

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PENGARUH PEMBERIAN WARNA CAHAYA BERBEDA PADA PERBAIKAN KUALITAS WARNA DAN PEMIJAHAN IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*)

Azwar Thaib^{*)}, Rulita Maulidya^{**)#}, Uliyana^{*)}, Fitra Maulida Sari^{*)} dan Lia Handayani^{**)†}

^{*)} Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama, KM. 8,5, Lampoh Keude, Aceh Besar, Indonesia, 24415

^{**)†} Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama, KM. 8,5, Lampoh Keude, Aceh Besar, Indonesia, 24415

(Naskah diterima: 03 Oktober 2024, Revisi final: 02 September 2025, Disetujui publikasi: 03 September 2025)

ABSTRAK

Ikan guppy merupakan salah satu ikan hias yang populer di kalangan pencinta ikan hias karena variasi corak warnanya yang menarik. Intensitas warna pada ikan hias dapat dipengaruhi oleh faktor pakan dan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh warna cahaya lampu *light emitting diode* (LED) terhadap tingkat kecerahan warna ikan guppy yang diberi pakan dengan tambahan pigmen antosianin dari ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, serta menggunakan lampu LED sebagai variabel perlakuan. Perlakuan meliputi: A (kontrol/tanpa lampu), B (LED ungu), C (LED hijau), dan D (LED merah), di mana semua perlakuan dipelihara dengan pemberian pakan yang mengandung antosianin selama 60 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor peningkatan warna ikan guppy tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan skor $26,66 \pm 1,06$, diikuti oleh perlakuan C dengan skor $23,77 \pm 0,97$ dan perlakuan B dengan skor $23,00 \pm 0,98$, sementara perlakuan A (kontrol) memiliki skor terendah, yaitu $20,11 \pm 1,21$. Berdasarkan analisis nonparametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis, perbedaan warna cahaya lampu memberikan pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap skor peningkatan warna ikan guppy. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi tercatat pada perlakuan D (96,3%) dan terendah pada perlakuan A (kontrol) dengan 77,8%. Dengan demikian, penggunaan pakan yang diperkaya antosianin yang dipadukan dengan pencahayaan LED merah terbukti mampu memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan kecerahan warna sekaligus mempertahankan tingkat kelangsungan hidup ikan guppy. Strategi ini dapat diterapkan secara praktis dalam kegiatan budidaya untuk meningkatkan produktivitas serta memperkuat nilai estetika ikan hias.

KATA KUNCI: Ikan guppy; lampu LED; ubi jalar ungu; warna ikan

ABSTRACT: *Impact of Different Light Colors on Color Quality Improvement and Breeding Performance of Guppy Fish (Poecilia reticulata).*

Guppy fish are widely favored in the ornamental fish community due to their diverse and vibrant color patterns. Factors such as diet and environmental conditions can influence the intensity of these colors. This study aimed to assess how different LED (Light Emitting Diode) light colors affect the brightness of guppy fish that were fed anthocyanin pigment supplements from purple sweet potatoes. The experiment followed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatment groups and three replicates, using LED light colors as the primary variable. The treatments included A (control/no light), B (purple LED), C (green LED), and D (red LED), with all fish receiving anthocyanin-enriched feed for 60 days. Results indicated that treatment D (red LED) led to the highest color enhancement score (26.66 ± 1.065), followed by C (green LED) with 23.77 ± 0.97 , and B (purple LED) with 23 ± 0.98 . Treatment A (control) recorded the lowest score of 20.11 ± 1.21 . Non-parametric analysis using the Kruskal-Wallis test revealed that different LED light colors significantly ($P < 0.05$) influenced the color enhancement scores. Additionally, the highest survival rate was observed in the red LED group (D) at 96.3%, while the control group (A) had the lowest at 77.8%. Thus, the combination of anthocyanin-enriched feed with red LED lighting proved to be the most effective in enhancing color brightness while maintaining guppy survival rates. This strategy can be practically applied in ornamental fish farming to improve productivity and enhance aesthetic value.

KEYWORDS: Fish color; guppy fish; light emitting diode (LED); purple sweet potato

#Korespondensi: Rulita Maulidya.

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama, KM. 8,5, Lampoh Keude, Aceh Besar, Indonesia, 24415

E-mail: rulita_thp@abulyatama.ac.id

PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan hias yang memiliki prospek bagus adalah ikan guppy karena memiliki beragam corak warna yang menjadikannya sangat diminati oleh penggemar ikan hias. Warna merupakan faktor utama yang menarik perhatian ikan satu sama lain. Warna yang mencolok akan meningkatkan ketertarikan lawan jenis, ikan betina tertarik pada jantan dengan warna cerah. Sel pembawa warna atau kromatofor berada pada lapisan epidermis kulit. Faktor internal yang mempengaruhi antara lain adalah umur, jenis kelamin, nutrisi, faktor genetik dan ukuran tubuh (Roberts, 2012). Selain faktor internal, perubahan yang terjadi pada warna ikan hias juga dipengaruhi oleh faktor eksternal. Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi intensitas warna sisik ikan seperti kondisi lingkungan/kecerahan perairan/kondisi cahaya dan kondisi substrat (Indarti *et al.*, 2012).

Kondisi cahaya yang terang akan lebih baik dibandingkan dengan kondisi lingkungan yang redup karena pada kondisi terang pigmen melanofor yang merupakan bagian dari sel kromatofor akan naik dari lapisan epidermis dan mengembang melindungi jaringan dibawahnya. Hal inilah yang menyebabkan kulit ikan akan tampak lebih gelap jika berada di bawah cahaya yang terik. Kombinasi dan proporsi sel kromatofor pada setiap spesies akan berbeda-beda yang dapat mempengaruhi warna setiap spesies, yang bertujuan untuk beradaptasi dengan lingkungan. Untuk meningkatkan karakteristik warna pada ikan hias, pemberian intensitas cahaya yang memadai dapat menjaga sel kromatofor tetap aktif, sehingga warna ikan menjadi lebih cerah. Warna tubuh ikan yang menarik meningkatkan daya tariknya terhadap lawan jenis, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan terjadinya perkawinan dan, dengan demikian, memperbesar populasi ikan guppy.

Penelitian - penelitian terkait upaya peningkatan intensitas warna ikan guppy telah banyak dilakukan, terutama mengenai manipulasi lingkungan menggunakan lampu atau cahaya. Manipulasi lingkungan menggunakan intensitas cahaya berpengaruh terhadap perilaku kawin ikan guppy tersebut sehingga memiliki efek penting pada seleksi seksual (Archard *et al.*, 2009). Penelitian mengenai penambahan pigmen warna alami pada pakan ikan molly dan ikan komet juga dapat meningkatkan intensitas warna ikan di akhir penelitian (Audina *et al.*, 2024; Fitriani *et al.*, 2023). Penambahan antosianin pada ikan cupang juga mempengaruhi peningkatan jumlah sel kromatofor hingga 99 sel (Khaira *et al.*, 2025). Begitu pula dengan penambahan β -karoten pada pakan sebanyak 30% dapat meningkatkan intensitas warna lebih dibandingkan pemberian β -karoten 10%

dan 20% serta menghasilkan pertumbuhan populasi tertinggi (Muhazzir *et al.*, 2025). Namun penelitian yang mengkombinasikan faktor eksternal dan internal untuk meningkatkan warna ikan guppy belum banyak ditemukan, upaya tersebut diharapkan dapat mempercepat meningkatnya intensitas warna ikan yang dihasilkan. Sebelumnya tim juga telah meneliti kombinasi penambahan β -karoten dengan lampu LED putih menghasilkan peningkatan intensitas warna ikan guppy yang lebih baik (Sabil *et al.*, 2025). Sedangkan penggunaan kombinasi antosianin dan lampu LED belum ditemukan.

Penerapan cahaya buatan dalam sistem akuakultur, apabila dikombinasikan dengan spektrum, intensitas, serta fotoperiode yang optimal, dapat merangsang peningkatan jumlah pigmen dalam sel kromatofora sehingga menghasilkan tampilan warna yang lebih cerah (Tume *et al.*, 2009). Di samping kondisi lingkungan, faktor nutrisi juga berperan penting terhadap kualitas warna ikan. Ubi jalar ungu merupakan salah satu bahan alami yang kaya pigmen antosianin, yaitu senyawa pewarna yang mampu menghasilkan variasi warna merah, oranye, ungu, hingga biru, yang banyak ditemukan pada bunga dan buah (Handayani *et al.*, 2024a). Kandungan pigmen tersebut sejalan dengan warna yang diharapkan pada ikan guppy, sehingga dapat meningkatkan kualitas kecerahan tubuhnya. Dengan demikian, sinergi antara pengaturan lingkungan dan penyediaan pakan yang tepat diharapkan mampu menunjang aktivitas perkawinan ikan guppy.

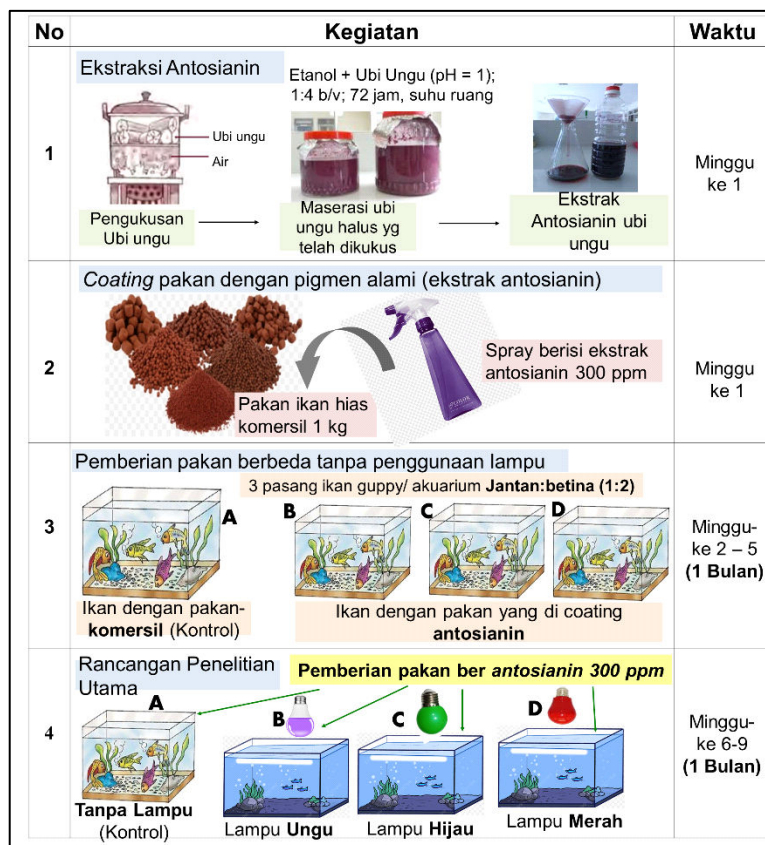
Penelitian pengaruh warna cahaya lampu *light emitting diode* (LED) terhadap kecerahan warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang diberi pakan tambahan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) merupakan sebuah terobosan baru untuk meningkatkan intensitas warna terhadap ikan hias. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menguji pengaruh warna cahaya lampu *light emitting diode* (LED) terhadap tingkat kecerahan warna ikan guppy yang diberi pakan dengan tambahan pigmen antosianin dari ubi jalar ungu.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat yang digunakan meliputi lampu warna ungu, hijau dan merah, pakan ikan hias, ubi ungu, ikan guppy, etanol p.a Merck 96% (v/v), HCl p.a Merck 37% (v/v). Ekstrak yang diperoleh dianalisis menggunakan *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimen. Adapun prosedur penelitian dapat dilihat dari Gambar 1.

Persiapan Wadah Penelitian

Sebanyak 12 unit akuarium berukuran 40 × 60 × 40 cm digunakan dalam penelitian ini. Seluruh



Gambar 1. Ilustrasi penelitian
 Figure 1. Research illustrations

akuarium terlebih dahulu dibersihkan, dicuci dengan air laut, kemudian dibilas menggunakan air tawar, dan dikeringkan selama 24 jam. Setelah proses pengeringan, akuarium ditutup dengan terpal berwarna hitam untuk meminimalkan pengaruh cahaya eksternal, kemudian diisi dengan air sebanyak 36 liter. Selanjutnya, dipasang lampu LED dengan variasi warna ungu, hijau, dan merah pada ketinggian 20 cm dari permukaan air. Lampu dinyalakan secara terus-menerus selama periode pemeliharaan yaitu 60 hari. Ikan uji diberi pakan 2 kali sehari, pada pagi dan sore hari, dengan metode *ad satiation* (pemberian pakan hingga ikan berhenti makan).

Persiapan Hewan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan guppy yang diperoleh dari toko ikan hias di Banda Aceh, yang belum matang gonad dengan bobot rata-rata $1 \pm 1,03$ g dengan panjang $2,5 \pm 1,77$ cm dan jumlah ikan yang digunakan 108 ekor dibagi ke dalam 12 akuarium sehingga setiap akuarium menggunakan 3 pasang dengan perbandingan 1:2. Ikan yang akan digunakan pada saat penelitian dilakukan aklimatisasi selama 10 menit lalu ikan dipelihara selama 1 bulan dengan pemberian pakan komersial tambahan ekstrak ubi jalar ungu. Kemudian ikan yang sudah dipelihara

dimasukkan ke dalam wadah penelitian. Metode yang digunakan pada penelitian adalah eksperimen dengan rancangan acak lengkap menggunakan 1 faktor perlakuan yaitu perbedaan warna lampu LED yang terdiri dari A (Kontrol/tanpa lampu), B (ungu), C (hijau), D (merah), masing-masing sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan, masing-masing akuarium berisi 9 ekor ikan guppy dengan rasio jantan dan betina 1:2.

Ekstraksi Pigmen Alami

Metode ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu merupakan modifikasi dari prosedur ekstraksi antosianin dari bunga telang (Handayani *et al.*, 2024b). Langkah pertama yang dilakukan adalah ubi jalar ungu dikupas terlebih dahulu kemudian dikukus, dihaluskan dan dimasukkan ke dalam wadah dan dimaserasi menggunakan etanol 96% ditambah HCl 1,5 N hingga pH 1. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi (ekstraksi dingin) pada suhu ruang selama 72 jam. Sampel direndam dalam pelarut dengan perbandingan 1:4 (b/v). Setelah 72 jam, dilakukan pemisahan antara residu dan filtrat menggunakan *vacum filter*. Filtrat yang diperoleh dilakukan pemekatan ekstrak dengan teknik evaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70°C.

Ekstrak yang diperoleh dilakukan analisis gugus fungsi menggunakan FTIR untuk mengetahui apakah benar ekstrak yang diperoleh mengandung antosianin. Ekstrak yang tersisa disimpan dalam botol gelap pada suhu 5 °C sebelum dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Coating Pakan

Ekstrak ubi jalar ungu dicampurkan dijadikan sebagai *coating* pakan komersial agar ekstrak meresap ke dalam pakan sehingga tidak mudah larut saat berada dalam air. Proses *coating* yang dilakukan adalah dengan penyemprotan 300 mg kg⁻¹ pakan hingga merata, lalu diangin-anginkan, setelah kering kemudian dilapisi putih telur sebagai bahan pengikat selanjutnya dikeringkan hingga mencapai kadar air rendah. Jumlah putih telur yang digunakan sebesar 5% dari total bobot pakan yang dilapisi, putih telur diencerkan sedikit dengan air agar mudah merata saat dibalurkan. Setelah kering, pakan disimpan dalam kantong plastik kedap udara (*ziplock*) lalu dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah kontak dengan udara. Pakan yang sudah dikemas disimpan di tempat yang sejuk, kering, dan terhindar dari sinar matahari langsung. Untuk menjaga kualitas pigmen antosianin dan mencegah pertumbuhan jamur, penyimpanan dilakukan pada suhu ruang ($\pm 25\text{--}27\text{ }^{\circ}\text{C}$). Selama penyimpanan, pakan dijaga dari kelembapan tinggi.

Pengamatan Perubahan Warna

Pengamatan kecerahan warna ikan guppy ini akan dilakukan selama 30 hari (Gambar 1, tahap 4). Pengamatan perubahan warna ikan guppy juga dilakukan secara visual. Pengukuran warna ikan diamati menggunakan 5 penguji dengan cara membandingkan warna ikan dengan indikator warna *Toca Colour Finder* (TCF).

Parameter Penelitian: Tingkah Laku

Tingkah laku ikan mencakup gerakan dan respon ikan di wadah pemeliharaan yang dapat dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Beberapa tingkah laku ikan yang dapat diamati antara lain:

1. Aktivitas berenang
2. Makan
3. Daya tarik jantan terhadap betina
4. Daya tarik betina terhadap jantan

Pemantauan kualitas air dilakukan melalui dua parameter utama, yaitu pengecekan pH dan penyiponan. Penyiponan dilakukan secara rutin satu kali setiap minggu untuk membersihkan sisa pakan dan kotoran di dasar wadah pemeliharaan. Setelah penyiponan, volume air ditambah kembali sesuai dengan jumlah air yang terbuang agar kondisi tetap stabil. Pengukuran pH dilakukan setiap hari menggunakan pH meter untuk memastikan kondisi air dalam akuarium berada dalam kisaran optimal bagi

pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Apabila pH menunjukkan nilai di luar batas yang sesuai, dilakukan pergantian air sebanyak 30% dari total volume untuk mencegah penurunan kualitas lingkungan yang dapat menyebabkan stres pada ikan.

Analisis Data

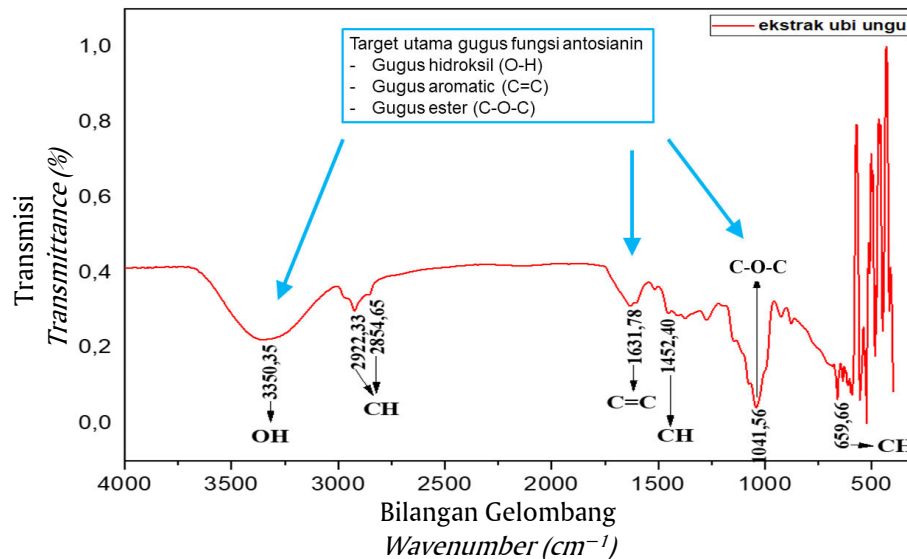
Seluruh data pengamatan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Evaluasi kualitas warna ikan guppy dengan metode TCF dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* melalui program SPSS 24 dengan tingkat kepercayaan 95%. Karena diperoleh nilai signifikansi $<0,05$, maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengidentifikasi perbedaan nyata antarperlakuan. Adapun data terkait perilaku ikan dan persentase kelangsungan hidup dipaparkan menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN BAHASAN

Analisis Gugus Fungsi Ekstrak Ubi Jalar Ungu

Analisis FTIR dilakukan untuk mengonfirmasi kebenaran bahwa kandungan ekstrak ubi jalar ungu adalah antosianin. Spektra hasil pengujian ekstrak menggunakan FTIR, menunjukkan pembentukan *peak* pada bilangan gelombang 659 cm⁻¹ yang disebabkan oleh adanya gugus CH aromatik (Gambar 2). Ekstrak ubi jalar ungu mengandung antosianin yang didominasi oleh kation flavilium yang merupakan ion oksonium bermuatan positif (+). Struktur ion oksonium ini akan menghasilkan ikatan rangkap terkonjugasi. Hal ini terjadi karena ekstraksi berlangsung pada kondisi lingkungan dengan pH asam. Menurut peneliti terdahulu, ion ini akan muncul pada kondisi pH 1-3 (Handayani et al., 2024b, 2024a). Serapan gugus fungsi C=O muncul pada bilangan gelombang 1020 cm⁻¹, sedangkan pada bilangan gelombang 3350 cm⁻¹ muncul serapan serapan puncak yang diakibatkan oleh adanya vibrasi regangan dari gugus hidroksil (-OH). Gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada gugus kromofor merupakan suatu auksokrom yaitu gugus yang berpengaruh terhadap pembentukan warna suatu ekstrak pigmen.

Ekstrak kasar menunjukkan pita serapan yang kuat milik kelompok hidrokarbon jenuh (2923 cm⁻¹, sesuai dengan gugus metil (C-H₃), dan 2854 cm⁻¹ sesuai dengan gugus metilen (C-H₂). Puncak pita serapan pada 1631 cm⁻¹ diakibatkan oleh C=C aromatik. Selain itu, pembentukan pita serapan yang sesuai akibat adanya getaran peregangan cincin aromatik dan gugus =C-O-C flavonoid (1041 cm⁻¹) juga terlihat pada spektra. Beberapa pita serapan lain yang teridentifikasi pada bilangan gelombang antara 800-1750 cm⁻¹, dikategorikan sebagai bentangan akibat cincin aromatik C=C-C, sementara pita IR di daerah 820-



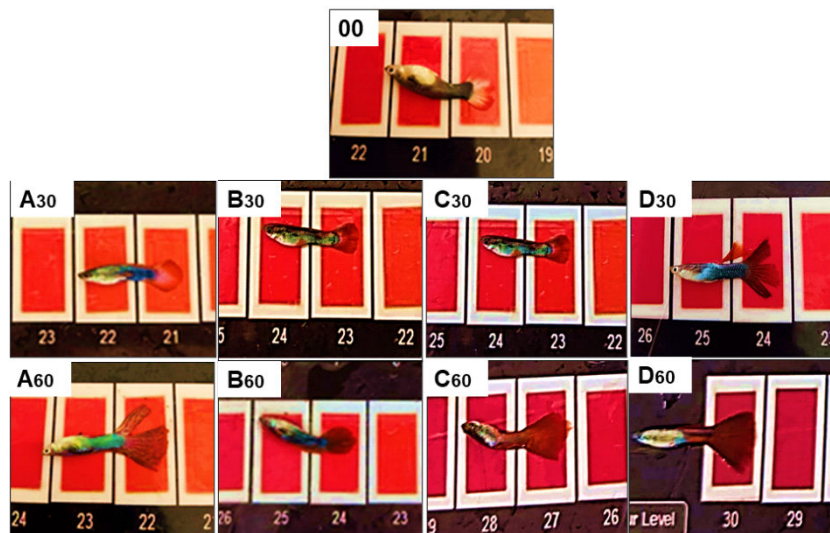
Gambar 2. Spektra FTIR antosianin ubi jalar ungu
 Figure 2. FTIR spectra of anthocyanins from purple sweet potatoes

760 cm^{-1} dapat dikaitkan dengan getaran cincin, termasuk getaran C–O, C–C, C–H dan ikatan C–N akan terjadi pada area bilangan gelombang ini. Area ini memberikan informasi penting mengenai senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam ekstrak seperti gula, alkohol dan asam organik (Favaro *et al.*, 2018). Keberadaan gugus aromatik dan hidroksil pada spektra merupakan ciri khas utama senyawa antosianin. Hal ini sesuai dengan struktur molekulnya, yaitu cincin benzena aromatik yang mengandung lebih dari satu gugus hidroksil.

Peningkatan Warna Ikan Guppy

Hasil pengamatan selama 60 hari memperlihatkan adanya peningkatan kecerahan warna pada ikan guppy, yang selanjutnya dievaluasi menggunakan metode TCF (Gambar 3).

Dari Gambar 3 dan 5 dapat dilihat bahwa rata-rata peningkatan warna ikan guppy dari hari pertama penelitian hingga hari ke-30 dan hari ke-60 selama penelitian, terlihat bahwa pemberian pakan antosianin tanpa pengkondisian lingkungan menggunakan lampu



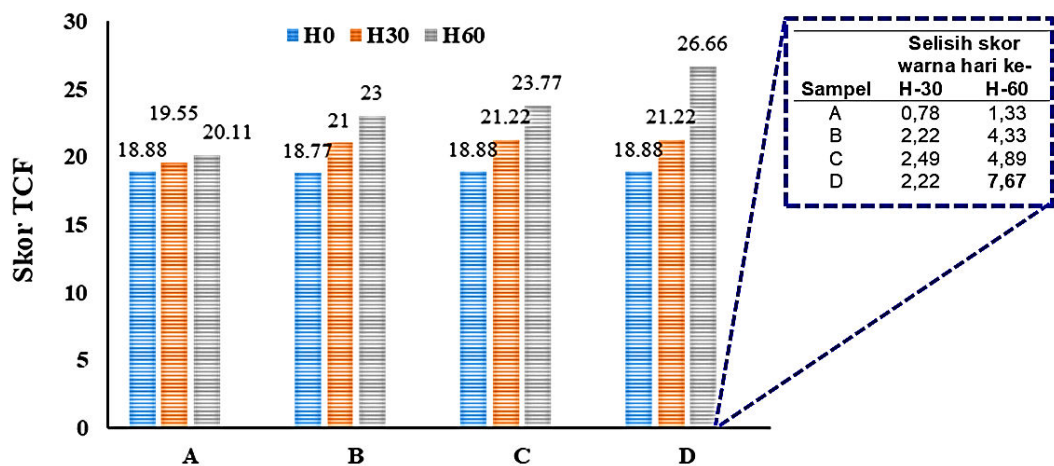
Gambar 3. Perubahan warna ikan guppy diukur menggunakan metode TCF, dengan pengamatan pada awal penelitian (00), perlakuan A hingga D pada hari ke-30 (A30–D30), serta perlakuan yang sama pada hari ke-60 (A60–D60).

Figure 3. Measurement of guppy fish color changes using TCF; (00) at the beginning of the study, (A30–D30) each treatment at day 30, (A60–D60) each treatment at day 60.

yang berlangsung selama 30 hari menunjukkan peningkatan hingga skor rata-rata 2,31 (B = 2,22; C = 2,49; D=2,22), sedangkan ikan guppy yang diberi pakan komersil tanpa tambahan antosianin hanya mengalami kenaikan skor TCF sebesar 0,78. Setelah pemberian pakan antosianin selama 30 hari, ikan dilanjutkan pemeliharannya dengan mengkondisikan lingkungan/akuarium menggunakan lampu yang berbeda warna yaitu (B = warna ungu, C = hijau dan D = merah), sedangkan perlakuan A tidak diberi lampu. Setelah sebulan pemeliharaan menggunakan lampu berbeda, dan pakan yang diberikan sama dengan tahap sebelumnya yaitu A = pakan komersil, (B, C dan D diberikan pakan dengan tambahan antosianin 300 ppm) diperoleh hasil bahwa kenaikan skor TCF paling signifikan ada pada perlakuan dengan pengkondisian lingkungan menggunakan lampu berwarna merah dengan kenaikan skor TCF mulai hari ke 0 hingga hari ke 60 adalah sebesar 7,67. Sedangkan ikan guppy yang diberi pakan komersil dengan pemeliharaan tanpa menggunakan lampu mengalami peningkatan skor TCF sebesar 1,33 selama 60 hari pemeliharaan.

Tingkat perubahan warna tertinggi pada ikan guppy diperoleh pada perlakuan D (Gambar 4). Hal ini disebabkan spektrum cahaya LED merah yang memiliki rentang panjang gelombang 550–700 nm dengan puncak 625 nm, sehingga mampu menekan degradasi astaxanthin akibat paparan sinar ultraviolet serta mengurangi proses hidrolisis pigmen antosianin yang diperoleh dari pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Khairiman *et al.* (2022), spektrum LED merah mampu meminimumkan kerusakan kandungan *astaxthin* dan tidak terjadi hidrolisis kandungan karotenoid oleh sinar ultraviolet pada pigmen ikan. Sehingga ikan mampu mempertahankan warna agar tetap cerah. Selain itu, penggunaan spektrum cahaya yang tepat pada lingkungan dapat meningkatkan jumlah kromatofor (Oshima & Yokozeki, 1999).

Hasil uji *Kruskal–Wallis* terhadap peningkatan intensitas warna menunjukkan nilai $P < 0,05$ pada hari ke-30 maupun hari ke-60, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan terdapat perbedaan nyata antarperlakuan (A, B, C, dan D) (Gambar 4). Uji lanjut *Mann–Whitney* (Tabel 1) memperlihatkan bahwa pada hari ke-30 tidak



Gambar 4. Peningkatan intensitas warna ditampilkan dalam bentuk grafik, yaitu tren kenaikan skor TCF dari hari ke-0 hingga hari ke-60 (kiri), serta selisih perubahan warna antara hari ke-30 dan hari ke-60 (kanan).

Figure 4. Increase in guppy fish color intensity; graph showing TCF score changes from day 0 to day 60 (left); color intensity increase of guppy fish from day 30 to day 60 (right).

Tabel 1. Skoring peningkatan warna ikan guppy
Table 1. Scoring of color enhancement in guppy fish

Hari ke- (Day)	Nilai mean uji peningkatan skor TCF ± st.dev (Mean value of TCF score increase test ± st.dev)			
	A	B	C	D
30	19,55 ± 1,033 ^a	21 ± 1,195 ^b	21,22 ± 1,174 ^c	21,22 ± 0,994 ^c
60	20,11 ± 1,212 ^a	23 ± 0,982 ^b	23,77 ± 0,966 ^c	26,66 ± 1,065 ^d

Keterangan: a,b = notasi huruf sama pada baris yang sama berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji *Mann–Whitney* memiliki nilai 5%.
Note: a,b = similar letter notation indicates no significant difference at a 5% significance level based on the Mann-Whitney test.

terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$; $P = 0,08$) antara perlakuan C dan D, sedangkan perbandingan lainnya (A vs B, A vs C, A vs D, B vs C, dan B vs D) menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Pada hari ke-60, seluruh kombinasi perlakuan memperlihatkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$) terhadap peningkatan intensitas warna ikan guppy. Kondisi lingkungan yang sesuai dapat membantu ikan menyebarkan sel pigmen pada permukaan epidermis kulit sehingga ikan dapat menghasilkan warna yang cemerlang. Salah satu kondisi lingkungan yang dapat membantu pergerakan sel pigmen adalah kondisi cahaya. Skor perubahan warna terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol), yaitu pakan yang diberikan berupa pakan komersil dan tidak adanya intensitas cahaya lampu LED. Kondisi pemeliharaan ini mengakibatkan sel pigmen hanya mengumpul di dekat nukleus (inti sel) sehingga terjadinya penurunan warna. Kondisi warna ikan yang memucat mengindikasikan bahwa ikan mengalami stres karena tidak sesuai kondisi cahaya yang diberikan (Rahmawati *et al.*, 2016).

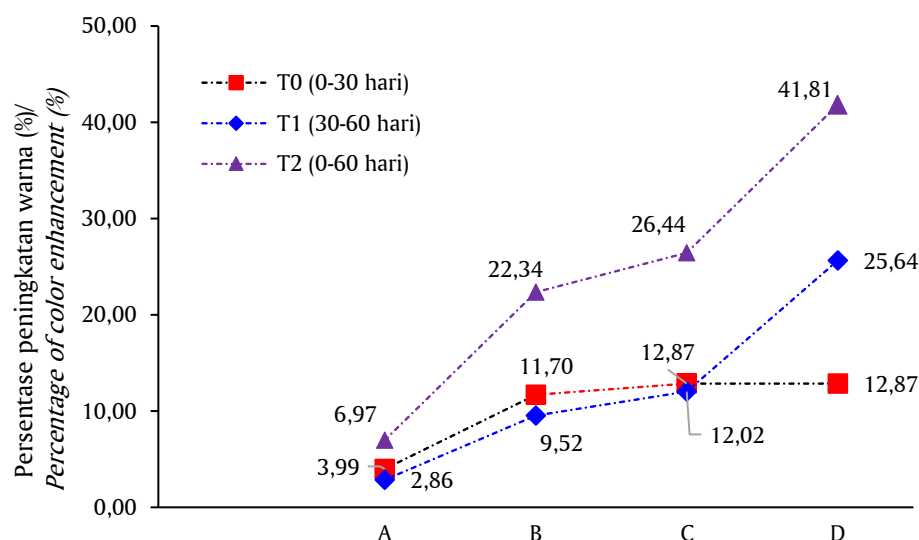
Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa pemberian pakan antosianin saja tanpa tambahan perlakuan lampu, memberikan persentase peningkatan yang serupa antara perlakuan B, C dan D. Artinya memberikan pakan antosianin dari ubi jalar ungu selama 30 hari dapat meningkatkan intensitas warna ikan guppy sebesar 11-12,87%. Namun setelah diberi tambahan perlakuan lampu LED warna ungu dan hijau, persentase peningkatan dari hari ke-30 hingga hari ke-60, tidak terjadi peningkatan yang signifikan hanya 9-12%. Berbeda dengan pemberian perlakuan menggunakan

lampu LED merah yang dapat meningkatkan intensitas warna sebesar 25,64% terhitung dari hari ke-30 hingga ke-60. persentase peningkatan intensitas warna setelah pemberian lampu bervariasi yaitu 9,52% (B; lampu ungu), 12,02% (C; lampu hijau) dan 25,64% (D; lampu merah). Peningkatan intensitas warna ini bervariasi tergantung panjang gelombang warna lampu yang digunakan, semakin tinggi panjang gelombang lampu yang digunakan, maka persentase peningkatan warna juga semakin tinggi. Warna ungu merupakan warna dengan panjang gelombang paling rendah yang digunakan, yaitu 380 -450 nm, hijau 495-570 nm dan panjang gelombang lampu warna merah adalah yang tertinggi yaitu 620-750 nm.

Tingkah Laku

Berdasarkan Tabel 2, respon berenang ikan guppy pada perlakuan A masih tergolong rendah pada periode pemeliharaan hari ke-0 hingga hari ke-30. Namun demikian, pada semua perlakuan terjadi peningkatan aktivitas berenang dari kategori rendah menjadi sedang dalam rentang waktu tersebut. Selanjutnya, pada periode hari ke-31 hingga hari ke-60, respon berenang ikan guppy meningkat lebih lanjut dan tergolong tinggi pada seluruh perlakuan.

Selain itu, pengamatan terhadap respon berenang dan perilaku bergerombol tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari awal hingga akhir pemeliharaan. Respon perilaku dapat dijadikan indikator langsung terhadap keberadaan stresor. Menurut (Aras *et al.*, 2016) ikan guppy yang mampu mempertahankan respon fisiologis terhadap stres



Gambar 5. Persentase peningkatan intensitas warna ikan guppy selama 60 hari; (T0) hari ke-0-30; (T1) peningkatan dari hari ke-30 hingga hari ke-60; (T2) hari ke-0-60.

Figure 5. Percentage increase in guppy color intensity during the 60-day observation period: (T0) from day 0 to day 30; (T1) from day 30 to day 60; and (T2) cumulative increase from day 0 to day 60.

Tabel 2. Tingkah laku ikan guppy selama masa pemeliharaan
Table 2. Guppy fish behavior during the maintenance period

Hari ke- (Day)	Perlakuan (Treatment)	Respon Tingkah Laku (Behavioral response)			
		Berenang (Swimming)	Pakan (Feeding)	Betina-Jantan (Female - Male)	Jantan-Betina (Male - Female)
0-30	A	+	++	+	+
	B	++	++	++	++
	C	++	++	++	++
	D	++	++	++	++
31-60	A	+++	++	++	++
	B	+++	+++	++	++
	C	+++	+++	++	+++
	D	+++	+++	+++	+++

Keterangan: (-): tidak ada respon; (+): respon rendah; (++) : respon sedang; (+++) : respon tinggi.
Note: (-) No response; (+) Low response; (++) Moderate response; (+++) High response.

cenderung memiliki tingkat kelangsungan hidup yang baik, sedangkan individu yang gagal mempertahankan respon tersebut akan menunjukkan penurunan pada aktivitas perilaku.

Respon terhadap mengenali pakan sangat sedang (biasa saja). Hal ini menunjukkan tingkat adaptasi ikan terhadap pakan maupun lingkungan baru. Penelitian lain juga menyebutkan pada hari pertama hingga kesepuluh, ikan botia menunjukkan respon yang rendah dalam mengenali pakan. Namun, dari hari ke-11 hingga ke-20, terjadi peningkatan dalam kemampuan mereka untuk mengenali pakan. Selanjutnya, dari hari ke-21 hingga ke-56, ikan botia menunjukkan respon yang tinggi terhadap pakan (Aras *et al.*, 2016).

Respon ikan guppy jantan terhadap ikan guppy betina, serta sebaliknya, sangat rendah pada perlakuan A, sementara respon terbaik diperoleh pada perlakuan D. Ditemukan bahwa ikan guppy jantan secara aktif sering mendekati ikan guppy betina dengan menunjukkan keindahan tubuhnya, termasuk pola memiringkan badan yang hanya ditemukan pada ikan guppy jantan. Semakin cerah warna tubuh ikan, semakin besar daya tariknya terhadap lawan jenis, yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya perkawinan dan pada akhirnya memperbesar populasi.

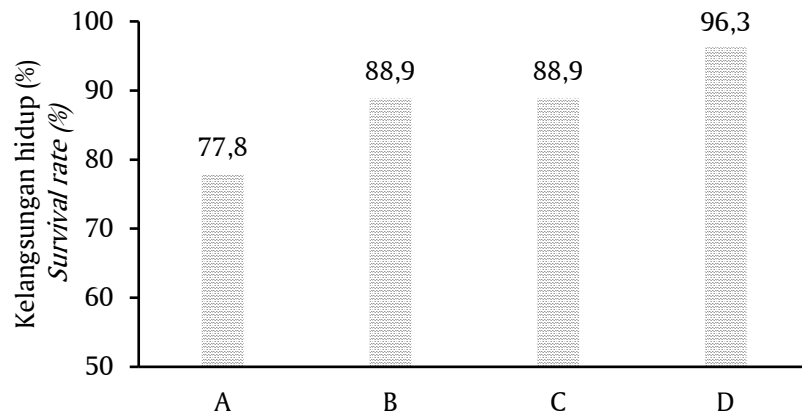
Perubahan warna sel pigmen dapat dipengaruhi oleh pengaturan hormon pituitari dan adrenalin yang disekresikan oleh otak. Hormon testosteron, yang merupakan hormon androgen, memainkan peran penting dalam perkembangan gonad dan perilaku ikan, serta dapat menyebabkan ikan jantan tertarik pada ikan betina dengan warna tubuh yang lebih cerah. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa persepsi warna dapat memengaruhi preferensi terhadap suatu

objek (Handayani *et al.*, 2024b; Suzuki *et al.*, 2017). Pada ikan, perubahan warna menjadi pucat sering kali mencerminkan kondisi stres, salah satunya akibat pencahayaan yang tidak sesuai (Rahmawati *et al.*, 2016).. Variasi warna juga dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, aktivitas reproduksi, maupun penyakit, yang memengaruhi proses penyerapan dan refleksi cahaya oleh sel pigmen sehingga menghasilkan perubahan warna secara cepat (Roberts, 2012).

Ikan guppy dengan dominasi warna merah diketahui memiliki pigmen eritrofor dan xantofor (Sigit *et al.*, 2020). Menurut (Karakatsouli *et al.*, 2010) Karakatsouli et al. (2010) melaporkan bahwa pencahayaan dengan lampu berwarna merah paling efektif untuk mendukung keberadaan kedua jenis pigmen tersebut, sedangkan penggunaan cahaya alami, LED putih, atau biru kurang memberikan hasil optimal. Selain itu, warna pada ikan guppy jantan berperan sebagai sinyal visual; intensitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan visibilitas warna tubuh jantan sehingga lebih menarik perhatian betina Archard *et al.* (2009).

Kelangsungan Hidup

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 60 hari menunjukkan nilai kelangsungan hidup tertinggi ada pada perlakuan D, yaitu mencapai 96,3%. Hal ini diduga karena penggunaan lampu LED warna merah membantu ikan beradaptasi lebih cepat dengan lingkungan barunya. Sedangkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A, disebabkan oleh proses adaptasi ikan yang terhambat sehingga ikan menjadi stres. Menurut (Nisa *et al.*, 2022), stres merupakan salah satu penyebab kematian ikan dan setiap ikan memiliki sistem kekebalan tubuh yang unik.



Gambar 7. Persentase kelangsungan hidup ikan guppy hingga akhir pemeliharaan
Figure 7. Percentage of guppy fish survival at the end of the maintenance period

KESIMPULAN

Kombinasi faktor eksternal (seperti spektrum cahaya dalam lingkungan pemeliharaan) dan faktor internal (seperti pemberian pakan yang mengandung antosianin) dalam budidaya ikan guppy dapat meningkatkan intensitas warna sisik mereka. Cahaya lingkungan yang paling efektif adalah warna merah. Peningkatan intensitas warna ikan guppy yang diberi pakan antosianin dan diterangi dengan lampu LED merah mencapai 41,81%, sementara ikan yang dipelihara tanpa lampu LED dan hanya diberi pakan komersial hanya mengalami peningkatan sebesar 6,97%. Selain itu, pemberian lampu LED merah dan pakan antosianin juga memberikan respons terbaik dalam interaksi antara ikan guppy jantan dan betina dibandingkan dengan penggunaan warna LED lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini terlaksana berkat dukungan pendanaan dari Kementerian Pendidikan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui program Penelitian Dosen Pemula-Afirmasi (PDP-Afirmasi) dengan kontrak nomor 115/E5/PG.02.00.PL/2024 tertanggal 11 Juni 2024. Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan yang diberikan.

DAFTAR ACUAN

- 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 Ikhtologi Indonesia*, 16(1), 45–55.
- Archard, G. A., Cuthill, I. C., & Partridge, J. C. (2009). Light environment and mating behavior in Trinidadian guppies (*Poecilia reticulata*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64(2), 169–182.
- Audina, M. C., Tahib, A., & Nurhayati, N. (2024). Pengaruh pengkayaan pakan dengan ekstrak labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan ekstrak tomat (*Solanum lycopersicum* L) terhadap performa kecerahan warna ikan molly (*Poecilia sphenops*). *Tilapia*, 5(2), 1–10.
- Favaro, L. I. L., Balcão, V. M., Rocha, L. K. H., Silva, E. C., Oliveira Jr., J. M., Vila, M. M. D. C., & Tubino, M. (2018). Physicochemical characterization of a crude anthocyanin extract from the fruits of jussara (*Euterpe edulis Martius*): potential for food and pharmaceutical applications. *J. Braz. Chem. Soc.*, 29(10), 2072–2088.
- Fitriani, F., Thaib, A., & Syahputra, F. (2023). Efektivitas Penambahan ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor* L) terhadap tingkat kecerahan jenis warna pada ikan komet (*Carrassius auratus*). *Tilapia*, 4(1), 44–50.
- Handayani, L., Aprilia, S., Arahman, N., & Bilad, M. R. (2024a). Anthocyanin extraction and pH-modulated color alterations in butterfly pea flower (*Clitoria ternatea* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1359(1), 012087. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1359/1/012087>
- Handayani, L., Aprilia, S., Arahman, N., & Bilad, M. R. (2024b). Identification of the anthocyanin profile from butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) flowers under varying extraction conditions: Evaluating its potential as a natural blue food colorant and its application as a colorimetric indicator. *South African Journal of Chemical Engineering*, 49, 151–161.
- Indarti, S., Muhaemin, M., & Hudaidah, S. (2012). Modified toca colour finder (M-TCF) dan kromatofor sebagai penduga tingkat kecerahan warna ikan komet (*Carasius auratus auratus*) yang diberi pakan dengan proporsi tepung kepala udang

- (TKU) yang berbeda. *e-Journal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1),9-16.
- Karakatsouli, N., Papoutsoglou, E. S., Sotiropoulos, N., Mourtikas, D., Stigen-Martinsen, T., & Papoutsoglou, S. E. (2010). Effects of light spectrum, rearing density and light intensity on growth performance of scaled and mirror common carp *Cyprinus carpio* reared under recirculating system conditions. *Aquacultural Engineering*, 42(3), 121–127.
- Khaira, A., Anhar, T. F., & Handayani, L. (2025). Efektivitas suplementasi antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dalam pakan terhadap peningkatan intensitas warna dan jumlah sel kromatofor pada ikan cupang (*Betta* sp.). *Tilapia*, 6(2), 1–8.
- Khairiman, K., Mulyani, S., & Budi, S. (2022). Pengaruh bioenkapsulasi vitamin C pada rotifer dan artemia terhadap rasio RNA/DNA, pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 4(2), 33–38.
- Muhazzir, S., Thaib, A., Sabil, S. R., Mutakin, A., & Handayani, L. (2025). Peningkatan kecerahan warna ikan molly (*Poecilia sphenops*) melalui penambahan â-karoten dari ekstrak kulit buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) pada pakan. *Tilapia*, 6(2), 18–26.
- Nisa, B. H., Cokrowati, N., & Scabra, A. R. (2022). Effect of LED light color on color brightness, growth, and survival of comet fish (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27(3), 286.
- Oshima, N., & Yokozeki, A. (1999). Direct control of pigment aggregation and dispersion in tilapia erythrophores by light. *Zoological Science*, 16(1), 51–54.
- Rahmawati, R., Cindelar, S., & Kusri, 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.
- Roberts, R. J. (2012). *Fish Pathology* (R. J. Robert (ed.); Fourth Edi, Issue 112). Willey-Blackwell.
- Sabil, S. R., Thaib, A., Maulidya, R., Uliyana, U., & Handayani, L. (2025). Manipulasi lingkungan menggunakan cahaya LED (*light emitting diode*) serta pemberian pakan â-karoten untuk meningkatkan intensitas warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Tilapia*, 6(2), 37–46.
- Sigit, S. priosembodo, Irawan, H., & Putra, W. K. A. (2020). Manipulasi warna cahaya led yang berbeda terhadap perubahan warna merah ikan sumatra *Puntius tetrazona*. *Intek Akuakultur*, 4(1), 74–83.
- Suzuki, M., Kimura, R., Kido, Y., Inoue, T., Moritani, T., & Nagai, N. (2017). Color of hot soup modulates postprandial satiety, thermal sensation, and body temperature in young women. *Appetite*, 114, 209–216.
- Tume, R. K., Sikes, A. L., Tabrett, S., & Smith, D. M. (2009). Effect of background colour on the distribution of astaxanthin in black tiger prawn (*Penaeus monodon*): Effective method for improvement of cooked colour. *Aquaculture*, 296(1–2), 129–135.