



JEAS
Jendela Aswaja
e-ISSN [2745-9470](https://journal.unucirebon.ac.id/index.php/jeas/index)

Volume 6, No. 3, September 2025 Hal. 526-535
<https://journal.unucirebon.ac.id/index.php/jeas/index>



Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) melalui Suplementasi Pakan Tepung Labu Kuning dan Tepung Udang

Sugiarto, Sugiarto^{1*}, Farid Mukhtar, Riyadi², La, Suriadi³, Billi Rifa, Kusumah⁴

^{1,2,3} Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Nusa Cendana. Indonesia.

⁴Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Indonesia.

*Corresponding Author: Sugiarto, e-mail: sugiarto@staf.undana.ac.id

Diterima: 25 September 2025, Disetujui: 23 Oktober 2025, Diterbitkan: 24 Oktober 2025

Abstrak

Kecerahan warna merupakan parameter estetika penting pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang sangat memengaruhi nilai jual. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh formulasi pakan berbasis karotenoid alami, yaitu tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* D) sebagai sumber β -karoten dan tepung udang sebagai sumber astaxanthin, terhadap peningkatan kecerahan warna koi. Penelitian eksperimental ini berlangsung selama 90 hari dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan meliputi formulasi pakan: A (100% pelet komersial), B (50% labu kuning, 10% udang, 30% dedak, 10% perekat), C (40% labu kuning, 15% udang, 35% dedak, 10% perekat), dan D (30% labu kuning, 20% udang, 40% dedak, 10% perekat). Sebanyak 12 akuarium digunakan, masing-masing berisi dua ekor koi dengan bobot awal rata-rata ± 40 g. Kecerahan warna diukur setiap dua minggu menggunakan *Toca Color Finder* yang dimodifikasi, sementara kualitas air (suhu, pH, DO) dipantau secara rutin. Data dianalisis dengan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan ($H_{hitung} = 10,32 > H_{tabel} = 7,82$; $p < 0,05$). Perlakuan C secara konsisten memberikan peningkatan kecerahan tertinggi, dengan skor rata-rata mencapai 1,75 pada pengamatan akhir, dibandingkan perlakuan lain yang lebih rendah atau fluktuatif. Parameter kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan koi, sehingga perubahan warna dapat dikaitkan langsung dengan komposisi pakan. Kombinasi 40% tepung labu kuning dan 15% tepung udang terbukti efektif meningkatkan kecerahan warna koi secara signifikan. Temuan ini menegaskan potensi bahan alami kaya karotenoid sebagai aditif pakan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas estetika ikan hias.

Kata kunci: Ikan_Koi, Kecerahan_Warna, Tepung_Labu_Kuning, Tepung_Udang, Karotenoid

Abstract

Color brightness is a key aesthetic parameter in koi (*Cyprinus carpio*) that strongly determines its market value. This study aimed to evaluate the effect of formulated diets enriched with natural carotenoid sources, namely pumpkin flour (*Cucurbita*

moschata D.) as β -carotene and shrimp flour as astaxanthin, on the enhancement of koi skin coloration. This research is using a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replicates. The dietary treatments consisted of: A (100% commercial pellets), B (50% pumpkin flour, 10% shrimp flour, 30% rice bran, 10% binder), C (40% pumpkin flour, 15% shrimp flour, 35% rice bran, 10% binder), and D (30% pumpkin flour, 20% shrimp flour, 40% rice bran, 10% binder). Twelve aquaria were used, each containing two koi (initial body weight ~40 g). Color brightness was measured biweekly using a modified Toca Color Finder, while water quality parameters (temperature, pH, dissolved oxygen) were monitored regularly. Data were analyzed using the non-parametric Kruskal–Wallis test. The analysis revealed significant differences among treatments ($H_{\text{calculated}} = 10.32 > H_{\text{critical}} = 7.82$; $p < 0.05$). Treatment C consistently produced the highest color brightness improvement, with an average score of 1.75 at the final observation, compared to lower or more fluctuating responses in other treatments. Water quality remained within optimal ranges throughout the trial, ensuring that color changes were attributable to dietary composition rather than environmental factors. The combination of 40% pumpkin flour and 15% shrimp flour effectively enhanced koi color brightness. These findings highlight the potential of carotenoid-rich natural feed additives as sustainable and eco-friendly alternatives to improve the aesthetic quality of ornamental fish.

Keywords: Koi_Fish, Color_Brightness, Pumpkin_Flour, Shrimp_Flour, Carotenoids

DOI: <https://doi.org/10.52188/jendelaaswaja.v6i3.1478>

©2025 Authors by Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon



Pendahuluan

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias paling populer di Indonesia bahkan dunia yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena keindahan dan kecerahan warnanya. Tingkat kecerahan dan kestabilan pigmen pada kulit ikan Koi diketahui sebagai faktor utama yang menentukan nilai pasar (Gain & Maity, 2025), bahkan sering kali lebih penting dibandingkan laju pertumbuhannya. Selain dipengaruhi oleh faktor genetik dan kualitas lingkungan, nutrisi telah diakui menjadi salah satu faktor yang memengaruhi pigmentasi dan kecerahan kulit ikan hias (Liu et al., 2024). Nutrisi pada ikan didapatkan dari kandungan pakan baik pakan alami maupun pakan buatan (Rosle et al., 2024; Tewari & Rajinder, 2022). Pakan buatan tidak hanya berperan dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup, tetapi juga berfungsi sebagai media efektif untuk menyalurkan pigmen alami yang dapat meningkatkan kualitas warna tubuh (Meilisza et al., 2020; Zhang et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan formulasi pakan yang mampu meningkatkan kecerahan warna ikan koi sudah banyak menjadi fokus utama dalam penelitian-penelitian terdahulu dan inovasi industri akuakultur ikan hias.

Kecerahan warna pada ikan koi merupakan salah satu indikator visual yang menentukan kualitas keindahan serta daya tarik pasar ikan hias, sehingga menjadi perhatian utama dalam upaya peningkatan mutu ikan hias. Pakan buatan yang diformulasi secara tepat dapat dimanfaatkan sebagai sumber pigmen alami untuk mendukung proses pigmentasi, sekaligus menjadi alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan penggunaan pigmen sintesis (Tran et al., 2025). Beberapa bahan lokal berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber karotenoid alami, di antaranya adalah labu kuning (*Cucurbita moschata*) yang memiliki kandungan β -karoten sebagai prekursor pigmen (Abbas et al., 2020; Tanriver et al., 2025),

serta tepung udang yang mengandung *astaxanthin*, pigmen karotenoid dengan efektivitas tinggi dalam meningkatkan intensitas warna merah dan oranye pada ikan (Ahmed et al., 2025; dos Santos et al., 2024). Kombinasi kedua bahan tersebut diperkirakan mampu memberikan efek sinergis dalam memelihara dan menambah kecerahan warna ikan koi, sekaligus menghadirkan solusi inovatif dalam formulasi pakan buatan untuk ikan hias yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan dan berpotensi dapat menggantikan pakan komersial.

Pakan komersial yang beredar di pasaran umumnya diformulasikan untuk pertumbuhan dan ketahanan hidup, tetapi belum sepenuhnya efektif dalam meningkatkan kecerahan warna tubuh. Di sisi lain, penggunaan pigmen sintesis meskipun dapat menghasilkan efek cepat, sering terkendala oleh harga yang relatif mahal, ketersediaan terbatas, serta isu keberlanjutan dan keamanan lingkungan (Renita et al., 2023; Zlaugotne et al., 2023). Sementara itu, potensi pemanfaatan bahan lokal seperti labu kuning (Ayi et al., 2018) dan udang (Lalita et al., 2022) masih jarang dieksplorasi secara ilmiah, khususnya dalam bentuk kombinasi yang dapat memberikan efek sinergis terhadap peningkatan warna koi. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengevaluasi secara sistematis efektivitas kombinasi kedua bahan tersebut dalam pakan buatan, sehingga dapat memberikan solusi praktis sekaligus inovatif bagi industri ikan hias.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi pakan berbasis kombinasi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan tepung udang terhadap kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan bukti empiris mengenai efektivitas bahan lokal sebagai sumber pigmen alami dalam formulasi pakan ikan hias. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat mengidentifikasi potensi sinergi antara β -karoten dari labu kuning dan *astaxanthin* dari udang dalam meningkatkan intensitas warna tubuh koi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan alternatif pakan yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan mutu serta daya saing produk akuakultur ikan hias di pasar global.

Sejauh ini, sebagian besar penelitian terkait peningkatan warna ikan hias lebih banyak berfokus pada penggunaan satu jenis sumber pigmen alami, seperti spirulina (Sukmawati et al., 2023), wortel (Firdaus et al., 2022), atau tepung ubi jalar (Wahyu & Andi Chadijah, 2023), yang terbukti mampu memberikan pengaruh positif terhadap pigmentasi. Namun, kajian mengenai pemanfaatan labu kuning sebagai sumber β -karoten yang dikombinasikan dengan tepung udang yang memiliki sumber *astaxanthin* alami dalam pakan ikan hias masih relatif terbatas. Padahal, kombinasi dua jenis karotenoid dengan sifat dan peran yang berbeda berpotensi menghasilkan efek sinergis yang lebih optimal terhadap kecerahan warna ikan koi. Celah pengetahuan inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian ini, guna mengisi kekosongan literatur sekaligus memperluas pemahaman tentang strategi formulasi pakan berbasis pigmen alami bagi ikan hias bernilai tinggi.

Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui pendekatan formulasi pakan yang mengombinasikan tepung labu kuning sebagai sumber β -karoten dan tepung udang sebagai sumber *astaxanthin*, yang belum banyak diteliti secara sistematis pada ikan koi. Pendekatan ini tidak hanya memperkaya literatur mengenai penggunaan pigmen alami dalam akuakultur ikan hias, tetapi juga memberikan kontribusi ilmiah dengan mengeksplorasi potensi efek sinergis dari dua jenis karotenoid berbeda dalam meningkatkan kecerahan warna tubuh. Secara praktis, penelitian ini memberikan justifikasi penting bagi pengembangan pakan alternatif yang lebih ekonomis, ramah lingkungan, dan berbasis sumber daya lokal, sehingga dapat mendukung keberlanjutan industri ikan hias sekaligus meningkatkan daya saing koi di pasar global. Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, hipotesis penelitian ini adalah bahwa kombinasi tepung labu kuning dan tepung udang dalam pakan buatan mampu meningkatkan kecerahan warna ikan koi secara signifikan.

Bahan dan Metode

Populasi dan Sampel

Penelitian menggunakan 24 ekor ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan berat rata-rata ± 40 g. Pemeliharaan dilakukan dalam 12 unit akuarium berukuran $40 \times 30 \times 30$ cm³ dengan kepadatan dua ekor per akuarium. Perlakuan terdiri atas empat jenis pakan berbeda (A, B, C, D) dengan tiga ulangan.

Tabel 1. Komposisi pakan masing-masing perlakuan

Perlakuan	Pelet	Labu Kuning	Udang	Dedak	Progol + Tapioka
A	100%	—	—	—	—
B	—	50%	10%	30%	(5+5)%
C	—	40%	15%	35%	(5+5)%
D	—	30%	20%	40%	(5+5)%

Organisasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan (90 hari) di kolam budidaya ikan koi Desa Mandala, Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Pemeliharaan dilakukan selama 90 hari dengan pemberian pakan dua kali sehari (09.00 dan 16.00) sebesar 3–5% bobot biomassa ikan. Pengamatan kecerahan warna dilakukan setiap dua minggu, sedangkan pengukuran kualitas air (suhu, pH, DO) dilakukan secara rutin.

Instrumen

Instrumen yang digunakan meliputi *Tocca Colour Finder* (TCF) yang dimodifikasi untuk pengukuran warna, pH meter, DO meter, termometer, serta kamera digital dan timbangan digital. Penilaian warna dilakukan oleh dua panelis independen untuk mengurangi bias.

Analisis Statistik

Data kecerahan warna dianalisis menggunakan uji non-parametrik **Kruskal-Wallis** dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

Hasil

Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter kualitas air diamati untuk memastikan kondisi lingkungan tetap optimal bagi ikan. Nilai rata-rata selama penelitian disajikan secara lengkap pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kualitas air selama penelitian

Parameter	Rata-rata	Kisaran optimal untuk koi
Suhu (°C)	26,5	24–28
pH	7,2	6,5–8,0
DO (mg/L)	6,1	>5,0

Parameter kualitas air selama penelitian berada dalam kondisi normal dan sesuai dengan kisaran optimal bagi pemeliharaan ikan koi (*Cyprinus carpio*). Suhu rata-rata 26,5°C masih berada pada rentang ideal 24–28 °C, pH tercatat 7,2 yang termasuk kategori netral dan stabil dalam batas optimal 6,5–8,0, sedangkan oksigen terlarut mencapai 6,1 mg/L, lebih tinggi dari ambang minimum 5,0 mg/L. Normalitas ketiga parameter tersebut menunjukkan bahwa kondisi lingkungan selama penelitian terkendali dengan baik, sehingga tidak menimbulkan stres pada ikan dan mendukung interpretasi bahwa perbedaan kecerahan warna dihasilkan oleh variasi pakan, bukan faktor lingkungan.

Analisis Kruskal–Wallis

Hasil analisis Kruskal–Wallis terhadap data rata-rata peningkatan kecerahan warna menunjukkan perbedaan signifikan antarperlakuan. Nilai rata-rata skor kecerahan masing-masing perlakuan disajikan pada tabel berikut:

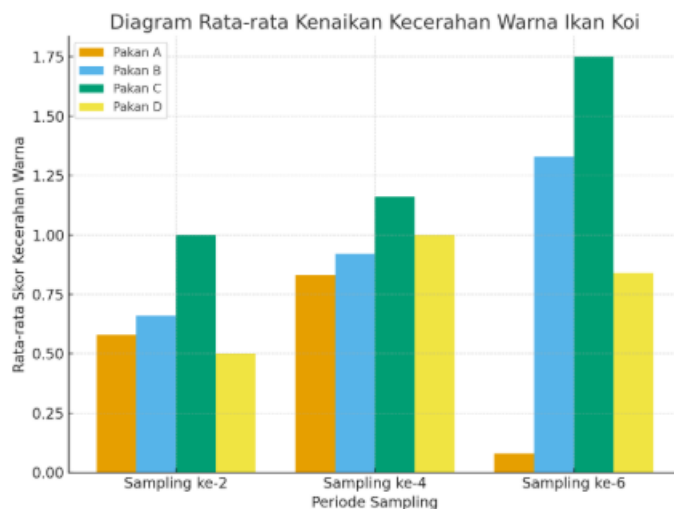
Tabel 3. Rata-rata skor kecerahan warna ikan koi masing-masing perlakuan

Perlakuan	Sampling ke-2	Sampling ke-4	Sampling ke-6
Pakan A	0,58	0,83	0,08
Pakan B	0,66	0,92	1,33
Pakan C	1,00	1,16	1,75
Pakan D	0,50	1,00	0,84

Perhitungan uji Kruskal–Wallis menghasilkan $H_{hitung} = 10,32$ dengan taraf signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$) dan derajat bebas (db = 3), diperoleh nilai $H_{tabel} = 7,82$. Karena $H_{hitung}(10,32) > H_{tabel}(7,82)$, maka Hipotesis diterima, yang berarti terdapat perbedaan nyata antarperlakuan pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan koi.

Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Koi

Diagram dibawah ini menggambarkan tren peningkatan kecerahan warna ikan koi selama periode penelitian dengan menggunakan empat jenis pakan perlakuan. Data menunjukkan bahwa setiap pakan memberikan respons berbeda terhadap tingkat kecerahan



warna, yang dapat diamati secara konsisten dari sampling ke-2, ke-4, hingga ke-6.

Gambar 1. Diagram rata-rata kenaikan kecerahan warna ikan koi selama 90 hari penelitian

Berdasarkan diagram, terlihat bahwa:

- **Pakan A** menunjukkan skor terendah pada percobaan pertama, mengalami peningkatan pada percobaan kedua, tetapi menurun drastis pada percobaan ketiga.
- **Pakan B** menunjukkan pola peningkatan yang relatif stabil, dengan kenaikan konsisten hingga percobaan ketiga, meskipun tidak terlalu tinggi.
- **Pakan C** menunjukkan pola peningkatan paling konsisten dan signifikan, dengan nilai tertinggi pada percobaan ketiga (mencapai $\pm 1,7$), sehingga dapat dikatakan sebagai perlakuan terbaik.
- **Pakan D** mencapai nilai tertinggi pada percobaan pertama, kemudian menurun pada percobaan kedua, dan kembali meningkat pada percobaan ketiga. Namun rata-rata nilainya tetap di bawah pakan C.

Penambahan pakan buatan dengan komposisi tepung labu kuning, tepung udang, dedak, progol, dan tepung tapioka berpengaruh terhadap perubahan kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Setelah 90 hari pemeliharaan, ikan menunjukkan peningkatan warna menjadi lebih cerah. Perubahan ini diduga karena adanya kandungan karotenoid dalam bahan pakan, yang berperan sebagai pigmen alami peningkatan kecerahan warna.

Secara keseluruhan, perlakuan pakan dengan kombinasi tepung labu kuning 40% dan tepung udang 15% (Pakan C) memberikan hasil paling optimal dalam meningkatkan kecerahan warna ikan koi.

Pembahasan

Tinjauan Hipotesis Utama

Hipotesis utama penelitian ini menyatakan bahwa penambahan pakan buatan yang diperkaya dengan bahan alami sumber karotenoid (labu kuning dan udang) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan dengan nilai H hitung lebih besar dari H tabel pada taraf signifikansi 5%. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis penelitian dapat diterima, yaitu terdapat pengaruh perlakuan pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan koi.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Swain et al., 2020) dan (Kanokrun et al., 2024) yang melaporkan bahwa suplementasi karotenoid dalam pakan ikan hias mampu meningkatkan intensitas warna melalui akumulasi pigmen pada kromatofor epidermal. Pakan C, yang mengandung kombinasi 40% labu kuning, 15% udang ebi, dan 35% dedak, menghasilkan peningkatan warna paling konsisten dan signifikan. Temuan ini mendukung laporan (Khymdeit et al., 2024) pada Guppy dan (Maoka, 2020) pada ikan hias air tawar, di mana sumber karotenoid alami terbukti lebih efektif dibandingkan pigmen sintetis karena bioavailabilitasnya lebih tinggi.

Selain itu, hasil penelitian ini juga memperkuat temuan (Batun et al., 2025) yang menunjukkan bahwa *astaxanthin* dari sumber alami, seperti krustasea, memiliki efektivitas lebih tinggi dalam meningkatkan warna dibandingkan *astaxanthin* sintetis. Penelitian serupa oleh (Lalita et al., 2022) pada ikan koi serta (Tran et al., 2025) pada ikan badut juga melaporkan bahwa kombinasi beberapa sumber karotenoid alami dapat menghasilkan efek sinergis yang lebih kuat terhadap kualitas warna dibandingkan penggunaan tunggal. Dengan demikian, konsistensi peningkatan kecerahan pada perlakuan Pakan C dalam penelitian ini memberikan bukti tambahan bahwa strategi formulasi pakan berbasis kombinasi pigmen

alami berpotensi menjadi pendekatan yang lebih unggul dalam akuakultur ikan hias, khususnya koi.

Selain itu, pola fluktuatif pada Pakan D mengindikasikan bahwa proporsi udang ebi yang terlalu tinggi (20%) tidak serta-merta menghasilkan kecerahan warna yang stabil, kemungkinan karena faktor keseimbangan nutrisi lain dalam formulasi pakan. Temuan ini memperkaya literatur sebelumnya, karena sebagian besar penelitian hanya menekankan dosis tunggal karotenoid tanpa mengeksplorasi interaksi antar sumber karotenoid dalam formulasi pakan.

Pentingnya Hasil Studi

Hasil studi ini memiliki signifikansi ilmiah dan praktis. Dari sisi ilmiah, penelitian ini mengonfirmasi peran penting karotenoid alami dalam memperbaiki kualitas estetika ikan hias, serta menegaskan bahwa komposisi pakan harus mempertimbangkan kombinasi optimal antar bahan. Dari sisi praktis, penggunaan labu kuning, udang ebi, dan dedak sebagai sumber karotenoid menawarkan alternatif yang lebih ekonomis dan berkelanjutan dibandingkan penggunaan pigmen sintetis, yang relatif mahal dan berpotensi berdampak negatif terhadap kesehatan ikan maupun lingkungan.

Aplikasi Praktis

Dalam konteks budidaya ikan koi komersial, penerapan formulasi pakan berbasis bahan alami kaya karotenoid dapat meningkatkan nilai jual ikan melalui peningkatan kualitas warna, yang merupakan parameter estetika utama. Hal ini berimplikasi pada peningkatan daya saing pasar koi di tingkat nasional maupun internasional. Selain itu, hasil penelitian dapat diaplikasikan untuk spesies ikan hias lain yang juga bergantung pada intensitas warna sebagai daya tarik, seperti ikan mas koki (*Carassius auratus*) atau discus (*Symphysodon*).

Prospek Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini membuka peluang untuk kajian lanjutan yang lebih mendalam. Pertama, perlu dilakukan identifikasi kandungan spesifik karotenoid (misalnya β -karoten, lutein, dan astaxanthin) pada setiap formulasi pakan guna mengklarifikasi kontribusi relatif tiap senyawa terhadap kecerahan warna. Kedua, diperlukan pengujian jangka panjang untuk menilai stabilitas warna setelah ikan dipelihara dalam periode pemeliharaan lebih lama atau setelah pergantian pakan. Ketiga, eksplorasi kombinasi bahan lokal lain yang kaya pigmen, seperti spirulina atau daun kelor, dapat menjadi inovasi lanjutan untuk menghasilkan formulasi pakan yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi hipotesis utama mengenai pengaruh pakan berbahan alami terhadap kecerahan warna ikan koi, tetapi juga memberikan kontribusi baru bagi pengembangan formulasi pakan ikan hias berbasis sumber daya lokal yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa suplementasi pakan berbahan alami kaya karotenoid, khususnya kombinasi 40% labu kuning, 15% udang ebi, dan 35% dedak (Perlakuan C), memberikan pengaruh paling signifikan dan konsisten terhadap peningkatan kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Hasil uji Kruskal–Wallis menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan dengan nilai Hhitung lebih besar daripada Htabel, yang menegaskan bahwa formulasi pakan berperan penting dalam memperbaiki kualitas estetika ikan koi. Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan sumber karotenoid alami dari bahan lokal tidak hanya efektif tetapi juga ekonomis dan berkelanjutan, serta berpotensi meningkatkan daya saing pasar ikan koi di tingkat nasional maupun internasional. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan eksplorasi kandungan spesifik karotenoid, pengujian jangka panjang terhadap stabilitas warna, serta pemanfaatan bahan alami alternatif lain guna menghasilkan formulasi pakan ikan hias yang lebih inovatif dan ramah lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada masyarakat Desa Mandala, Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon, yang telah membantu dalam penyediaan lokasi budidaya. Penghargaan yang tinggi diberikan kepada rekan-rekan laboratorium dan mahasiswa yang turut membantu dalam pemeliharaan ikan, pengambilan data, serta pengukuran kualitas air selama penelitian berlangsung.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian, penulisan, maupun publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abbas, H. M. K., Huang, H. X., Huang, W. J., Xue, S. D., Yan, S. J., Wu, T. Q., Li, J. X., & Zhong, Y. J. (2020). Evaluation of Metabolites and Antioxidant Activity in Pumpkin Species. *Natural Product Communications*, 15(4), 1–11. <https://doi.org/10.1177/1934578X20920983>
- Ahmed, S. A. H., Abo Raya, S. E. D. H., & Abdel Aziz, M. E. (2025). Extraction, Identification and Evaluation of Astaxanthin Rich Extract from Shrimp Waste. *Egyptian Journal of Chemistry*, 68(10), 323–331. <https://doi.org/10.21608/ejchem.2025.353384.11174>
- Ayi, Y., Yuni, A., Titin, H., Boedi, R., & Yuli, A. (2018). The implementation of natural pigments of pumpkin meal to enhance the color quality of Koi Fish (*Cyprinus carpio*). *Research Journal of Chemistry and Environment*, 22(Special issue II), 313–318.
- Batun, T., Rahmadani, C., & Dinariwisan, D. (2025). *Peranan Astaxanthin Sebagai Sumber Warna Pada Ikan Hias Astaxanthin Function as Colour Source in Ornamental Fish*. 5(1), 26–40.
- Dos Santos, R. N. F., Passos, T. S., Fernandes, R. da S., Matsui, K. N., de Sousa, F. C., da Silva Chaves Damasceno, K. S. F., & Assis, C. F. de. (2024). Effect of nanoencapsulation on the solubility and antioxidant activity of astaxanthin pigmented oil extracted from shrimp waste (*Litopenaeus vannamei*). *PLoS ONE*, 19(11 November), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313059>
- Firdaus, D., Nainggolan, A., & Rahmatia, F. (2022). Addition Of Carrot Flour (*Daucus Carota L.*) On The Growth And Increase Of Colors Of Koi Fish (*Cyprinus rubrofusus*). *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 7(2), 1–11.
- Gain, J., & Maity, J. (2025). Role Of Palash Flower (*Butea Monosperma*) Powder In Improving The Colour Stability Of Ornamental Koi Carp (*Cyprinus carpio L.*, 1758). *Applied Biological Research*, 27(2), 264–270. <https://doi.org/10.48165/abr.2025.27.01.26>
- Kanokrungr, A., Ratananikom, K., & Watanadilok, R. (2024). Effect of Dietary Carotenoids on Survival, Growth, and Carotenoid Accumulation in Mandarinfish, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927). *Journal of Fisheries and Environment*, 48(2), 38–47. <https://doi.org/10.34044/j.jfe.2024.48.2.03>
- Khymdeit, S. M., Sangma, B. R., Vyas, V., & Minare, A. (2024). Effect of dietary natural carotenoid sources on colour enhancement of guppy, *Poecilia reticulata* (Wilhelm Peters, 1859). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 12(5), 01–07. <https://doi.org/10.22271/fish.2024.v12.i5a.2960>
- Lalita, A., Lili, W., Iskandar, ., & Pratiwy, F. M. (2022). The Effect of Differences in the Addition of Astaxanthin and Several Sources of Natural β -carotene in Increasing Color

- Intensity of Koi Fish (*Cyprinus carpio* L.). *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, July, 38–47. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2022/v18i230438>
- Liu, J., Yin, M., Ye, Z., Hu, J., & Bao, Z. (2024). Harnessing Hue: Advances and Applications of Fish Skin Pigmentation Genetics in Aquaculture. *Fishes*, 9(6), 1–22. <https://doi.org/10.3390/fishes9060220>
- Maoka, T. (2020). Carotenoids as natural functional pigments. *Journal of Natural Medicines*, 74(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11418-019-01364-x>
- Meilisza, N., Suprayudi, M. A., Jusadi, D., Zairin, M., & Artika, I. M. (2020). Effects Of Synthetic Astaxanthin, Chlorella, And Spirulina Supplementation In Diets On Growth And Pigmentation Of Kurumoi Rainbowfish, *Melanotaenia parva*. *Indonesian Aquaculture Journal*, 15(2), 67–75. <https://doi.org/10.15578/IAJ.15.2.2020.67-75>
- Renita, A. A., Gajaria, T. K., Sathish, S., Kumar, J. A., Lakshmi, D. S., Kujawa, J., & Kujawski, W. (2023). Progress and Prospective of the Industrial Development and Applications of Eco-Friendly Colorants: An Insight into Environmental Impact and Sustainability Issues. *Foods*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/foods12071521>
- Rosle, S., Mohd Rahim, M. S., Agustono, A., & Hassin, N. H. (2024). Alternative Feeds for Sustainable Aquaculture: A Comprehensive Structured Review. *Journal of Science, Technology and Innovation Policy*, 10(2), 1–11. <https://doi.org/10.11113/jostip.v10n2.150>
- Sukmawati, S., Sukarti, K., & Pagoray, H. (2023). Penambahan Kombinasi Spirulina dan Tepung Wortel Pada Pakan Udang Rebon Terhadap Tingkat Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pertanian Terpadu*, 11(1), 47–58. <https://doi.org/10.36084/jpt.v11i1.476>
- Swain, S., Acharya, A. P., & Mohanty, B. (2020). Use of carotenoid supplementation for enhancement of pigmentation in ornamental fishes. ~ 636 ~ *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 8(6), 636–640. <http://www.entomoljournal.com>
- Tanriver, K., Bilgin, M., Şahin Sevgili, S., Toprakçı Yüksel, İ., & Kurtulbaş Şahin, E. (2025). Extraction of Carotenoids from Pumpkin (*Cucurbita moschata*) and Spinach (*Spinacia oleracea*) Using Environmentally Friendly Deep Eutectic Solvents (DESs). *AppliedChem*, 5(1). <https://doi.org/10.3390/appliedchem5010002>
- Tewari, G., & and Rajinder, K. (2022). Fish feed supplementation using non-conventional plant resources: Way to sustainable aquaculture. *The Pharma Innovation Journal*, SP-11(5), 309–321. <https://www.thepharmajournal.com/archives/2022/vol11issue5S/PartE/S-11-4-137-490.pdf>
- Tran, D. Van, Tran, T. L. T., Doan, N. X., Dang, T. T., Hua, N. T., & Pham, H. Q. (2025). Comparative impact of synthetic and natural animal-derived carotenoids on growth, feed utilization, and pigment enhancement in *Amphiprion ocellaris*. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 28(1), 10–20. <https://doi.org/10.47853/FAS.2025.e2>
- Wahyu, F., & Andi Chadijah. (2023). Ekspansi Pakan Alami Tepung Ubi Jalar Terhadap Intensitas Kecerahan Warna Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Galung Tropika*, 12(2), 252–261. <https://doi.org/10.31850/jgt.v12i2.1115>
- Zhang, J., Tian, C., Zhu, K., Liu, Y., Zhao, C., Jiang, M., Zhu, C., & Li, G. (2023). Effects of Natural and Synthetic Astaxanthin on Growth, Body Color, and Transcriptome and Metabolome Profiles in the Leopard Coralgrouper (*Plectropomus leopardus*). *Animals*, 13(7), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ani13071252>
- Zlaugotne, B., Diaz Sanchez, F. A., Pubule, J., & Blumberga, D. (2023). Life Cycle Impact Assessment of Microalgae and Synthetic Astaxanthin Pigments. *Environmental and Climate Technologies*, 27(1), 233–242. <https://doi.org/10.2478/rtuect-2023-0018>

Information about the authors:

Sugiarto, Sugiarto: sugiarto@staf.udana.ac.id, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0006-3493-4292>, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia.

Farid Mukhtar, Riyadi: sugiarto@staf.udana.ac.id, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia.

La, Suriadi: sugiarto@staf.udana.ac.id, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Indonesia.

Billi Rifa, Kusumah: sugiarto@staf.udana.ac.id, Program Studi Teknologi Penangkapan Ikan, Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon, Indonesia.

Cite this article as: Sugiarto *et al.* (2025). Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) melalui Suplementasi Pakan Tepung Labu Kuning dan Tepung Udang. *Jendela Aswaja (JEAS)*, 6(3), 1-11. DOI: <https://doi.org/10.52188/jendelaaswaja.v6i3.1478>