dengan rata-rata berat badan awal ikan koi. Perhitungan dilakukan menggunakan parameter rata-rata bobot individu (dalam gram). Data pertumbuhan rata-rata berat benih ikan koi selama masa pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan uji kruskal walis diperoleh nilai signifikansi sebesar 2,31 nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Dari data di atas bisa disimpulkan bahwasanya perbedaan perlakuan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang benih ikan koi, ini tidak selaras dengan penelitian Akebai et al., (2025) Ikan guppy mampu tumbuh hingga mencapai ukuran maksimal sekitar 4 hingga 5 cm apabila diberikan pakan alami seperti cacing sutra. Aspek komposisi gizi dari cacing sutra sangat penting. Data dari Maulana dkk. menunjukkan bahwa pakan alami seperti cacing sutra sangat membantu dalam memenuhi kebutuhan gizi larva ikan (Maulana et al., 2023). Cacing sutra dikenal mengandung protein tinggi, menjadikannya sebagai sumber nutrisi yang sangat baik untuk benih ikan yang sedang berkembang.

Penggunaan kombinasi antara pakan pelet dan cacing sutra juga menunjukkan bahwa pendekatan tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Penelitian oleh Pratama dkk. Catatan bahwa mencampurkan pakan buatan dengan pakan alami menghasilkan pertumbuhan yang lebih signifikan dibandingkan hanya menggunakan satu jenis pakan (Hutabarat et al., 2024). Dalam hal ini, kombinasi tersebut memungkinkan benih ikan koi mengoptimalkan nutrisi dari kedua sumber pakan tersebut.

Sebuah penelitian oleh Prasetya et al. menegaskan bahwa suplemen pakan alami seperti Tubifex sp. dapat meningkatkan pertumbuhan (Prasetya et al., 2020). Hasil yang sama juga dibuktikan oleh Sutiana et al., (2017) dalam risetnya tentang pemberian hormon dalam pakan yang menunjukkan pentingnya memilih pakan yang tepat untuk mendukung pertumbuhan optimal benih ikan. Hal ini sejalan dengan pengamatan yang dilakukan oleh Mullah et al., (2020). yang menemukan bahwa pakan berbasis Tubifex memberikan peningkatan efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan. Dengan demikian, keberadaan pakan alami dalam kombinasi dengan pelet dapat memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan benih ikan koi, sebagaimana dijelaskan oleh Hutabarat et al. mengenai pentingnya jenis pakan dalam akulturasi ikan (Hutabarat et al., 2024).

Berdasarkan Gambar 4.1 di atas menunjukkan grafik pertumbuhan panjang mutlak ikan koi hasil dari P1 (95% pelet + 5% cacing sutra) menunjukkan rata-rata panjang tertinggi dari seluruh perlakuan, yaitu sekitar 8,88 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan 5% cacing sutra dalam pakan cukup optimal dalam meningkatkan pertumbuhan panjang benih ikan koi.

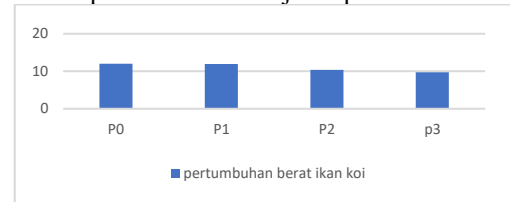
P0 (100% pelet) menghasilkan panjang rata-rata sekitar 8,7 cm, sedikit lebih rendah dari P1, namun masih menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik. P3 (85% pelet + 15% cacing sutra) menunjukkan penurunan panjang menjadi sekitar 8,55 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan cacing sutra secara berlebihan tidak selalu meningkatkan pertumbuhan, kemungkinan karena perubahan palatabilitas atau komposisi gizi yang tidak seimbang.

P2 (90% pelet + 10% cacing sutra) menunjukkan nilai terendah, sekitar 8,35 cm, sehingga peningkatan cacing sutra hingga 10% pada perlakuan ini belum efektif meningkatkan panjang tubuh ikan koi.

Pertumbuhan Berat Benih Ikan Koi

Pengamatan pertumbuhan berat benih ikan koi dilakukan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan alami berupa cacing sutra. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacing sutra terhadap peningkatan bobot tubuh ikan koi dari awal hingga akhir masa pemeliharaan.

Data pertumbuhan berat diambil secara berkala setiap 7 hari sekali selama periode pemeliharaan, dengan rata-rata berat badan awal ikan koi. Perhitungan dilakukan menggunakan parameter rata-rata bobot individu (dalam gram). Data pertumbuhan rata-rata berat benih ikan koi selama masa pemeliharaan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Pertumbuhan Berat Ikan Koi

Berdasarkan uji ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 1.242854 nilai ini lebih kecil dari F tabel sebesar 3.490295 yang digunakan ($p\text{-value} = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap rata-rata pertumbuhan berat benih ikan koi pada berbagai perlakuan pakan, diketahui bahwa perlakuan P0 (100% pelet) menghasilkan rata-rata tertinggi yaitu sebesar 12,023. Perlakuan ini diikuti oleh P1 (95% pelet + 5% cacing sutra) dengan rata-rata 11,9705. Sementara itu, perlakuan P2 (90% pelet + 10% cacing sutra) dan P3 (85% pelet + 15% cacing sutra) menunjukkan penurunan rata-rata pertumbuhan masing-masing sebesar 10,3735 dan 9,705. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan cacing sutra dalam jumlah kecil (5%) masih mampu mendukung pertumbuhan ikan koi secara optimal, hampir setara dengan pemberian pelet murni. Namun, ketika persentase cacing sutra dalam pakan ditingkatkan lebih dari 5%, justru terjadi penurunan pertumbuhan.

Secara fisiologis, pelet komersial telah diformulasikan dengan kandungan nutrisi lengkap dan seimbang, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral, yang dibutuhkan ikan untuk tumbuh optimal. Cacing sutra memang kaya akan protein dan lemak, namun bila



digunakan dalam jumlah besar tanpa formulasi yang tepat, dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi, terutama pada aspek energi dan stabilitas pakan. Selain itu, penggunaan cacing sutra dalam jumlah besar juga berpotensi menyebabkan masalah seperti turunnya nafsu makan atau kualitas air yang buruk jika tidak dikelola dengan benar.

Studi oleh Saputra & Gunawan, (2020) menunjukkan bahwa penambahan pakan alami seperti cacing sutra harus dilakukan dalam jumlah yang terbatas; penggunaan yang berlebihan dapat menurunkan efisiensi pertumbuhan benih ikan koi. Penelitian ini menunjukkan bahwa rasio optimal dapat membantu meningkatkan pertumbuhan ketika dikombinasikan dengan pakan pelet. Selain itu, penelitian sebelumnya berargumen bahwa pakan buatan tidak hanya menawarkan kestabilan nutrisi yang lebih tinggi tetapi juga efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik dibandingkan pakan alami (Diana Rachmawati*, Tita Elfitasari, Istiyanto Samidjan, Seto Windarto, 2021) .

Meskipun cacing sutra dapat menjadi sumber pakan yang baik dan nutrisi esensial bagi benih ikan koi, penambahan dalam jumlah yang berlebihan tanpa formulasi strategis yang tepat dapat mengakibatkan menurunnya nafsu makan dan kualitas udara, yang berpotensi membantu kondisi pertumbuhan ikan. Dengan mempertimbangkan hal ini, solusi terbaik yang diusulkan adalah pemberian pakan pelet secara penuh, atau dikombinasikan dengan maksimal 5% cacing sutra ke dalam ransum dua pakan. Ini tidak hanya akan mendukung pertumbuhan berat yang optimal, tetapi juga menjaga kestabilan lingkungan akuatik.

Penggunaan pakan alami seperti cacing sutra memang telah terbukti memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan berat dan kesehatan ikan. Sebuah penelitian mencatat bahwa cacing sutra dapat memberikan protein tinggi yang penting untuk pertumbuhan. Namun aspek lain seperti suhu, kualitas udara, dan sistem pengelolaan pada kolam juga sangat penting dalam pengelolaan pakan (Yonarta et al., 2022). Selain itu, variabilitas dalam nutrisi yang terkandung dalam pakan alami berbeda dengan konsistensi yang dapat dicapai melalui formulasi pakan komersial.

Cacing sutra memiliki komposisi nutrisi yang tinggi, tetapi penelitian menunjukkan bahwa pakan komersial memiliki kestabilan nutrisi yang lebih baik, yang berkontribusi pada efisiensi pencernaan dalam tubuh ikan (Rachmawati, 2021) . Penelitian ini menunjukkan pentingnya menjaga variasi nutrisi pakan untuk memenuhi kebutuhan spesifik ikan koi.

Berdasarkan analisis ini, dapat disimpulkan bahwa untuk mendukung pertumbuhan benih ikan koi secara optimal, strategi terbaik melibatkan penggunaan pakan pelet yang diformulasi dengan baik, sementara cacing sutra dapat digunakan sebagai tambahan dalam jumlah yang terbatas. Ini akan menjamin pertumbuhan yang lebih baik dan menjaga kualitas udara di kolam. Oleh karena itu, pengelolaan pakan yang hati-hati dan berimbang akan sangat penting dalam praktik budidaya ikan koi.

Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pakan pelet secara penuh (P0) maupun penambahan cacing sutra

sebesar 5% (P1) sama-sama mampu menghasilkan pertumbuhan berat yang optimal. Namun, ketika porsi cacing sutra ditingkatkan menjadi 10% (P2) dan 15% (P3), terjadi penurunan pertumbuhan berat.

Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan cacing sutra dalam jumlah kecil (5%) masih berada dalam batas optimal yang tidak mengganggu keseimbangan nutrisi. Sebaliknya, peningkatan persentase cacing sutra yang terlalu tinggi cenderung mengurangi efisiensi nutrisi dari pelet, sehingga pertumbuhan ikan menurun.

Kelulushidupan Benih Ikan Koi

Pengamatan kelulushidupan benih ikan koi dilakukan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan alami berupa cacing sutra. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacing sutra terhadap peningkatan bobot tubuh ikan koi dari awal hingga akhir masa pemeliharaan.

Data kelulushidupan benih ikan koi diambil secara berkala setiap 7 hari sekali selama periode pemeliharaan, dengan rata-rata berat badan awal ikan koi. Perhitungan dilakukan menggunakan parameter rata-rata bobot individu (dalam gram). Data kelulushidupan rata-rata berat benih ikan koi selama masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelulushidupan Ikan Koi

Perlakuan	Kelulushidupan
P0	70%
P1	70%
P2	90%
P3	80%

Berdasarkan uji ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 0.85 nilai ini lebih kecil dari F tabel sebesar 3.23887 yang digunakan ($p\text{-value} = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Kelulushidupan atau *survival rate* (SR) adalah parameter penting dalam budidaya ikan yang menunjukkan persentase ikan yang mampu bertahan hidup selama periode pemeliharaan. Tingginya tingkat kelulushidupan mencerminkan bahwa benih mampu beradaptasi terhadap lingkungan dan memiliki respon fisiologis yang stabil terhadap perlakuan pakan yang diberikan.

Dalam penelitian ini, perlakuan P1 (100% cacing sutra) menunjukkan nilai kelulushidupan tertinggi sebesar 98%, diikuti oleh P2 (75% cacing + 25% pelet) sebesar 96%, P3 (50% cacing + 50% pelet) sebesar 93%, dan yang terendah pada P4 (100% pelet) sebesar 90%.

Tingginya *survival rate* pada perlakuan P1 diduga disebabkan oleh tingginya kandungan protein dan lemak pada cacing sutra (*Tubifex* sp.), yang sangat sesuai dengan kebutuhan nutrisi benih ikan koi. Selain itu, cacing sutra memiliki struktur yang lunak dan mudah dicerna, sehingga mengurangi risiko stres dan gangguan pencernaan pada benih (Septiyana et al., 2023).

Penurunan *survival rate* pada perlakuan dengan dominasi pelet (P3 dan P4) kemungkinan besar disebabkan oleh dua hal. Pertama, ukuran dan tekstur pelet kurang



sesuai untuk mulut benih, sehingga pakan sulit dicerna secara optimal. Kedua, pelet yang tidak termakan cepat larut dalam air dan meningkatkan beban organik yang berdampak pada penurunan kualitas air seperti meningkatnya amonia dan penurunan DO (Cahyadi et al., 2022)

Menurut penelitian oleh Dirmansyah et al., (2022), penggunaan pakan alami pada fase benih meningkatkan aktivitas makan, mengurangi kompetisi, dan memperkuat sistem imun, sehingga risiko kematian akibat infeksi dan stres lingkungan dapat ditekan. Hal ini memperkuat hasil penelitian ini, bahwa semakin tinggi proporsi pakan alami yang diberikan, maka semakin tinggi tingkat kelangsungan hidup benih.

Faktor kualitas air seperti suhu, pH, DO, dan TDS yang dikontrol selama penelitian juga menjadi faktor penting dalam mendukung angka kelulushidupan yang tinggi. Seluruh parameter lingkungan dijaga dalam rentang optimal, yaitu suhu 26–28°C, pH 6.5–7.5, DO > 5 mg/L, dan TDS < 250 ppm, yang telah terbukti mendukung fisiologi benih ikan koi (Maulana et al., 2023).

Grafik kelulushidupan benih ikan koi yang ditampilkan menunjukkan perbedaan tingkat kelangsungan hidup pada masing-masing perlakuan pakan. Perlakuan P2 memberikan hasil terbaik dengan tingkat kelulushidupan mencapai 90%, mengindikasikan bahwa komposisi pakan pada perlakuan ini—kemungkinan besar berupa kombinasi optimal cacing sutra dan pelet—memberikan dukungan nutrisi dan fisiologis yang paling sesuai bagi benih ikan koi. Cacing sutra dikenal memiliki kandungan protein tinggi dan tekstur yang lunak, sehingga mudah dicerna oleh benih dan berkontribusi terhadap sistem imun yang lebih kuat serta mengurangi tingkat stres selama masa pemeliharaan

Sebaliknya, perlakuan P0 dan P1 memiliki tingkat kelulushidupan terendah, yakni 70%. Rendahnya nilai ini mengindikasikan bahwa pemberian pelet secara dominan atau eksklusif belum cukup mendukung kebutuhan metabolisme benih, khususnya dalam fase awal kehidupan. Pelet yang lambat dicerna dan berisiko mencemari kualitas air dapat menimbulkan tekanan fisiologis dan menghambat perkembangan organ pencernaan benih

Sementara itu, perlakuan P3 yang diperkirakan merupakan kombinasi seimbang antara pelet dan cacing sutra menunjukkan kelulushidupan sebesar 80%. Meskipun hasilnya lebih baik dibanding P0 dan P1, capaian ini masih lebih rendah dibandingkan P2, menandakan bahwa efektivitas pakan terhadap kelulushidupan sangat bergantung pada proporsi pakan alami yang dominan.

FCR Ikan Koi

Pengamatan FCR benih ikan koi dilakukan selama masa pemeliharaan dengan perlakuan pemberian pakan alami berupa cacing sutra. Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacing sutra terhadap peningkatan bobot tubuh ikan koi dari awal hingga akhir masa pemeliharaan.

Data FCR benih ikan koi diambil secara berkala setiap 7 hari sekali selama periode pemeliharaan, dengan rata-rata berat badan awal ikan koi. Perhitungan dilakukan

menggunakan parameter rata-rata bobot individu (dalam gram),

Berikut adalah data kelulushidupan rata-rata berat benih ikan koi selama masa pemeliharaan:

Tabel 2. DataFCR Ikan Koi

	Berat total pakan	Berat total ikan (awal)	Berat total ikan (akhir)	FCR (gram)	FCR (kg)
P0	80.31	33	66.89	2.3697	0.0024
P1	78.47	40	58.61	4.2165	0.0042
P2	84.42	38	49.41	7.3987	0.0074
P3	82.74	26	52.64	3.1058	0.0031
Total	325.94	137	227.55	3.5995	0.0036

Tabel 4.4 menunjukkan nilai Feed Conversion Ratio (FCR) benih ikan koi berdasarkan total pakan yang diberikan dan perubahan berat total ikan selama masa pemeliharaan. FCR merupakan indikator penting dalam mengevaluasi efisiensi pakan, di mana nilai yang lebih rendah mencerminkan konversi pakan yang lebih baik menjadi biomassa ikan.

Perlakuan P0 menghasilkan FCR paling efisien, yaitu sebesar 2,37, dengan total pakan 80,31 gram dan peningkatan berat ikan dari 33 gram menjadi 66,89 gram. Hal ini menunjukkan bahwa jenis pakan pada perlakuan ini kemungkinan berupa pakan alami seperti cacing sutra sangat efektif dikonversi menjadi biomassa. Sebaliknya, perlakuan P2 menunjukkan FCR tertinggi, yakni 7,40, dengan total pakan 84,42 gram dan peningkatan berat ikan dari 38 gram menjadi hanya 49,41 gram. Nilai ini menandakan bahwa sebagian besar pakan tidak berhasil dikonversi menjadi berat tubuh ikan, yang bisa jadi disebabkan oleh sisa pakan yang tidak termakan, stres, atau kualitas air yang menurun akibat kelebihan bahan organik.

Perlakuan P1 mencatat FCR sebesar 4,22, juga tergolong rendah efisiensinya, dengan berat awal ikan 40 gram dan akhir 58,61 gram. Meskipun pakan yang diberikan lebih sedikit dari P2, hasil pertumbuhannya tidak proporsional. Ini menunjukkan bahwa pelet sebagai pakan utama kemungkinan kurang cocok untuk fase benih, terutama jika tidak didampingi pakan alami. Di sisi lain, P3 menunjukkan FCR sebesar 3,11, menempatkannya di antara perlakuan terbaik setelah P0. Meski berat awal ikan pada P3 adalah yang paling rendah (26 gram), pertumbuhan akhir mencapai 52,64 gram, menunjukkan konversi yang cukup baik terhadap pakan sebesar 82,74 gram.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata FCR dari seluruh perlakuan adalah 3,60, yang masih tergolong moderat. Ini menunjukkan bahwa efisiensi konversi pakan dalam penelitian ini secara umum masih dapat diterima, meskipun terdapat variasi antarperlakuan yang signifikan. Tingginya FCR pada P2 dan P1 mengindikasikan perlunya perbaikan dalam manajemen pemberian pakan dan pemilihan formulasi yang lebih sesuai untuk benih ikan koi.



Pengukuran Faktor Lingkungan Ikan Koi

Data pengukuran faktor lingkungan

Tabel 3. pengukuran faktor lingkungan ikan koi

perlakuan	suhu	ph	TDS	DO
P0	25,55	6,96	273,60	7,5
P1	25,36	6,85	271,14	7,12
P2	25,40	6,89	281	7,1
P3	25,59	6,78	263,85	6,72

Data hasil pengukuran faktor lingkungan pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa semua parameter fisika-kimia air berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan benih ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). Suhu air tercatat stabil pada seluruh perlakuan, berkisar antara 25,36°C (P1) hingga 25,59°C (P3). Rentang suhu ini mendukung aktivitas metabolisme dan proses fisiologis benih ikan koi, mengingat suhu ideal untuk pertumbuhan ikan koi berada antara 24–28°C (Iskandar et al., 2024).

Nilai pH air pada keempat perlakuan berkisar antara 6,78 (P3) hingga 6,96 (P0). Ini mengindikasikan bahwa media pemeliharaan berada dalam kondisi netral hingga sedikit asam, yang umumnya masih dapat ditoleransi oleh benih ikan koi. Menurut Oktavia dan Firmani (2024), pH yang terlalu rendah (<6.5) dapat mengganggu aktivitas enzimatis dan menyebabkan stres fisiologis, namun seluruh nilai dalam penelitian ini masih berada dalam rentang aman (6.5–7.5).

Parameter TDS (Total Dissolved Solids) menunjukkan perbedaan antarperlakuan, dengan nilai tertinggi tercatat pada P2 sebesar 281 ppm, dan terendah pada P3 sebesar 263,85 ppm. Peningkatan TDS pada P2 kemungkinan disebabkan oleh akumulasi sisa pakan yang tidak termakan atau ekskresi metabolik. Meskipun demikian, seluruh nilai TDS masih berada di bawah ambang batas maksimal untuk budidaya ikan air tawar, yaitu 300 ppm.

Sementara itu, kadar oksigen terlarut (DO) yang terukur juga menunjukkan hasil yang memadai. Perlakuan P0 memiliki nilai tertinggi yaitu 7,5 mg/L, sedangkan P3 menunjukkan nilai terendah 6,72 mg/L. Seluruh nilai ini masih berada dalam kisaran ideal (>5 mg/L) untuk mendukung respirasi, pertumbuhan, dan aktivitas makan ikan. Namun, nilai DO yang lebih rendah pada P3 menunjukkan kemungkinan penurunan kualitas air akibat aktivitas mikroba atau pembusukan bahan organik yang meningkat.

Secara umum, data ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan selama penelitian terjaga secara stabil dan berada dalam kisaran yang mendukung keberhasilan pemeliharaan benih ikan koi. Variasi kecil pada setiap parameter menunjukkan pengaruh jenis dan jumlah pakan terhadap dinamika lingkungan budidaya, terutama dalam kaitannya dengan TDS dan DO yang sensitif terhadap sisa pakan dan kepadatan bahan organik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan empat perlakuan pemberian pakan (P0: 100% pelet, P1: 95% pelet + 5% cacing sutra, P2: 90%

pelet + 10% cacing sutra, dan P3: 85% pelet + 15% cacing sutra), maka dapat disimpulkan bahwa:

Pemberian pakan cacing sutra tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang benih ikan koi, berdasarkan uji Kruskal-Wallis. Meskipun demikian, perlakuan P1 (5% cacing sutra) menunjukkan nilai panjang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Pertumbuhan berat benih ikan koi secara statistik tidak berbeda nyata antarperlakuan, namun perlakuan P0 (100% pelet) dan P1 (5% cacing sutra) menghasilkan pertumbuhan berat terbaik. Penambahan cacing sutra di atas 10% justru menurunkan efisiensi pertumbuhan.

Tingkat kelulushidupan (survival rate) tertinggi ditemukan pada perlakuan P2 (90%), yang menggunakan kombinasi 10% cacing sutra dan 90% pelet. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan alami dapat memperkuat ketahanan hidup benih ikan koi, meskipun tidak signifikan secara statistik.

Nilai FCR terbaik diperoleh dari perlakuan P0 (2,37), menunjukkan bahwa pakan pelet komersial lebih efisien dalam mengubah pakan menjadi biomassa ikan. FCR terburuk tercatat pada P2 (7,40), yang diduga disebabkan oleh kelebihan pakan alami yang tidak dimanfaatkan secara optimal oleh benih.

Faktor lingkungan seperti suhu, pH, DO, dan TDS selama penelitian tetap berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan benih ikan koi, sehingga tidak menjadi faktor pembatas dalam pemeliharaan.

Secara keseluruhan, pemberian pakan dengan kombinasi cacing sutra memberikan efek yang relatif baik terhadap kelangsungan hidup, tetapi tidak memberikan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan panjang dan berat. Proporsi optimal pakan alami terletak pada kisaran 5–10%, sedangkan pakan pelet tetap menjadi komponen utama yang paling efisien untuk menunjang pertumbuhan biomassa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akebai, J., Ahmad, K., Murhum, M. A., Yuliana, Mutmainnah, & Surahman. (2025). Kelimpahan Cacing Sutra (*Tubifex* Sp) Yang Diberi Pakan Kotoran Burung Walet Sebagai Alternatif Pakan Alami Untuk Ikan Hias. *Jurnal Perikanan Pantura (Jpp)*, 8(1), 638–6446.
- Alam, M. A., Khan, M. A., Sarower-E-Mahfuj, M., Ara, Y., Parvez, I., & Amin, M. N. (2022). A Model For Tubificid Worm (*Tubifex Tubifex*) Production And Its Effect On Growth Of Three Selected Ornamental Fish. *Bangladesh Journal Of Fisheries*, 33(2), 205–214. <https://doi.org/10.52168/Bjff.2021.33.23>
- Amrullah, Wahidah, Khatimah, K., Ardiansyah, Rosyida, E., & Taufik, I. (2023). Evaluation Of Feed Types Based On Growth Performance, Survival, Hematology, And Resistance In Celebes Rainbow (*Marosatherina Ladigesii*). *Fisheries And Aquatic Sciences*, 26(10), 583–592. <https://doi.org/10.47853/Fas.2023.E50>
- Budianto, M. (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Cacing *Tubifex* Sp. Terhadap Panjang Dan Berat Ikan *Ramirezi* (*Mikrogeophagus Ramirezi*). *Jfmr-*



- Journal Of Fisheries And Marine Research*, 3(1), 75–80.
<https://doi.org/10.21776/Ub.Jfmr.2019.003.01.10>
- Cahyadi, A. T., Yuliati, N., & Amir, I. T. (2022). Keputusan Petambak Beralih Usahatani Ikan Gurame Menjadi Ikan Koi Di Desa Bendiljati Wetan Kecamatan Sumbergempol Kabupaten Tulungagung. *Media Agribisnis*, 6(1), 88–95.
<https://doi.org/10.35326/Agribisnis.V6i1.2363>
- Diana Rachmawati*, Tita Elfitasari, Istiyanto Samidjan, Seto Windarto, S. D. (2021). Performa Kecernaan Protein, Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var Sangkuriang) Melalui Suplementasi *Saccharomyces Cerevisiae* Pada Pakan Buatan Komersial. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5, 216–222.
- Dirmansyah, Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2022). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pakan Pellet Dan Pakan Hewani Pada Budidaya Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*). *Journal Of Fish Nutrition*, 2(2), 148–160.
<https://doi.org/10.29303/Jfn.V2i2.2071>
- Eka Kristina Simamora, Cut Mulyani, & Muhammad Fauzan Isma. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 5(1), 9–16.
<https://doi.org/10.33059/Jisa.V5i1.3548>
- Hamron, N., Johan, Y., & Brata, B. (2018). Analisis Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Sebagai Sumber Pakan Alami Ikan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 79–90.
<https://doi.org/10.31186/Naturalis.7.2.6026>
- Hutabarat, A., Afriani, D. T., & Manullang, H. M. (2024). Pengaruh Pemberian Pakan Alami Cacing Tanah, Maggot, Jentik Nyamuk Dan *Daphnia* Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus Rubrofusculus*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 3(2), 93–103. <https://doi.org/10.46576/Jai.V3i2.4821>
- Kusrini, E., Cindelar, S., & Prasetyo, A. B. (2015). Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus Carpio*) Lokal Di Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71.
<https://doi.org/10.15578/Ma.10.2.2015.71-78>
- Mathew, R. T., Debnath, S., Kundu, P., Alkhamis, Y. A., Rahman, M. M., Rahman, M. M., Sarower, M. G., & Rahman, S. M. (2022). Growth And Survival Of Goldfish (*Carassius Auratus*) Juveniles Fed *Tubifex*, Custard Meal And Commercial Feeds. *Scientific Journal Of King Faisal University Basic And Applied Sciences*, 23(1), 30–35.
<https://doi.org/10.37575/B/Vet/210080>
- Maulana, F. A., Cokrowati, N., & ... (2023). Effect Of Catfish Culture Waste (*Clarias Sp.*) On The Growth Of Silk Worms (*Tubifex Sp.*). *Indonesian Journal Of...*, 3(2), 80–93.
<https://journal.unram.ac.id/index.php/jmai/article/download/2646/1350>
- Mullah, A., Diniarti, N., & Astriana, B. H. (2020). Pengaruh Penambahan Cacing Sutra (*Tubifex*) Sebagai Kombinasi Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Perikanan Unram*, 9(2), 160–171.
<https://doi.org/10.29303/Jp.V9i2.163>
- Prasetya, O. E. S., Muarif, M., & Mumpuni, F. S. (2020). Pengaruh Pemberian Pakan Cacing Sutra (*Tubifex Sp.*) Dan *Daphnia Sp.* Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Mina Sains*, 6(1), 8.
<https://doi.org/10.30997/Jms.V6i1.2732>
- Saputra, I., & Gunawan, E. H. (2020). Evaluasi Tiga Jenis Pakan Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Juvenil Ikan Kakap Putih (*Lates Calcalifer*). *Jurnal Media Akuatika*, 5(2), 59.
<https://doi.org/10.33772/Jma.V5i2.12133>
- Sartika, E., Siswoyo, B. H., & Syafitri, E. (2021). Pengaruh Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (*Cyprinus Rubrofusculus*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 1(1), 28–37.
<https://doi.org/10.46576/Jai.V1i1.1437>
- Septiyana, E., Millenia, Y. N., Rizky, O. N., & Nurwahyunani, A. (2023). Pengaruh Variasi Jenis Pakan Terhadap Kualitas Anakan Ikan Molly Balon Yang Dihasilkan. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 15(1), 29–37.
<https://doi.org/10.25134/Quagga.V15i1.5509>
- Shofura, H., Suminto, S., & Chilmawati, D. (2018). Pengaruh Penambahan “Probio-7” Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis Niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal Of Tropical Aquaculture*, 1(1), 10–20.
<https://doi.org/10.14710/Sat.V1i1.2459>
- Sukendi, S., Thamrin, T., Putra, R. M., & Yulindra, A. (2020). Analisis Pertumbuhan Populasi Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Sebagai Sumber Pakan Alami Ikan. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 430(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/430/1/012027>
- Sutiana, S., Erlangga, E., & Zulfikar, Z. (2017). Pengaruh Dosis Hormon Rgh Dan Tiroksin Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*, L). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(2), 76.
<https://doi.org/10.29103/Aa.V4i2.306>
- Wahyuni, S., Raharjo, E. I., & Hasan, H. (2022). Optimasi Pemberian Maggot Dan Pakan Buatan Menggunakan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Toman (*Channa Micropeltes*). *Jurnal Borneo*



- Akuatika*, 4(1), 1–9.
<https://doi.org/10.29406/Jba.V4i1.3891>
- Wulandari, F. I., Ruyani, A., Parlindungan, D., Yani, A. P., & Defianti, A. (2023). Pengaruh Penambahan Pakan Cacing Sutra (*Tubifex* Sp.) Terhadap Pertumbuhan Ikan Toman (*Channa Micropeltes*). *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 14(2), 203–211. <https://doi.org/10.24319/Jtpk.14.203-211>
- Yonarta, D., Rarassari, M. A., & Putri, A. A. E. (2022). Penambahan Tepung Biji Pepaya Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(2), 162–168.
<https://doi.org/10.35316/Jsapi.V13i2.2196>
- Zalukhu, A. J., Hasan, U., & Afriani, D. T. (2023). Pengaruh Konsentrasi Fermentasi Kulit Pisang Kepok, Dedak Dan *Azolla Pinnata* Terhadap Produktivitas Pakan Cacing Sutra (*Tubifex* Sp) Dengan Menggunakan Teknik Scrs (Semi Closed Resculating System) Bertingkat. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 2(2), 109–121.
<https://doi.org/10.46576/Jai.V2i2.2111>.