

Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/tilapia
ISSN 2721-592X (Online)

Universitas Abulyatama

Jurnal TILAPIA

(Ilmu Perikanan dan Perairan)



Manipulasi Lingkungan Menggunakan Cahaya Led (*Light Emitting Diode*) serta Pemberian Pakan β -karoten untuk Meningkatkan Intensitas Warna Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Shahrul Rajab Sabil¹, Azwar Thaib^{*2}, Rulita Maulidya³, Uliyana¹, Lia Handayani³

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama

³Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Perikanan, Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama

*Email korespondensi: azwarthaib_perairan@abulyatama.ac.id

Diterima 23 Mei 2025; Disetujui 16 Juni 2025; Dipublikasi 31 Juli 2025

Abstract: Freshwater ornamental fish such as guppies (*Poecilia reticulata*) are popular due to the variety and vibrancy of their body coloration. However, one of the main challenges in their cultivation is the decline in color quality caused by pigment loss, which reduces their visual appeal. Lighting, particularly from artificial sources such as LED lamps, plays a critical role in influencing chromatophore activity involved in pigmentation. The appropriate spectrum, intensity, and duration of light exposure can enhance the brightness and clarity of fish coloration. Additionally, β -carotene, a precursor of carotenoid pigments, is essential for color enhancement. Oil palm (*Elaeis guineensis*), especially its mesocarp, is a rich natural source of β -carotene and has potential as a natural feed additive. This study aimed to evaluate the effect of combining LED light spectra with β -carotene extract from oil palm mesocarp on color intensity and reproductive performance of guppies. The experiment used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and two replications: A (red LED + 20% β -carotene), B (yellow LED + 20% β -carotene), C (white LED + 20% β -carotene), and D (no LED + 20% β -carotene). The results showed that treatment C (white LED + 20% β -carotene) produced the best outcomes, with an increase in color score of 28.83 points (measured using Toca Color Finder) and an average of 45 offspring. These findings indicate that the integration of LED lighting and dietary β -carotene derived from oil palm is effective in enhancing both coloration and reproductive performance in guppies.

Keywords: β -carotene, guppy fish, *Poecilia reticulata*, ornamental fish coloration, reproductive performance

Abstrak: Ikan hias air tawar seperti guppy (*Poecilia reticulata*) populer karena variasi dan keindahan warna tubuhnya. Salah satu kendala dalam budidayanya adalah penurunan kualitas warna akibat berkurangnya pigmen, yang berdampak pada daya tarik visual. Faktor pencahayaan, terutama dari sumber buatan seperti lampu LED, diketahui memengaruhi aktivitas kromatofora yang berperan dalam pembentukan warna. Spektrum, intensitas, dan durasi pencahayaan yang tepat dapat meningkatkan kecerahan warna ikan. Selain itu, β -karoten sebagai prekursor pigmen karotenoid juga berperan penting dalam memperkuat pewarnaan. Kelapa sawit, khususnya bagian mesokarp, merupakan sumber β -karoten alami yang potensial dimanfaatkan sebagai bahan aditif pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi spektrum lampu LED dan ekstrak β -karoten dari kelapa sawit terhadap intensitas warna dan performa reproduksi ikan guppy. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan dua ulangan, yaitu: A (LED merah + 20% β -karoten), B (LED kuning + 20% β -karoten), C (LED putih + 20% β -karoten), dan D (tanpa LED + 20% β -karoten). Hasil menunjukkan bahwa kombinasi LED

putih dan 20% β -karoten (perlakuan C) memberikan hasil terbaik, dengan peningkatan nilai warna sebesar 28,83 poin (berdasarkan *Toca Color Finder*) dan menghasilkan rata-rata 45 ekor anakan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi pencahayaan LED dan suplementasi β -karoten dari kelapa sawit efektif dalam meningkatkan kualitas warna dan reproduksi ikan guppy.

Kata kunci : β -karoten, ikan guppy, *Poecilia reticulata*, performa reproduksi, warna ikan hias

Ikan hias memiliki daya tarik visual yang tinggi karena warna tubuh yang cerah, bentuk yang menarik, dan perilaku yang unik. Salah satu spesies ikan hias air tawar yang paling populer adalah ikan guppy (*Poecilia reticulata*), yang dikenal karena ukuran tubuhnya yang kecil, siklus reproduksi yang singkat (21–30 hari), dan keindahan warna terutama pada jantan. Di akuarium, guppy dapat tumbuh hingga 6 cm dan memiliki beragam pola serta warna ekor yang mencolok, sehingga sangat diminati oleh konsumen (Meizanu *et al.*, 2022). Permintaan pasar yang tinggi mendorong pembudidaya untuk terus meningkatkan kualitas visual guppy agar memiliki daya saing, baik di pasar domestik maupun internasional.

Salah satu tantangan utama dalam budidaya guppy adalah penurunan intensitas warna yang disebabkan oleh menurunnya jumlah pigmen, baik akibat stres lingkungan, pencahayaan yang tidak optimal, maupun kandungan pigmen dalam pakan yang kurang memadai (Pratama *et al.*, 2018). Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor lingkungan penting yang memengaruhi kinerja kromatofora, yaitu sel penghasil pigmen pada ikan. Penggunaan pencahayaan buatan, seperti lampu LED (*Light Emitting Diode*), memungkinkan pengaturan spektrum, intensitas, dan durasi cahaya yang lebih terkontrol. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa

spektrum cahaya tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan dan kualitas warna ikan hias secara signifikan (Aras *et al.*, 2016; Novita *et al.*, 2019; Wijianto *et al.*, 2021). Sebagai contoh, spektrum LED merah dan putih terbukti meningkatkan jumlah sel kromatofora dan memperkuat warna pada berbagai jenis ikan hias.

Selain manipulasi pencahayaan, kualitas warna ikan juga dipengaruhi oleh nutrisi, terutama pigmen karotenoid seperti β -karoten. Karotenoid merupakan pigmen alami yang tidak dapat disintesis oleh ikan, sehingga harus diperoleh dari pakan. Pada lingkungan alami, ikan memperoleh karotenoid dari organisme yang dikonsumsi, sementara dalam sistem budidaya, suplementasi karotenoid dari bahan pakan alami atau buatan menjadi penting. Penambahan β -karoten terbukti mampu meningkatkan intensitas warna merah dan kuning pada berbagai jenis ikan hias, termasuk guppy. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan sumber β -karoten dari wortel ke dalam pakan secara signifikan meningkatkan nilai kecerahan warna ikan guppy (Khaira *et al.*, 2024; Marnani *et al.*, 2022).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan salah satu komoditas lokal yang memiliki kandungan β -karoten tinggi, terutama pada bagian mesokarp (daging buah). *Crude Palm Oil* (CPO) yang diekstrak dari mesokarp ini

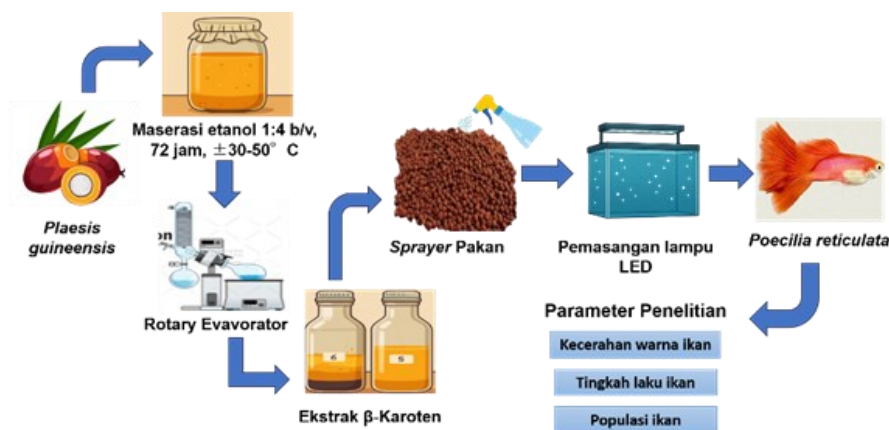
mengandung β -karoten dalam jumlah besar yang dapat dimanfaatkan sebagai aditif pakan alami. Selain sebagai prekursor vitamin A, β -karoten juga berfungsi sebagai antioksidan dan pembentuk pigmen warna (Stutz *et al.*, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi pencahayaan LED dengan spektrum berbeda dan suplementasi β -karoten dari kelapa sawit terhadap peningkatan intensitas warna dan performa reproduksi ikan guppy. Pendekatan ini diharapkan dapat menjadi inovasi teknologi budidaya yang aplikatif dan berkelanjutan dalam

meningkatkan nilai estetika dan produktivitas ikan hias air tawar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pendekatan non-parametrik, terdiri atas empat perlakuan dan dua ulangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan cahaya LED berwarna dan penambahan β -karoten dari ekstrak kulit buah kelapa sawit terhadap kecerahan warna tubuh, perilaku, dan pertumbuhan populasi ikan guppy (*Poecilia reticulata*).



Gambar 1. Ilustrasi Penelitian

Tabel 1. Rancangan perlakuan

Perlakuan	Kode
Lampu LED merah penambahan β -karoten 20%	A
Lampu LED kuning penambahan β -karoten 20%	B
Lampu LED putih penambahan β -karoten 20%	C
Tanpa lampu LED dan β -karoten 20%)	D

Setiap perlakuan diulang dua kali, sehingga digunakan 8 unit akuarium secara keseluruhan

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: akuarium kaca, lampu LED (merah, kuning, dan putih) masing-masing 4 watt, sistem aerasi, terpal

hitam, alat penyangga dari kayu, serok, telepon genggam, dan kertas *Toca Color Finder* (TCF).

Bahan penelitian mencakup ikan guppy (16 ekor jantan dan 32 ekor betina, rasio 1:2), pakan komersial, β -karoten hasil ekstraksi kulit buah kelapa sawit, serta pelarut etanol p.a 96%.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi β -karoten

Ekstraksi β -karoten dilakukan dari kulit buah kelapa sawit menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 75 gram kulit buah

dikukus selama 5–10 menit, kemudian ditumbuk halus dan direndam dalam 300 mL etanol (rasio 1:4 b/v) selama 72 jam. Filtrat hasil penyaringan dua tahap dikentalkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 30–50°C untuk menghasilkan ekstrak β -karoten pekat.

Formulasi pakan

Larutan β -karoten dengan konsentrasi 20% diformulasikan dengan mencampurkan 20 mL ekstrak pekat (berbentuk cairan) dalam 80 mL air untuk 100 gram pakan. Campuran tersebut disemprotkan merata pada pakan, kemudian dikeringanginkan dan disimpan di tempat teduh hingga digunakan.

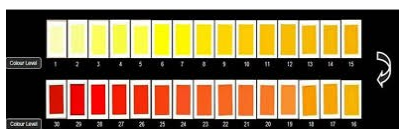
Pemeliharaan ikan dan aplikasi perlakuan

Ikan guppy dipelihara dalam akuarium berukuran 60×40 cm dengan tinggi air 25 cm. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore) secara *ad satiation* sesuai dengan perlakuan masing-masing. Akuarium diberi penutup terpal hitam untuk mencegah pencampuran cahaya antar perlakuan. Pengamatan dilakukan selama 60 hari, dengan pengambilan data setiap 10 hari.

Parameter Pengamatan

Kecerahan warna

Kecerahan warna tubuh ikan guppy dinilai secara visual menggunakan kertas *Toca Color Finder* (TCF), dengan skala gradasi dari kuning pucat hingga merah. Penilaian dilakukan oleh tiga panelis dewasa non-butu warna.



Gambar 2. Toca Color Finder
Tingkah laku

Pengamatan tingkah laku ikan dilakukan secara

menyeluruh, mencakup perilaku reproduksi, aktivitas berenang, serta respons terhadap pakan. Respons terhadap pakan diamati berdasarkan kecepatan ikan dalam merespons pemberian pakan dan tingkat agresivitas yang ditunjukkan selama proses makan. Pergerakan ikan di dalam akuarium, termasuk posisi renangnya, juga dianalisis sebagai indikator tingkat kesehatan ikan. Selain itu, pengaruh pemberian β -karoten terhadap aktivitas kawin turut diamati sebagai bagian dari evaluasi perilaku reproduksi ikan guppy. Perilaku yang diamati meliputi:

- Respon terhadap pakan (mendekati atau tidak),
- Refleks terhadap gangguan (diketuk pada dinding akuarium),
- Aktivitas berenang (aktif atau pasif),
- Pola berenang berkelompok,
- Aktivitas reproduksi (frekuensi kawin).

Kriteria penilaian mengacu pada metode (Haque *et al.*, 2022) dan (Nisa *et al.*, 2022) :

Tabel 2. Respon tingkah laku ikan

Respons ikan	Deskripsi
Mengenali pakan	Mendekati pakan yang diberikan
Reflek ikan	Menjauh saat dinding akuarium diketuk
Berenang	Terlihat aktif di akuarium
Berkelompok	Terlihat membentuk kelompok saat berenang

Pertumbuhan populasi

Pertumbuhan populasi adalah peningkatan jumlah anak ikan dalam satu wadah budidaya akuarium selama periode tertentu. Pertumbuhan populasi dapat diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$P_t = P_o + (L - M)$$

Keterangan:

P_t : Jumlah anak ikan akhir

P_o : Jumlah anak ikan awal

L : Kelahiran

M : Kematian

Analisis data

Data kecerahan warna dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. karena terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* sebagai uji lanjutan.

Data pertumbuhan populasi dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah (*One Way ANOVA*) setelah sebelumnya diuji normalitas dan homogenitasnya. Untuk menguji perbedaan signifikansinya, dilakukan uji lanjut *Bonferroni*.

Variabel bebas (X) pada penelitian ini adalah warna lampu LED dan suplementasi β -karoten dalam pakan, sedangkan variabel terikat (Y) adalah kecerahan warna tubuh, perilaku, dan pertumbuhan populasi ikan guppy.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keccerahan warna ikan

Tabel 3 menunjukkan pengaruh perlakuan lampu LED dan β -karoten terhadap peningkatan warna tubuh ikan guppy selama 60 hari pemeliharaan. Keempat perlakuan menunjukkan peningkatan intensitas warna yang bervariasi:

Tabel 3. Rata-rata peningkatan warna ikan guppy

Perlakuan	Waktu (Hari)		Persentase
	0	60	Peningkatan(%)
A	24	27,8 (+3)	12,5%
B	24,3	26,5 (+2)	8,3%
C	24,1	28,8 (+4)	16,6%
D	25,1	26 (+1)	4%

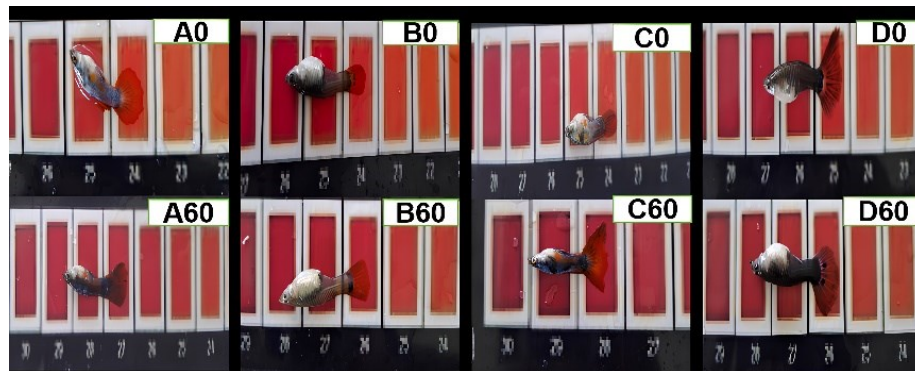
Perlakuan Terbaik: LED Putih + β -Karoten. Perlakuan C (lampu LED putih) menunjukkan peningkatan kecerahan warna tertinggi sebesar 4 poin atau 16,6%, yang diduga karena spektrum cahaya putih mencakup rentang panjang gelombang 400–700 nm, menyerupai cahaya matahari. Pencahayaan

optimal ini memicu aktivitas melanofor, sel pigmen yang bertanggung jawab dalam menyebarkan pigmen warna ke permukaan kulit. Respon ini sesuai dengan teori dari Wijianto *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa lingkungan terang mampu meningkatkan penyebaran pigmen sehingga mempercerah warna tubuh ikan.

Efek Kombinasi LED dan β -Karoten. Ketiga perlakuan yang menggunakan lampu LED (A, B, C) semuanya menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan kontrol (D). Hal ini memperkuat bahwa kombinasi pencahayaan buatan dan suplementasi β -karoten dapat bersinergi meningkatkan kualitas warna ikan guppy. Karotenoid seperti β -karoten berfungsi sebagai prekursor pigmen merah-oranye yang tidak dapat disintesis sendiri oleh ikan, sehingga harus diperoleh dari pakan (Khaira *et al.*, 2024).

Perlakuan Terendah: Tanpa LED. Perlakuan D (tanpa pencahayaan LED) hanya menunjukkan peningkatan 1 poin (4%), yang merupakan nilai terendah. Ini menegaskan bahwa pencahayaan berperan besar dalam merangsang distribusi pigmen melalui aktivitas kromatofor (Virgiawan *et al.*, 2020). Meski pakan tetap mengandung β -karoten, absennya pencahayaan LED membatasi proses stimulasi visual dan respons pigmentasi.

Pola Peningkatan Warna. Berdasarkan grafik (Gambar 4), peningkatan warna tidak signifikan hingga hari ke-20. Hal ini wajar karena penyerapan dan akumulasi β -karoten dalam tubuh memerlukan waktu. Peningkatan baru tampak signifikan mulai hari ke-30, bersamaan dengan adaptasi terhadap lingkungan pencahayaan dan akumulasi pigmen yang cukup dalam jaringan ikan.



Gambar 3. Peningkatan warna ikan. A (LED merah), B (LED kuning), C (LED putih), D (Kontrol)

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa peningkatan warna tubuh ikan guppy paling signifikan terjadi pada perlakuan C (LED putih + β -karoten), dengan total peningkatan sebesar +4 poin, sementara peningkatan terendah tercatat pada perlakuan D (tanpa pencahayaan LED), yaitu hanya +1 poin.

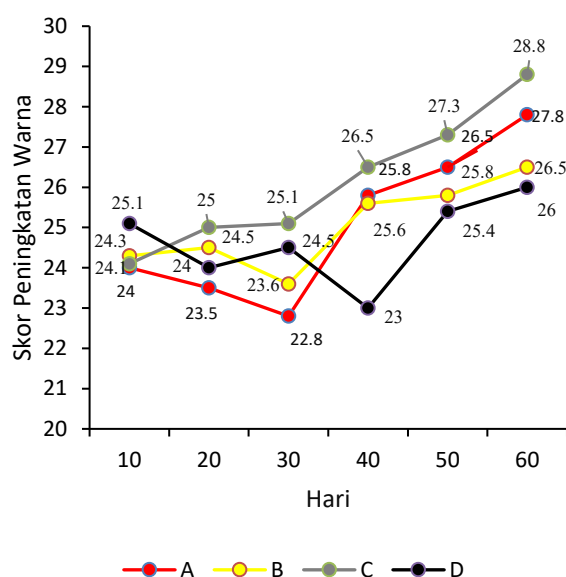
Lampu LED putih memiliki spektrum cahaya yang luas, mencakup panjang gelombang 400–700 nm, menyerupai spektrum cahaya matahari. Karakteristik ini menciptakan kondisi pencahayaan yang lebih terang dan alami di dalam akuarium. Keadaan lingkungan yang terang secara langsung mempengaruhi aktivitas melanosom, khususnya sel melanofor, yang bertanggung jawab terhadap distribusi pigmen warna pada permukaan kulit ikan. Respon melanofor terhadap cahaya terang menyebabkan butiran pigmen menyebar lebih luas, sehingga warna tubuh ikan terlihat lebih cerah dan tajam (Wijianto *et al.*, 2021).

Sebaliknya, pencahayaan yang tidak optimal seperti pada perlakuan kontrol (D) dapat menyebabkan warna tubuh menjadi pucat. Hal ini dapat mengindikasikan stres atau ketidaknyamanan ikan terhadap lingkungan, akibat tidak tercapainya kebutuhan cahaya minimum yang mendukung

aktivitas pigmentasi (Rahmawati *et al.*, 2016).

Selain pengaruh pencahayaan, β -karoten sebagai bagian dari kelompok karotenoid turut berperan penting dalam pembentukan warna merah, oranye, dan kuning pada ikan hias. Senyawa ini tidak dapat disintesis sendiri oleh ikan, sehingga perlu diperoleh dari luar, khususnya melalui pakan. Penambahan β -karoten dalam dosis 20% pada pakan dalam penelitian ini terbukti meningkatkan kualitas warna tubuh ikan, terlebih jika dikombinasikan dengan pencahayaan yang sesuai (Khaira *et al.*, 2024).

Perlakuan A (LED merah) dan B (LED kuning) juga menunjukkan peningkatan warna masing-masing sebesar +3 dan +2 poin. Lampu LED merah memiliki panjang gelombang lebih tinggi (620–750 nm), sedangkan LED kuning berada di antara spektrum merah dan hijau. Meski mampu merangsang pigmentasi, efektivitasnya tidak seoptimal LED putih yang mencakup spektrum penuh. Hal ini sesuai dengan penelitian Santoso *et al.* (2020), yang menyebutkan bahwa pencahayaan spektrum lengkap (seperti LED putih) lebih efektif dalam mendukung respons visual dan fisiologis ikan.



Gambar 4. Grafik kecerahan warna. A (LED merah), B (LED kuning), C (LED putih), D (Kontrol)

Secara temporal, peningkatan warna mulai tampak jelas setelah hari ke-30. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyerapan dan deposisi β -karoten dalam jaringan tubuh memerlukan waktu akumulasi tertentu. Pada minggu pertama hingga ketiga (hari ke-0 hingga 20), perubahan warna belum signifikan di semua perlakuan, yang kemungkinan disebabkan oleh fase adaptasi awal dan belum optimalnya penyerapan nutrisi.

Meskipun menurut Novita *et al.* (2019) efek pencahayaan LED bersifat sementara, dalam penelitian ini kombinasi antara pencahayaan dan pemberian β -karoten mampu menghasilkan peningkatan warna yang stabil dan signifikan hingga hari ke-60.

Analisis statistic

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap parameter warna antar kelompok perlakuan (A, B, C, dan D). Ini mengindikasikan bahwa

hipotesis nol (H_0), yang menyatakan tidak ada perbedaan antar perlakuan, ditolak. Dengan demikian, kombinasi pencahayaan LED dan suplementasi β -karoten terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). Untuk mengidentifikasi secara lebih spesifik perlakuan yang memberikan perbedaan signifikan, dilakukan uji lanjut Mann-Whitney.

Tabel 4. Hasil uji statistic pengaruh kombinasi pemberian LED+antosianin pada pemeliharaan 60 hari

Perlakuan	Nilai mean uji peningkatan skor TCF $\pm$ st.dev	
	(0)	(60)
A	24,00 $\pm$ 1,673 ^a	27,83 $\pm$ 1,472 ^{ab}
B	24,33 $\pm$ 1,211 ^a	26,50 $\pm$ 1,517 ^a
C	24,17 $\pm$ 3,061 ^a	28,83 $\pm$ 0,753 ^b
D	25,17 $\pm$ 2,563 ^a	26,00 $\pm$ 2,280 ^{ac}

Peningkatan warna yang lebih baik pada perlakuan dengan tambahan β -karoten didukung oleh temuan Sakai *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa pencahayaan dari lampu LED putih dengan spektrum panjang gelombang rendah hingga menengah lebih efektif dalam merangsang respons visual ikan dibandingkan LED merah. Spektrum cahaya LED putih dinilai lebih sesuai dengan sensitivitas visual ikan guppy, yang mendukung fungsi fisiologis seperti perilaku makan, aktivitas harian, pertumbuhan, dan reproduksi.

Selain faktor pencahayaan, keberadaan β -karoten dalam pakan juga memegang peranan penting. Menurut Udjan *et al.* (2023), ikan hias jantan memanfaatkan karotenoid, termasuk β -karoten, untuk meningkatkan intensitas warna tubuh sebagai strategi dalam menarik perhatian betina saat proses pemilihan pasangan. Warna tubuh yang cerah dan mencolok

diasosiasikan dengan kondisi fisiologis yang baik dan kualitas genetik yang tinggi. Di sisi lain, ikan betina cenderung mengalokasikan karotenoid ke jaringan gonad untuk mendukung kualitas oosit dan meningkatkan keberhasilan reproduksi.

Sebaliknya, pada perlakuan D (kontrol), yang tidak diberikan pencahayaan tambahan maupun suplementasi β -karoten, ikan guppy menunjukkan peningkatan warna yang paling rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya rangsangan visual dari pencahayaan maupun dukungan nutrisi dari β -karoten yang dapat meningkatkan pigmentasi maupun fungsi reproduksi.

Secara keseluruhan, kombinasi antara pencahayaan LED (khususnya LED putih) dan β -karoten dalam pakan berperan sinergis dalam meningkatkan penampilan warna ikan guppy. Strategi ini dapat diadopsi dalam budidaya ikan hias guna meningkatkan daya tarik visual serta nilai jual ikan di pasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan selama 60 hari mengenai pengaruh pencahayaan lampu LED dan penambahan β -karoten dalam pakan terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi penggunaan lampu LED dan pakan yang diperkaya β -karoten secara signifikan meningkatkan intensitas warna ikan guppy dibandingkan perlakuan tanpa LED dan tanpa β -karoten.
2. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan C, yaitu dengan penggunaan lampu LED putih dan pakan mengandung β -karoten. Perlakuan ini

menghasilkan peningkatan intensitas warna tertinggi sebesar 4 poin serta mempertahankan populasi ikan guppy terbanyak, yakni sebanyak 45 ekor.

Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan pencahayaan LED dengan spektrum yang sesuai serta suplementasi β -karoten dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kualitas estetika dan nilai jual ikan hias.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kementerian Pendidikan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui skema Penelitian Dosen Pemula-Afirmasi (PDP-Afirmasi) dengan nomor kontrak 115/E5/PG.02.00.PL/2024 tertanggal 11 Juni 2024. Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaas, A. F., & Harlita, H. (2023). Guppy fish (*Poecilia reticulata*) behavior and growth are affected by variations in light color. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(2), 131–135.
- Aras, A. K., Nirmala, K., Soelistyowati, D. T., & Sudarto. (2016). Manipulasi spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 45–55.
- Haq, I. A., Nirmala, K., Hastuti, Y. P., & Supriyono, E. (2022). Kualitas warna,

- respons tingkah laku, dan kadar glukosa darah ikan guppy, *Poecilia reticulata* (Peters, 1859) dengan penambahan daun ketapang (*Terminalia catappa*) pada media pemeliharaan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 49–64.
- Khaira, F., Wahyudin, Y., & Farastuti, E. R. (2024). Penambahan berbagai sumber beta karoten alami terhadap peningkatan kecerahan warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Mina Sains*, 10(2), 104–113.
- Marnani, S., Fitriadi, R., & Amalia, A. P. (2022). Pengaruh pakan komersial yang diperkaya tepung wortel (*Daucus carota*) sebagai sumber karoten terhadap peningkatan kualitas warna ikan guppy (*Poecilia peticulata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(1), 90–99.
- Meizanu, M. R., Febri, S. P., & Syahril, M. (2022). Pengaruh perbedaan suhu terhadap produktivitas induk ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(1), 1–5.
- Nisa, H. B., Cokrowati, N., & Scabra, A. R. (2022). Pengaruh warna cahaya led terhadap kecerahan warna, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27(3), 286–296.
- Novita, R. D., Nirmala, K., Supriyono, E., & Ardi, I. (2019). Efektivitas paparan spektrum cahaya lampu *light emitting diode* (LED) terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan badut , *Amphiprion percula* (Lacépède , 1802). *Jurnal Aktiologi Indonesia*, 19(1), 127–141.
- Oktaviani, O., Iskandar, I., & Lili, W. (2015). Efektivitas penambahan ekstrak buah pepaya pada pakan terhadap peningkatan kecerahan ikan badut (*Amphiprion ocellaris*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad*, 6(2), 125210.
- Pratama, D. R., Maharani, H. W., & Yulianto, H. (2018). Pengaruh warna wadah pemeliharaan terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan Volume*, 7(1), 776–782.
- Rahmawati, R., Cindelaras, S., & Kusriani, E. (2016). Keragaan pertumbuhan dan warna ikan wild betta (*Betta Sp.*) dengan rekayasa intensitas cahaya dan warna latar. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(2), 155–162.
- Sakai, Y., Ohtsuki, H., Kasagi, S., Kawamura, S., & Kawata, M. (2016). Effects of light environment during growth on the expression of cone opsin genes and behavioral spectral

- sensitivities in guppies (*Poecilia reticulata*). *BMC Evolutionary Biology*, 16(106), 1–10.
- Santoso, J., Suhardjono, H., & Wattimury, A. (2020). Kajian nilai curs spektrum warna terhadap warna cahaya matahari dan cahaya buatan untuk pertumbuhan tanaman. *Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur Volume, 2020*, 11–22.
- Septiyan, R., Rusliadi, & Putra, I. (2017). The effect of different feeding on growth and color of guppy fish (*Poecilia reticulata*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 4(2), 1–7.
- Stutz, H., Bresgen, N., & Eckl, P. M. (2015). Analytical tools for the analysis of β -carotene and its degradation products. *Free Radical Research*, 49(5), 650–680.
- Udjan, Y. B., Tjendanawangi, A., & Tobuku, R. (2023). Pengaruh penambahan tepung buah naga merah (*Hylocereus polyhizuz*) kedalam pakan terhadap kualitas warna ikan komet(*Carrassius auratus*). *Jurnal Aquatik*, 6(1), 91–94.
- Virgiawan, S. Y., Samidjan, I., & Hastuti, S. (2020). Pengaruh cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda terhadap kualitas warna ikan botia (*Chromobotia macracanthus bleeker*) dengan sistem resirkulasi. *Sains Akuakultur Tropis*, 4(2), 119–128.
- Wijianto, Nirmala, K., & Hastuti, Y. P. (2021). Efektivitas paparan spektrum lampu led terhadap kinerja pertumbuhan dan kualitas warna ikan yellow phantom (*Hyphessobrycon roseus*). *Manfish Journal*, 1(3), 203–213.