

Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pakan Alami sebagai Pakan Alternatif terhadap Pertumbuhan Ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*)

Andri Rahmat Riyadi^{1,*}, T.M Haja Almuqaramah², Nurhayati³

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, Indonesia

³Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

(*Corresponding author's e-mail: aandri2357@gmail.com)

Received: 29 Juli 2025, Revised: 09 November 2025, Accepted: 30 Maret 2026, Published: 30 Juli 2026

Abstract

Flowerhorn fish is a type of hybrid fish with several genera, namely *Cichlasoma*, *Amphilophus*, and *Paraneetroplus*. In Indonesia, flowerhorn fish has been a popular ornamental fish since the 2000s. This study aims to determine the effect of providing different types of feed on the growth and color changes of flowerhorn fish (*Amphilophus trimaculatus*). The feed used included artificial feed (pellets) as a control and three types of natural feed, namely Hong Kong worms, rice shrimp, and crickets. The study was conducted for 60 days using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, so there were 12 experimental units. The parameters observed included weight growth, length growth, changes in fish body color, and water quality. The results showed that different types of feed had a significant effect on the growth and color changes of flowerhorn fish ($p < 0.05$). The highest weight and length growth were obtained in treatment D (crickets), with an average final weight of 30.4 g and a length of 5.3 cm. Meanwhile, the highest color change occurred in treatment C (rice shrimp), with an average color scale value of 4.7. Water quality during the study was within the optimal range for Flowerhorn fish cultivation (temperature 28–30°C and pH 7.5–8.5). It can be concluded that providing crickets as a feed is most optimal for supporting the growth of Flowerhorn fish, while rice shrimp is most effective in increasing the intensity of the fish's body color. This study is expected to be a reference for Flowerhorn fish farmers in selecting the right type of natural feed to increase fish productivity and quality.

Keywords: *Amphilophus trimaculatus*, alternative feed, color change, flowerhorn fish, fish nutrition, ornamental fish

Abstrak

Ikan Louhan merupakan jenis ikan hibrid dengan beberapa genera yaitu *Cichlasoma*, *Amphilophus*, dan *Paraneetroplus*. Di Indonesia, ikan louhan merupakan ikan hias yang populer sejak tahun 2000-an. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*). Pakan yang digunakan meliputi pakan komersial (pelet) sebagai kontrol dan tiga jenis pakan alami, yaitu ulat hongkong, udang beras, dan jangkrik. Penelitian dilakukan selama 60 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, perubahan warna tubuh ikan, serta kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pakan yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan Louhan ($p < 0,05$). Pertumbuhan berat dan panjang tertinggi diperoleh pada perlakuan D (jangkrik), dengan rata-rata berat akhir 30,4 g dan panjang 5,3 cm. Sementara itu, perubahan warna tertinggi terjadi pada perlakuan C (udang beras), dengan nilai rata-rata skala warna 4,7. Kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan louhan (suhu 28–30°C dan pH 7,5–8,5). Dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan jangkrik paling optimal untuk mendukung pertumbuhan ikan louhan, sedangkan udang beras paling efektif dalam meningkatkan intensitas warna tubuh ikan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pembudidaya ikan Louhan dalam memilih jenis pakan alami yang tepat untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas ikan.

Kata kunci: *Amphilophus trimaculatus*, ikan hias, ikan louhan, nutrisi ikan, pakan alternatif, perubahan warna

Pendahuluan

Indonesia memiliki wilayah perairan tawar yang luas dan mendukung keberadaan berbagai jenis ikan air tawar, termasuk ikan hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Salah satu ikan hias yang populer adalah ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), hasil hibridisasi dari beberapa genera, seperti *Cichlasoma*, *Amphilophus*, dan *Paraneotroplus* (Hedianto et al., 2018). Sejak awal tahun 2000-an, ikan louhan dikenal luas sebagai ikan hias bernilai estetika tinggi, terutama karena variasi warna sisiknya. Beberapa strain Louhan yang dikenal antara lain Super Red Dragon, Bonsai, dan Super Red Magma (Khairunnisa et al., 2024).

Nilai ekonomi ikan Louhan sangat ditentukan oleh penampilan fisiknya, terutama warna tubuh dan pertumbuhannya. Warna sisik yang cerah, khususnya merah, merupakan daya tarik utama. Warna ini terbentuk dari pigmen karotenoid dan astaxanthin yang tersimpan pada jaringan kulit dan sisik. Namun, ikan tidak dapat mensintesis karotenoid secara de novo, sehingga keberadaan pigmen tersebut sangat bergantung pada pakan (Sefc et al., 2014). Dengan demikian, kualitas pakan menjadi faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan sekaligus intensitas warna tubuh ikan Louhan (Azimi et al., 2014).

Selama ini, pembudidaya umumnya mengandalkan pakan komersial. Meski kandungan nutrisinya relatif baik, ketersediaan dan harganya sering kali menjadi kendala. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pakan alami yang tidak hanya terjangkau, tetapi juga memiliki kandungan nutrisi dan pigmen yang bermanfaat (Thaib et al., 2021). Pakan berkualitas baik adalah pakan yang dapat menyediakan nutrisi yang dibutuhkan ikan secara optimal (Alfiansyah et al., 2023). Beberapa pakan alami, seperti udang, jangkrik, dan ulat hongkong, diketahui mengandung protein tinggi serta pigmen karotenoid dan astaxanthin yang berpotensi

mendukung pertumbuhan dan memperkuat warna tubuh ikan hias (Fitriani et al., 2025). Misalnya, udang mengandung astaxanthin dalam jumlah tinggi pada eksoskeletonnya, jangkrik mengandung pigmen karotenoid, sedangkan ulat hongkong memiliki lutein dan β -karoten yang dapat meningkatkan penampilan ikan hias (Simat et al., 2022; Finke 2015; Morand et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penggunaan pakan alami dapat meningkatkan pertumbuhan sekaligus mempertajam warna ikan hias, seperti arwana, koi, dan louhan (Yasir & Qin, 2010; Amar et al., 2004; Hasrah et al., 2022). Namun, penelitian spesifik mengenai perbandingan efektivitas beberapa jenis pakan alami terhadap respon pertumbuhan dan perubahan warna ikan Louhan masih terbatas.

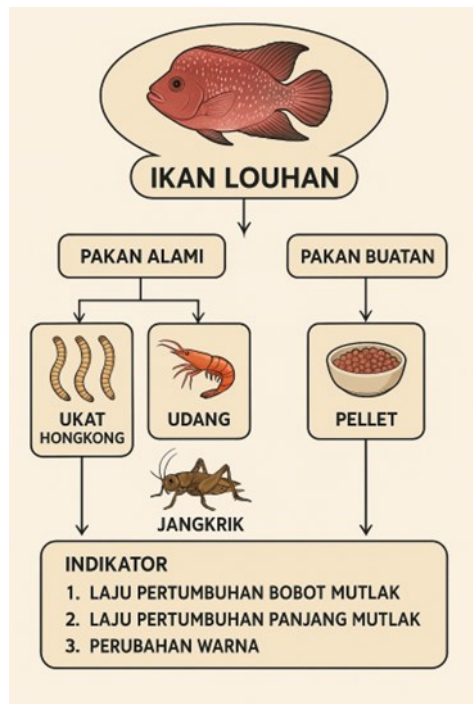
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pakan alami yang lebih ekonomis, berkelanjutan, dan bermanfaat bagi pembudidaya ikan hias.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025 selama dua bulan di Laboratorium Basah, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama. Ikan uji diperoleh dari perairan Pulau Weh, Kota Sabang, Aceh. Sebelum penelitian dimulai, ikan diaklimatisasi selama 14 hari untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan pemeliharaan dan meminimalkan stres akibat proses transportasi. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan berdasarkan jenis pakan yang diberikan kepada ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), yang terdiri atas satu perlakuan kontrol dan tiga perlakuan pakan alami. Rincian perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penelitian berdasarkan jenis pakan

Kode perlakuan	Jenis pakan	Keterangan
A	Pelet komersial	Kontrol
B	Ulat hongkong hidup (<i>Tenebrio molitor</i>)	Pakan alami
C	Udang beras hidup (<i>Acetes</i> sp.)	Pakan alami
D	Jangkrik hidup (<i>Gryllus</i> sp.)	Pakan alami



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Pakan alami yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ulat hongkong (*Tenebrio molitor*), udang beras (*Acetes* sp.), dan jangkrik (*Gryllus* sp.), yang diberikan dalam kondisi hidup untuk mempertahankan perilaku alami mangsa serta meningkatkan respons makan ikan. Pelet komersial digunakan sebagai perlakuan kontrol untuk membandingkan efektivitas pakan alami terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan Louhan.

Seluruh perlakuan diberikan dengan feeding rate sebesar 5% dari bobot biomassa ikan per hari, yang disesuaikan secara berkala berdasarkan hasil penimbangan bobot ikan selama penelitian. Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB, selama 60 hari. Jumlah pakan pada setiap perlakuan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g untuk memastikan konsistensi dosis pemberian.

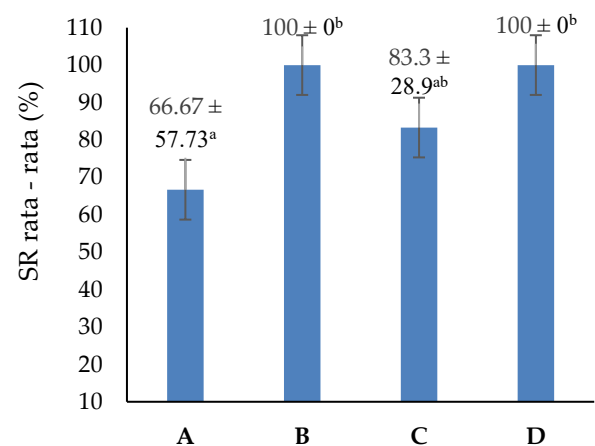
Analisis statistik

Data pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, dan perubahan intensitas warna dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*, ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Sebelum dilakukan ANOVA, data diuji terlebih dahulu terhadap asumsi normalitas dan homogenitas

ragam. Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji pembandingan rata-rata menggunakan Tukey's Honestly Significant Difference (HSD) pada taraf nyata 5%.

Hasil dan Pembahasan

Kinerja pertumbuhan ikan louhan selama 60 hari pemeliharaan dievaluasi berdasarkan beberapa parameter, yaitu tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*, SR), pertambahan bobot, dan pertambahan panjang. Hasil pengamatan terhadap masing-masing parameter disajikan pada Gambar 2.

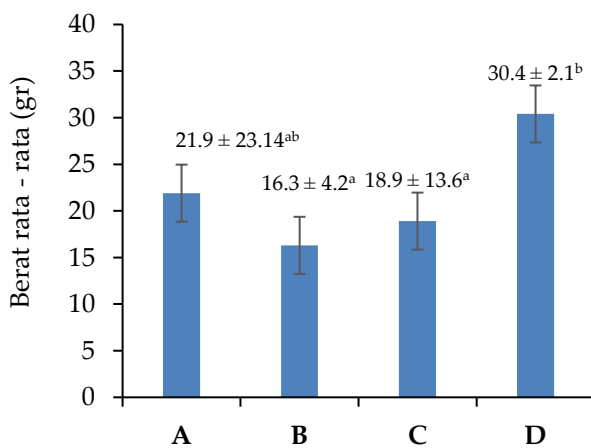


Gambar 2. Grafik rata – rata *survival rate*/tingkat kelangsungan hidup ikan louhan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan Louhan berbeda pada masing-masing perlakuan. Pada Gambar 2 diatas menunjukkan bahwa Perlakuan B dan D memiliki survival rate 100%, kemudian perlakuan A (66,67%) dan Perlakuan C (83,3%). Perlakuan B dan D memberikan kondisi paling ideal bagi kelangsungan hidup individu (dari segi pakan, lingkungan, atau manajemen), sedangkan perlakuan A cenderung memiliki kondisi yang menyebabkan mortalitas tinggi. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal umumnya adalah faktor yang sulit dikontrol, diantaranya adalah keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan faktor eksternal meliputi makanan dan lingkungan.

Faktor lainnya yang berpengaruh terhadap

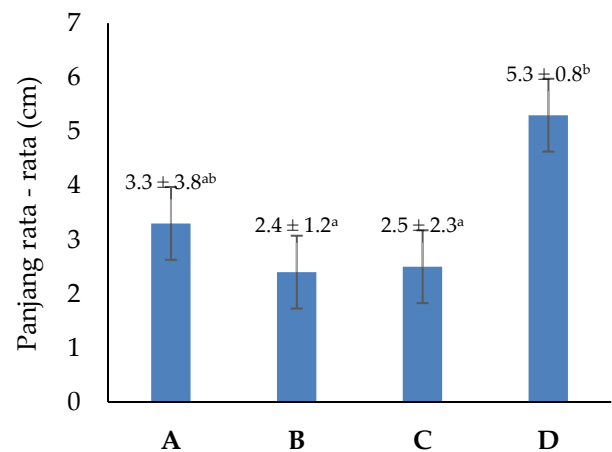
pertumbuhan ikan adalah faktor dalam transformasi makanan menjadi jaringan tubuh ikan seperti jumlah pakan yang dikonsumsi, pencernaan makanan, laju pencernaan, frekuensi pemberian pakan, penyerapan zat makanan, serta efisiensi dan konversi pakan (Muchdar *et al.*, 2024). Ulat Hongkong dan jangkrik terbukti paling aman dan cocok dalam menjaga kelangsungan hidup ikan Louhan karena mudah dikonsumsi, aman secara fisik, dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mempertahankan hidup, meskipun tidak maksimal dalam mendukung pertumbuhan tubuh.



Gambar 3. Rata – rata berat ikan louhan

Pertumbuhan berat tertinggi terjadi pada Perlakuan D sebesar $30,4 \pm 2,1$. Diikuti oleh Perlakuan A sebesar $21,9 \pm 23,1$ dan Perlakuan C sebesar $18,9 \pm 13,6$. Pertumbuhan terendah terjadi pada Perlakuan B sebesar $16,3 \pm 4,2$. Perlakuan D sangat efektif dalam merangsang pertambahan berat tubuh, mungkin karena komposisi pakan atau faktor pendukung metabolisme pertumbuhan yang optimal. Pertumbuhan berat tertinggi pada perlakuan D (jangkrik) disebabkan oleh kandungan protein dan nutrisi lengkap yang tinggi, kemampuan merangsang nafsu makan, dan kesesuaian fisiologis dengan ikan Louhan, sehingga sangat efektif dalam meningkatkan bobot tubuh. Menurut Mudjiman dalam Amalia *et al.* (2018), ikan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, aktivitas hidup dan perkembangbiakan. Pakan berenergi adalah pakan yang mengandung energi yang tinggi. Perlakuan D (pakan jangkrik) mendukung pertumbuhan berat tertinggi karena kandungan protein dan

lemak nya yang tinggi, sesuai dengan pernyataan Asmara *et al.* (2024). ikan memanfaatkan protein sebagai sumber energi utama, sedangkan lemak dan karbohidrat menjadi sumber energi tambahan.



Gambar 4. Rata – rata panjang ikan louhan

Pertumbuhan panjang tertinggi juga ditemukan pada Perlakuan D, yaitu $5,3 \pm 0,8$. Kemudian, Perlakuan A memiliki nilai $3,3 \pm 3,8$, lebih tinggi dibandingkan dengan C ($2,5 \pm 2,3$) dan B ($2,4 \pm 1,2$). Sama seperti pada berat, perlakuan D menunjukkan keunggulan dalam memacu pertumbuhan panjang, menandakan bahwa parameter tersebut saling mendukung dalam kondisi perlakuan tersebut. Pertumbuhan panjang ikan louhan tertinggi diperoleh pada perlakuan D (pakan jangkrik), karena jangkrik memiliki kandungan protein tinggi, asam amino esensial, serta mineral seperti kalsium dan fosfor yang berperan penting dalam pembentukan jaringan dan tulang (Valenzuela *et al.*, 2024). Selain itu, kandungan energi yang tinggi dalam jangkrik juga merangsang aktivitas ikan, sehingga mempercepat pertumbuhan linear (panjang tubuh) secara optimal. Seiring kenaikan bobot tubuh, panjang total ikan juga mengalami peningkatan (Fuadi *et al.* 2016).

Penelitian terdahulu yang dipublikasikan dalam Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau mengungkapkan bahwa pakan alami seperti jangkrik dan udang beras efektif dalam mempertahankan kelangsungan hidup ikan hias (Asmara *et al.*, 2024), sedangkan ulat hongkong dikenal memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi dan aman secara fisik (Putri, 2022). Hasil serupa juga ditemukan oleh Amalia *et al.* (2018) yang

menyatakan bahwa pakan berprotein tinggi sangat memengaruhi pertumbuhan ikan. Fuadi *et al.* (2016) menekankan bahwa faktor fisiologis seperti panjang dan bobot saling mendukung dalam sistem pertumbuhan. Penelitian oleh Hasrah *et al.* (2022) juga menguatkan bahwa kandungan karotenoid dalam pakan alami berdampak langsung terhadap kualitas warna dan vitalitas ikan hias. Dengan demikian, pakan ulat hongkong dan jangkrik terbukti paling aman dan cocok dalam menjaga kelangsungan hidup ikan Louhan karena mudah dikonsumsi, aman secara fisik, dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mempertahankan hidup, meskipun tidak maksimal dalam mendukung pertumbuhan tubuh.

Perubahan warna ikan louhan

Penelitian ini mengamati perubahan warna tubuh ikan Louhan, dengan tingkat kecerahan ditentukan melalui skoring warna pada awal dan akhir pengamatan. Pembobotan dimulai dari skor yaitu 1,2, hingga 6 dengan warna merah muda

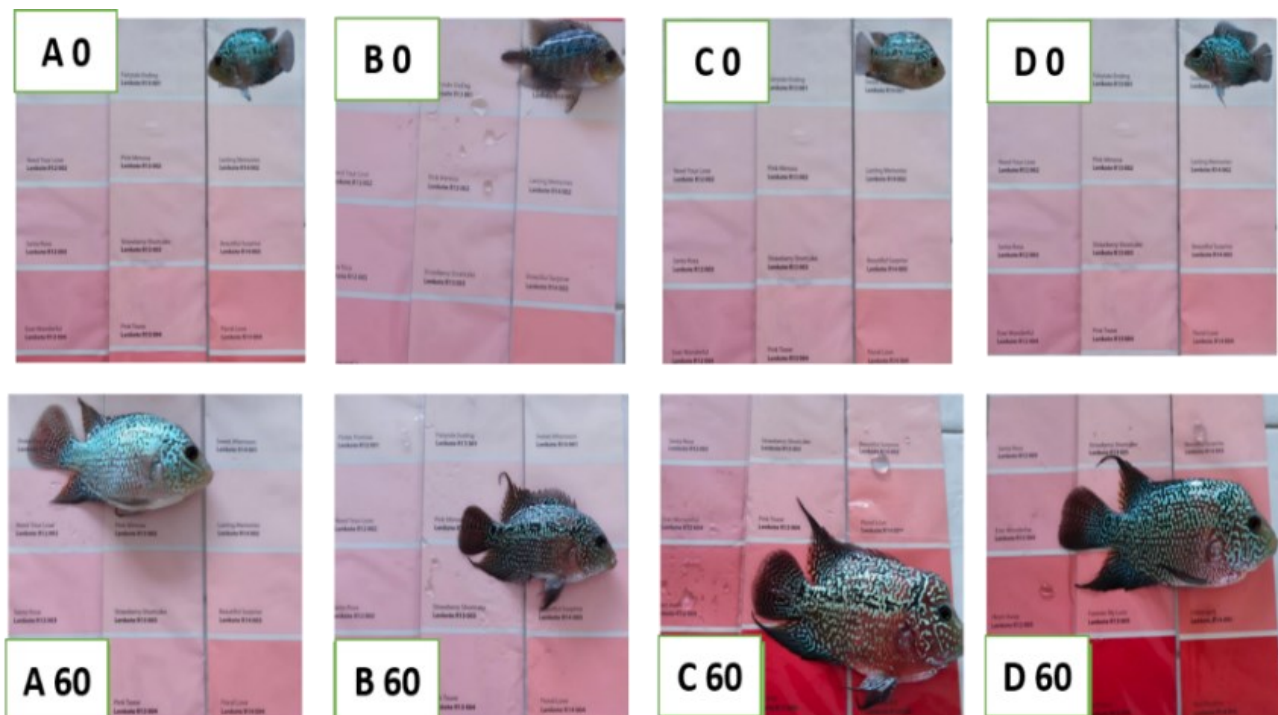
hingga pekat. Nilai kuantitatif yang diperoleh dianggap merepresentasikan kualitas warna, di mana semakin cerah dan pekat warna yang tampak maka semakin tinggi nilai warnanya, dan sebaliknya, semakin pudar semakin rendah nilai warnanya (Ikrom *et al.*, 2024). Tingkat kecerahan warna diukur menggunakan *Toca Color Finder* (TCF). Data rata-rata perubahan warna ikan louhan selama penelitian tercantum pada Tabel 2 dibawah

Tabel 2. Rata-rata Peningkatan Warna ikan louhan

Perlakuan	Parameter		
	Awal Penelitian	Akhir Penelitian	Selisih
A	1 ± 0^a	2.7 ± 2.3^a	+ 1.7
B	1 ± 0^a	3 ± 1^a	+ 2
C	1 ± 0^a	4.7 ± 0.6^b	+ 3.7
D	1 ± 0^a	4 ± 0^b	+ 3

Sumber: data primer (2025)

Keterangan: Notasi berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan notasi yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.



Gambar 5. Peningkatan intensitas warna ikan louhan akibat pemberian pakan berbeda

Pada awal penelitian, seluruh ikan Louhan pada perlakuan A, B, C, dan D memiliki warna yang seragam dengan skor 1, artinya warna awal seragam. Sedangkan pada akhir penelitian

didapatkan perlakuan C (pakan udang beras) menunjukkan peningkatan warna tertinggi, dengan skor rata-rata 4,7. Disusul oleh perlakuan D (jangkrik) dengan skor 4,0, lalu perlakuan B (ulat

Hongkong) dengan skor 3,0, dan terendah perlakuan A (pelet) sebesar 2,7. Peningkatan warna ikan Louhan pada perlakuan C sangat signifikan karena udang beras diketahui mengandung pigmen karotenoid alami jenis astaxanthin dalam jumlah tinggi, terutama pada bagian kepala dan eksoskeletonnya (Sabil et al 2025; Muhazzir et al 2025; Rama, 2023). Senyawa astaxanthin berperan penting dalam memperkuat intensitas warna tubuh ikan hias secara signifikan. Temuan ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Hasrah et al. (2022) yang menyatakan bahwa pemberian pakan berbasis udang dapat meningkatkan kualitas warna ikan secara nyata. Dengan demikian, udang beras menjadi pilihan terbaik dalam meningkatkan estetika dan kualitas visual ikan Louhan melalui mekanisme pewarnaan alami.

Terdapat perubahan warna yang jelas secara visual pada perlakuan C dan D, menunjukkan bahwa pakan udang dan jangkrik mampu meningkatkan kualitas warna ikan Louhan secara signifikan. Perlakuan A dan B menunjukkan peningkatan warna yang tidak mencolok, memperkuat temuan data kuantitatif sebelumnya bahwa pakan pelet dan ulat kurang mendukung perubahan warna. Dokumentasi visual ini mendukung data objektif dan memperkuat validitas hasil penelitian secara menyeluruh.

Kualitas air

Kualitas air merupakan peranan penting dalam parameter yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya berdampak pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Hasil pengukuran kualitas air ikan louhan selama 60 hari penelitian dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air

Perlakuan	Parameter	
	Suhu (°C)	pH
A	28 – 30	7.5-8.4
B	28 – 30	7.5-8.3
C	28 – 30	7.5-8.5
D	28 – 30	7.5-8.4

Catatan: Data suhu dan pH disajikan dalam bentuk rentang hasil pengukuran, tidak dilakukan uji statistik.

Semua perlakuan memiliki rentang suhu yang sama persis (28–30 °C). Kualitas air tetap

dapat diukur secara ilmiah dengan alat standar (termometer dan pH meter), meskipun tanpa standar deviasi. Rentang nilai tersebut menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berada pada kondisi kualitas air yang relatif seragam sehingga tidak memengaruhi hasil utama penelitian. Kualitas air yang meliputi aspek kimia, fisika, dan biologi menjadi faktor penting dan pembatas kehidupan organisme akuatik. Kondisi air yang buruk dapat mengganggu pertumbuhan, menimbulkan penyakit, hingga kematian ikan (Hendy, 2018). Hasil pengukuran setiap perlakuan tidak jauh berbeda dengan kontrol. Berdasarkan hasil pengukuran pada media akuarium penelitian berkisar 28 - 30°C. Ikan louhan dapat hidup dengan suhu air yang optimal antara 26°C hingga 30°C (Fadillah et al., 2023). Suhu selama masa penelitian masih berada pada kisaran toleransi yang dapat menunjang pertumbuhan ikan louhan.

Hasil pengukuran pH selama penelitian menunjukkan kisaran 7,5–8,3 sampai 7,5–8,5. Kondisi ini masih dikatakan toleransi bagi ikan louhan. Meskipun ada sedikit variasi pH (8.3–8.5), perbedaannya sangat kecil dan berada dalam rentang optimal yang sama untuk budidaya ikan. pH selama penelitian masih kondisi baik bagi kehidupan ikan louhan. Penelitian yang dilakukan Ramdhani (2021) Berpendapat bahwa kisaran pH ideal bagi ikan Louhan adalah 6,5–7,0 dengan suhu pemeliharaan normal berkisar antara 26°C hingga 30°C. Menurut Dahril et al. (2017), ketidakoptimalan pH air dapat memicu stres pada ikan, meningkatkan kerentanan terhadap penyakit, serta menurunkan produktivitas dan pertumbuhan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama 60 hari mengenai pengaruh pemberian berbagai jenis pakan terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*), dapat disimpulkan bahwa: 1. Jenis pakan yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan serta perubahan warna ikan Louhan. Perlakuan yang menggunakan pakan alami terbukti lebih efektif dibandingkan kontrol (pelet). 2 Pertumbuhan terbaik (berat dan panjang) diperoleh pada Perlakuan D (pakan jangkrik). Ikan Louhan yang diberi jangkrik menunjukkan berat akhir tertinggi (30,4 g) dan panjang akhir terbesar

(5,3 cm), serta berbeda nyata secara statistik dibandingkan perlakuan lainnya. 3 Perubahan warna ikan Louhan juga berbeda nyata antar perlakuan. Perlakuan C (udang beras) dan D

(jangkrik) memberikan peningkatan warna yang signifikan dibandingkan A dan B. Warna akhir tertinggi terdapat pada Perlakuan C (4,7), diikuti oleh D (4,0).

Daftar pustaka

- Aidah, S.N. 2020. Ensiklopedia Budidaya Ternak Jangkrik. Penerbit KMB Indonesia. Bojonegoro. Hal 14.
- Alfiansyah, M. D., Thaib, A., & Nurhayati, N. (2023). Pengaruh pengkayaan PUN-11 (Perikanan Unaya 2011) dengan limbah sawi terhadap jumlah populasi cacing sutra (*Tubifex* sp.). Jurnal Tilapia, 4(1), 75-82.
- Andini, D.P. 2019. Respon tenebrio molitor setelah aplikasi ekstrak biji alpukat (*Persea Americana* Mill) pada olfaktometer. Skripsi. Universitas Sriwijaya. 48 halaman
- Amalia, R., A. Amrullah, dan S. Suriat. 2018. Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 1: 252-257
- Ardy, R. 2016. Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*) di CV. Mentari Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur. Skripsi. Universitas Airlangga. 84 halaman
- Amar, E. C., Kiron, V., Satoh, S., & Watanabe, T. (2004). Enhancement of innate immunity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) associated with dietary intake of carotenoids from natural sources. Fish & Shellfish Immunology, 16(4), 527–537.
- Asmara, B., Aji, P., Sukarti, K., Ma, M., & Kusdianto, H. (2024). Nilai Nutrisi Pakan dan Respons Pertumbuhan Ikan Louhan (*Amphilopus trimaculatus*) yang diberi tepung bungkil kelapa sawit fermentasi dengan lama waktu berbeda. 9(2), 154–163.
- Azimi, A. R. E. Z. O. U., Imanpoor, M. R., Maleknejad, R., & Shokrollahi, S. A. M. I. R. A. (2014). Effects of natural (red bell pepper & tomato) and synthetic (*Astaxanthin* & β -carotene) pigments on flower horn fish (*Cichlasoma* sp.) blood parameters.
- Bhatnagar, A., Gupta, S. K., & Singh, S. (2020). Nutritional profile of *Tenebrio molitor* larvae and their potential use as a sustainable feed ingredient for aquaculture. Aquaculture Reports, 17, 100347.
- Casey. 2016. Agriculture Science Ornamental Freshwater Fish Trade Malaysia. Malaysia. 2(4). Kuala Lumpur.
- Chakraborty, K., Vijayagopal, P., & Kumar, T. T. (2011). Distribution of pigments in marine invertebrates and their potential applications. Indian Journal of Marine Sciences, 40(3), 349–360.
- Dahril, I., U. M. Tang., dan I. Putra. 2017. Pengaruh salinitas berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila merah (*Oreochromis* sp.). Berkala Perikanan Terubuk, 45(3): 67-75.
- Dadiono, M. S., & Restu Murti, P. (2023). Analisis Populasi Ikan Louhan (*Cichlasoma* x *Paraneetroplus* x *Amphilophus*) di Waduk Sempor, Kabupaten Kebumen. Clarias : Jurnal Perikanan Air Tawar, 4(1), 9–12.
- dhani, F., & Syahrir, M. R. (2022). Studi morfometrik udang beras merah (*Metapenaeopsis palmensis*) yang tertangkap pada malam hari Di Perairan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara . Tropical Aquatic Sciences, 1(2), 54.
- Fadillah, A., Purwanto, P., Budiyo, U., & Amini, S. (2023). Sistem monitoring dan pemberian pakan ikan hias otomatis berbasis web. SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika, 6(2), 119–128.
- Finke, M. D. (2015). Complete nutrient content of four species of commercially available feeder insects fed enhanced diets during growth. Zoo biology, 34(6), 554-564.
- Fitriani, F., Thaib, A., & Syahputra, F. (2024). Efektivitas penambahan ekstraksi bayam merah (*Amaranthus tricolor* L) terhadap tingkat kecerahan jenis warna pada ikan komet (*Carrassius Auratus*). Jurnal TILAPIA, 5(1), 27-33.
- Fuadi, Z., I. Dewiyanti., dan S. Purnawan. 2016. Hubungan panjang berat ikan yang tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah, 1(1): 169-176.
- Hamsana. (2021). Penggunaan tepung jangkrik mensubstitusi tepung ikan dalam ransum terhadap performa burung puyuh.
- Hasrah, Shilman, M. I., Nasir, M., & Muhammad, A. (2022). Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kecerahan warna sisik ikan arwana super red (*Scleropages formosus*). Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan, 10(1), 70–75. <https://doi.org/10.29406/jr.v10i1.3515>
- Hedianto, D. A., Sentosa, A. A., & Satria, H. (2018). Reproduction aspect of hybrid flower horn cichlid as invasive alien species in the Manado Lake, Southsulawesi. 10(2), 69–82.
- Hendy. (2018). Pengaruh berbagai pakan alami jenis cacing terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gabus (*Channa striata*). Universitas Muhammadiyah Potianak.
- Khairunnisa, K. (2024). Morfometrik dan meristik ikan louhan , Amphilophus Bendungan Kalola , Kabupaten Wajo , Sulawesi Selatan.

- Kinasih, I., Kusumorini, A., Cahyanto, T., & Arofah, N. (2013). Pengaruh pemberian campuran pakan dan perbedaan rasio seks pada pertumbuhan dan tingkat reproduksi jangkrik ciriling (*Grillus mitratus* Burm.). *Biologi*, 6(April), 66–72.
- Maruba Pandiangan, Apul Sitohang, Dewi Restuana Sihombing, & Lasmianna Sitanggang. 2023. Pemanfaatan ikan louhan (*Amphilophus labiatus*) sebagai sumber asam lemak omega 3 dan 6. *Jurnal Riset Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(2), 59–65.
- Morand-Laffargue, L., Creton, B., Halimi, C., Sabatier, D., Desmarchelier, C., & Borel, P. 2023. Black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) as a sustainable and concentrated source of bioavailable lutein for feed. *Journal of Insects as Food and Feed*, 10(4), 559–570.
- Muchdar, F., Abdullah, N., & Andriani, R. (2024). Pengaruh penambahan vitamin E pada pakan komersial dan salinitas berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 6(2), 886–895.
- Muhazzir, S., Mutakin, A., Thaib, A., Sabil, S. R., & Handayani, L. (2025). Peningkatan kecerahan warna ikan molly (*Poecilia sphenops*) melalui penambahan β -karoten dari ekstrak kulit buah kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) pada Pakan. *Jurnal TILAPIA*, 6(2), 18–26.
- Nadhif, M. (2016). Pengaruh pemberian probiotik pada pakan dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan mortalitas udang beras (*Litopenaeus vannamei*). Departemen Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Airlangga, 1–50.
- Nata, T. D. (2017). Efektivitas tepung ulat hongkong (*Tenebrio Molitor*) sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan platy (*Xiphophorus maculatus*). In Repository.Radenintan.
- Nakano, T., Wiegand, M. D., & Takeuchi, T. (2003). Carotenoids in insects and their potential use in aquaculture. *Journal of Applied Aquaculture*, 13(1-2), 161–174.
- Nilasari. 2012. Pengaruh penggunaan tepung ubi jalar, garut dan onggok terhadap sifat fisik dan lama penyimpanan pakan ayam briler bentuk pellet. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Pascasarjana IPB. 39 halaman
- Nopriyono, H. (2015). Uji Kandungan protein pada pakan ikan buatan dengan pengajaran Di Smp Negeri 33 Palembang.
- Pratama, D. (2024). Analisis kelayakan usaha budidaya ikan louhan (studi kasus : kota Medan) analisis kelayakan usaha budidaya ikan louhan (studi kasus : kota Medan) Skripsi.
- Putri, M. (2022). Pengaruh pemberian pakan alami terhadap pertumbuhan ikan gabus (*Channa Maruliodes*).
- Rama, B. S. (2023). Penggunaan tepung kepala udang sebagai substitusi tepung ikan pada pakan ikan betok (*Anabas testudineus*).
- Ramdhani, A. H. (2021). Implementasi Sistem Aquarium Ikan Louhan Menggunakan Fuzzy Logic.
- Sabil, S. R., Thaib, A., Uliyana, U., & Handayani, L. (2025). Manipulasi lingkungan menggunakan cahaya led (Light Emiting Diode) serta pemberian pakan β -karoten untuk meningkatkan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Jurnal TILAPIA*, 6(2), 37–46.
- Sefc, K. M., Brown, A. C., & Clotfelter, E. D. (2014). Carotenoid-based coloration in cichlid fishes. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 173, 42–51.
- Sigit, A. (2022). Engaruh penggunaan tepung kepala udang dengan dedak padi terhadap pertumbuhan ikan lele Dumbo *Clarias gariepinus* (Burchell)
- Šimat, V., Rathod, N. B., Čagalj, M., Hamed, I., & Generalić Mekinić, I. (2022). Astaxanthin from crustaceans and their byproducts: a bioactive metabolite candidate for therapeutic application. *Marine Drugs*, 20(3), 206.
- Storebakken, T., & No, H. K. (1992). Pigmentation of rainbow trout with astaxanthin at different water temperatures. *Aquaculture*, 102(3–4), 323–329.
- Thaib, A., Hasri, I., & Nurhayati, N. (2021). Pengaruh pengkayaan vitamin C dan probiotik pada artemia sebagai pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan peres (*Osteochilus kappenii*). *Jurnal TILAPIA*, 2(2), 57–62.
- Valenzuela, A. F., Arias-Moscoso, J. L., García-Pérez, O. D., Rodríguez-Anaya, L. Z., & Gonzalez-Galaviz, J. R. (2024). The biotechnological potential of crickets as a sustainable protein source for fishmeal replacement in aquafeed. *BioTech*, 13(51), 1–12.
- Wahyuningrum, M. A. (2021). Review: kandungan serat dan protein pakan ternak jangkrik (*Gryllus* sp) yang Bersumber dari Beberapa Jenis Sayuran dan Hijauan. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(1), 54–58.
- Yahya, Y., Bijaksana, U., & Adriani, M. (2016). Pemberian variasi jenis pakan terhadap pertumbuhan benih ikan arwana (*Scleropages Formosus*) Di dalam wadah budidaya. *Fish Scientiae*, 3(6), 145.
- Yasir, I., & Qin, J. G. (2010). Effect of dietary carotenoids on skin color and pigment deposition in goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture Research*, 41(9), 1546–1554