

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

SUPLEMENTASI PIGMEN KAROTENOID DAN ANTOSIANIN MELALUI COATING PAKAN TERHADAP INTENSITAS WARNA DAN KINERJA PERTUMBUHAN IKAN PLATY PEDANG (*Xiphophorus helleri*)

Said Muhazzir^{*)#}, Azwar Thaib^{*)}, Shahrul Rajab Sabil^{*)}, Riska Sriwanti^{*)}, Lia Handayani^{**)}

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

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

(Naskah diterima: 03 Oktober 2024, Revisi final: 05 Mei 2025, Disetujui publikasi: 05 Mei 2025)

ABSTRAK

Ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang berasal dari Sungai Amazon dan kini menjadi sangat populer di kalangan penggemar akuarium. Warna tubuh ikan hias dipengaruhi oleh keberadaan sel pigmen atau kromatofor yang terletak pada lapisan dermis sisik, baik di bagian luar maupun bawah sisik. Peningkatan kualitas warna ikan hias dapat dilakukan melalui pemberian pakan yang diperkaya dengan sumber pigmen alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian berbagai jenis ekstrak pigmen alami terhadap intensitas warna dan kinerja pertumbuhan ikan platy pedang. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial, yang terdiri atas lima perlakuan: P1 (pakan dengan 15% ekstrak bunga telang), P2 (15% ekstrak kulit sawit), P3 (15% ekstrak ubi jalar kuning), P4 (15% ekstrak cangkang udang), dan P5 (kontrol tanpa ekstrak), masing-masing dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 menghasilkan peningkatan intensitas warna tertinggi sebesar 26,32%, diikuti oleh P1 (21,05%), P2 dan P4 (masing-masing 20%), serta P5 (15,79%). Pertumbuhan terbaik juga diperoleh pada perlakuan P3, sementara tingkat kelangsungan hidup tertinggi (89%) dicapai pada P2, dibandingkan dengan kelompok kontrol (72%). Meskipun ekstrak ubi jalar kuning memberikan hasil terbaik dalam peningkatan warna, analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan jenis pigmen yang diberikan tidak berpengaruh signifikan terhadap penambahan berat maupun panjang tubuh ikan platy pedang.

KATA KUNCI: Antosianin, astaxantin, ikan platy, karotenoid, warna ikan

ABSTRACT: *Effect of Carotenoid and Anthocyanin Pigment Supplementation via Feed Coating on Color Intensity and Growth Performance of Swordtail Platy fish (*Xiphophorus helleri*)*

*The swordtail platy (*Xiphophorus helleri*) is an ornamental fish species native to the Amazon River and has become increasingly popular among aquarium enthusiasts. The body coloration of ornamental fish is influenced by the presence of pigment cells or chromatophores located in the dermal layer of the scales, both on the surface and beneath. Enhancing the color quality of ornamental fish can be achieved through the administration of feed enriched with natural pigment sources. This study aimed to evaluate the effects of different natural pigment extracts on the color intensity and growth performance of swordtail platy fish. The research was conducted using an experimental method with a non-factorial Completely Randomized Design (CRD), consisting of five treatments: P1 (feed with 15% butterfly pea flower extract), P2 (15% oil palm peel extract), P3 (15% yellow sweet potato extract), P4 (15% shrimp shell extract), and P5 (control without extract), each with three replications. The results showed that treatment P3 led to the highest increase in color intensity (26.32%), followed by P1 (21.05%), P2 and P4 (20% each), and P5 (15.79%). The best growth performance was also observed in treatment P3, while the highest survival rate (89%) was achieved in P2, compared to the control group (72%). Although yellow sweet potato extract resulted in the most significant improvement in coloration, analysis of variance (ANOVA) indicated that the different types of pigment extracts did not have a significant effect on the weight or length gain of swordtail platy fish.*

KEYWORDS: Anthocyanin, astaxantin, carotenoid, fish color, swordtail fish

#Korespondensi: Said Muhazzir.

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama, KM. 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar

E-mail: muhazzir_bp@abulyatama.ac.id

PENDAHULUAN

Ikan *platypedang* (*Xiphophorus helleri*) merupakan salah satu jenis ikan yang populer saat ini dan pertama kali dikenal sebagai ikan hias yang berasal dari sungai Amazon. Ikan *platypedang* memiliki warna tubuh yang sangat beragam dan menarik, namun biasanya lebih didominasi oleh warna kuning hingga merah dan pada bagian ekornya berwarna hitam. Ikan *platy* dapat dikelompokkan menjadi berbagai jenis berdasarkan variasi warna pada badan dan siripnya. Sedangkan pada ikan *platypedang* khususnya jantan memiliki ciri khas tersendiri yaitu gonopodium atau sirip ekor yang memanjang menyerupai pedang.

Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam lapisan dermis pada sisik, diluar dan dibawah sisik. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas warna ikan hias adalah dengan memberikan asupan nutrisi yang mengandung pigmen yang berperan dalam pembentukan warna tubuh ikan (Faturrahman *et al.*, 2020; Indarti *et al.*, 2012; Soleha *et al.*, 2022). Pewarnaan alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami baik dari tumbuhan, maupun hewan yang aman digunakan pada pencampuran pakan sehingga tidak membahayakan kesehatan ikan.

Distribusi pigmen alami diantaranya sumber hayati tersebut yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan menghasilkan berbagai warna seperti merah, kuning, jingga, dan kombinasinya, hal ini dipengaruhi oleh pigmen beta karoten. Beta karoten adalah pigmen warna yang ditemukan alami pada tumbuhan dan buah-buahan, sifatnya larut dalam minyak (Sigurdson *et al.*, 2017).

Pigmen yang terdapat pada beberapa jenis hewan seperti lobster, salmon dan udang menghasilkan pigmen alami berwarna merah serta merah muda disebut dengan pigmen *Astaxanthin* (Amaya & Nickell, 2015). *Astaxanthin* merupakan salah satu jenis karotenoid yang secara alami ditemukan di lingkungan. Sementara itu, pigmen alami yang diperoleh dari buah-buahan dan bunga umumnya menghasilkan warna kemerahan, ungu, atau biru, yang sebagian besar berasal dari pigmen antosianin dan anthoxanthin. Antosianin merupakan kelompok pigmen yang terdapat di dalam sel dan bersifat larut dalam air (Handayani *et al.*, 2024b).

Karotenoid adalah sumber utama pigmentasi kulit ikan, karotenoid juga memiliki fungsi penting sebagai pro-vitamin A, antioksidan dan lainnya. Dilingkungan alami, ikan memenuhi kebutuhan karotenoidnya dengan memakan tumbuhan air. Deposisi karotenoid dalam jaringan dan adanya kromatofor yang mengandung pigmen menyebabkan munculnya warna merah atau

kuning pada ikan hias. Penambahan pigmen atau pewarnaan alami pada pakan ikan akan mengakibatkan peningkatan kecerahan warna pada tubuh ikan, setidaknya proses ini mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuh ikan selama masa pemeliharaan.

Ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L) mengandung Beta karoten sebesar 2868 $\mu\text{g}/50$ gr umbi (Purwanti *et al.*, 2019). Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) merupakan salah satu buah yang mengandung beta karoten didalamnya. Adanya beta karoten pada buah kelapa sawit dapat dilihat dari warna kulitnya yang berwarna kuning kemerahan. Semakin merah kelapa sawit maka semakin tinggi kadar beta karotennya. (Widiantara *et al.*, 2020). Kepala udang merupakan sumber karotenoid alami yang didalamnya mengandung bahan-bahan seperti protein, mineral, dan kitin. Kepala udang merupakan sumber karotenoid alami terutama *Astaxanthin* dan sering ditambahkan dalam pakan udang, krustacea dan ikan hias untuk meningkatkan kecerahan warnanya (Pasarini & Rovinaru, 2018; Saini *et al.*, 2022).

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait penambahan pigmen alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan ke dalam pakan ikan hias untuk meningkatkan intensitas warna tubuhnya. Misalnya, penambahan tepung bunga marigold terbukti mampu meningkatkan intensitas warna ikan guppy (Habmarani *et al.*, 2023; Harun *et al.*, 2022). Begitu pula, penggunaan tepung kepala udang dalam pakan ikan komet dapat meningkatkan intensitas warnanya karena mengandung pigmen dari golongan karotenoid (Indarti *et al.*, 2012).

Selain itu, pemberian astaxanthin sebanyak 750 mg per 0,5 kg pakan juga memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan intensitas warna ikan komet (Phonna *et al.*, 2022). Penambahan artemia yang diperkaya dengan tepung bunga marigold sebagai sumber pigmen karotenoid diketahui mampu meningkatkan warna ikan cupang selama masa pemeliharaan selama 40 hari (Kiswara *et al.*, 2022). Beberapa penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa pemberian antosianin dari bunga telang dapat meningkatkan kualitas warna ikan hias (Andriani & Pratama, 2021). Sementara itu, tepung wortel terbukti efektif dalam meningkatkan intensitas warna ikan platy (Rusliadi, 2018), dan penambahan 200 mg/kg pakan menghasilkan warna ikan platy yang lebih intens dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Rachmawati & Samidjan, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian mengenai efek pigmen alami karotenoid dan antosianin terhadap peningkatan kecerahan warna ikan *platypedang* perlu dilakukan. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mempelajari jenis pigmen

mana yang lebih baik dalam meningkatkan intensitas warna ikan *platy* serta bagaimanakah pengaruhnya terhadap kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan *platy* tersebut.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga telang segar, kulit buah kelapa sawit yang masih segar, ubi jalar kuning, kepala udang segar, etanol p.a Merck 96%, pakan komersial dan ikan *platy* pedang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan secara kualitatif meliputi analisis gugus fungsi ekstrak yang digunakan sebagai pigmen menggunakan *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), mengukur intensitas warna, sedangkan pendekatan secara kuantitatif meliputi evaluasi kinerja pertumbuhan, serta tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan rasio konversi pakan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Namun tidak dilakukan uji lanjut BNJ karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan setelah dilakukan uji ANOVA ($P > 0,05$).

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan adalah toples bening berkapasitas 16 liter sebanyak 15 toples. Setiap wadah penelitian berisi 6 ekor ikan. Sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dicuci dan dibersihkan, hal tersebut untuk menghindari terjadinya patogen penyakit seperti bakteri dan jamur. Kemudian dilakukan pengisian air kedalam ember plastik sebanyak 10 liter dan selanjutnya diisi ikan.

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan *platy* pedang yang berumur 2 bulan sebanyak 90 ekor, berukuran panjang rata-rata $4,32 \pm 2,03$ cm dan berat rata-rata $2,00 \pm 1,37$ gr. Padat penebaran yang digunakan 6 ekor dalam setiap wadah, sebelum ditebar hewan uji terlebih dahulu di aklimatisasi terhadap lingkungan selama 15 menit. Setelah masa aklimatisasi selesai, kemudian hewan uji di puasakan selama 24 jam dengan tujuan menghilangkan sisa pakan sebelumnya didalam tubuh.

Metode Ekstraksi Pigmen

Proses ekstraksi pigmen alami dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari metode yang telah dikembangkan (Handayani *et al.*, 2024a, 2024b). Bahan-bahan yang digunakan meliputi kulit kelapa

sawit, ubi jalar kuning, kepala udang, dan bunga telang segar. Kulit kelapa sawit (yang terdiri atas lapisan terluar dari buah sawit (*eksokarp*) dan lapisan tengah yang merupakan daging buah sawit (*mesokarp*)) lapisan eksokarp dan mesokarp) dipisahkan dari bijinya (*endokarp*), kemudian dikukus selama 15 menit. Setelah itu, bahan dikeringkan dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol p.a 96% dengan perbandingan 1:4 (b/v) selama 72 jam pada suhu ruang. Prosedur yang serupa juga diterapkan pada sampel ubi jalar kuning, di mana umbi dikupas, dikukus, dan selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol p.a 96% (1:4 b/v) selama 72 jam.

Sampel kepala udang terlebih dahulu dikukus, ditumbuk secara kasar, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dingin dengan pelarut etanol p.a 96% dalam rasio 1:4 (b/v) selama 72 jam. Untuk sampel bunga telang segar, tidak dilakukan perlakuan awal seperti pengukusan; bunga hanya ditumbuk kasar sebelum dimaserasi dalam kondisi dan pelarut yang sama.

Setelah proses maserasi selama 72 jam, masing-masing larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memisahkan ampas dari larutan ekstrak. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70°C untuk memperoleh ekstrak kental. Setiap ekstrak yang diperoleh disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 5°C hingga digunakan pada tahap berikutnya.

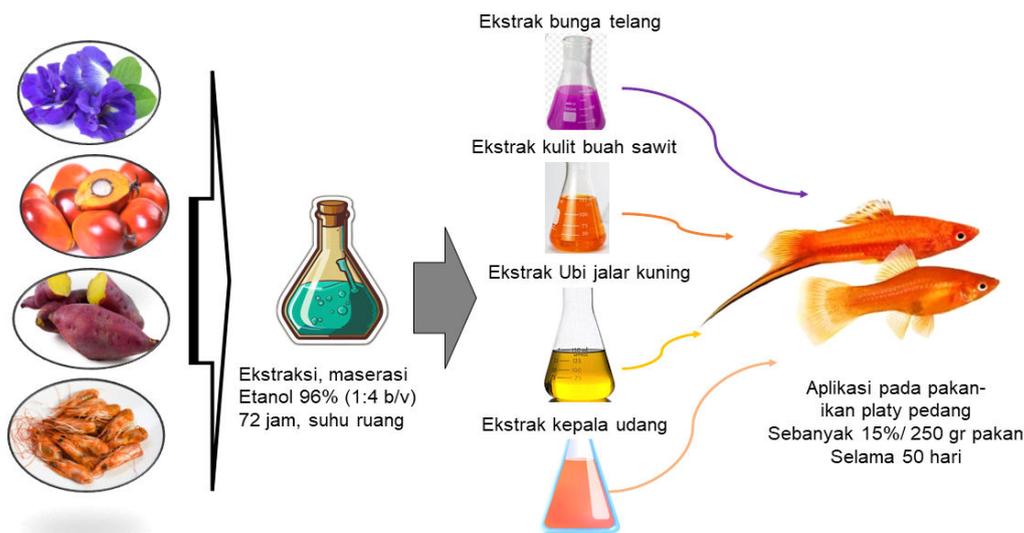
Selanjutnya, analisis gugus fungsi senyawa dalam masing-masing ekstrak dilakukan menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Alur lengkap penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Coating Pakan

Ekstrak dan pakan komersial kemudian dicampur dengan cara dicoating tujuannya agar ekstrak meresap kedalam pakan. Proses coating yang dilakukan adalah dengan mencampurkan langsung masing-masing ekstrak dengan konsentrasi 15% dalam 250 gr pakan, disemprot menggunakan *sprayer* lalu diaduk hingga merata lalu dikering anginkan. Setelah kering pakan dimasukkan dalam wadah tertutup dan siap digunakan. Ekstrak dengan konsentrasi 15% dibuat dengan mencampurkan sebanyak 37,5 ml ekstrak kental dalam 250 ml akuades.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 pengulangan sehingga didapatkan 15 unit percobaan. Masing-masing unit akaurium berisi 6 ekor ikan *platy*. Penelitian dilakukan selama 50 hari.



Gambar 1. Ilustrasi penelitian
Figure 1. Research Illustrations

Tabel 1. Perlakuan penelitian
Table 1. The experimental treatments

Sumber ekstrak <i>Extract sources</i>	Konsentrasi dalam 250 g pakan <i>Concentration in 250 g of feed (%)</i>	Simbol <i>Symbols</i>
Bunga telang segar	15	P1
Kulit buah sawit	15	P2
Ubi jalar kuning	15	P3
Kepala udang	15	P4
Kontrol	0*	P0

*comercial feed

Parameter Pengamatan

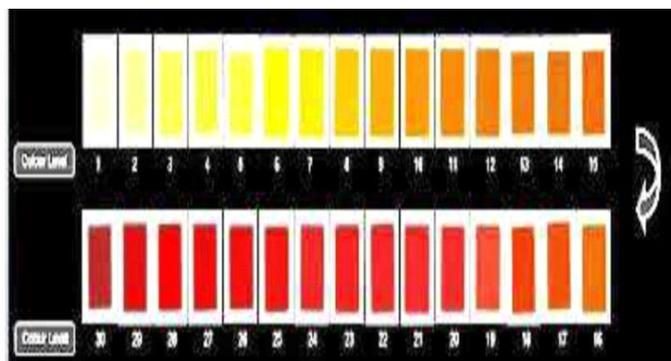
Intensitas Warna

Pengamatan intensitas warna pada ikan *platy* pedang menggunakan Metode skoring *Toca Colour Finder* (TCF). Pengamatan dilakukan dengan mencocokkan warna ikan dengan warna standar yang diberi nilai untuk warna awal ikan, sedangkan perubahan warna kearah yang lebih kontras diberi skoring atau nilai 1,2,3,4,5 penetapan standar

dilakukan oleh 5 pengamat dari hari pertama selama penelitian hingga akhir penelitian. Waktu pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu hari ke-0, hari ke-30 dan hari ke-50.

Pertumbuhan Berat

Berat tubuh ikan dilakukan penimbangan terlebih dahulu menggunakan timbangan digital, kemudiam dihitung berdasarkan rumus Effendy (1997) dalam (Kusuma Haris, 2020).



Gambar 2. Indikator Warna TCF
Figure 2. Color Indicator of Toca Colour Finder (TCF)

$$GW = Wt - Wo$$

Keterangan :

GW : Pertumbuhan bobot (g)
Wt : Bobot rerata ikan akhir penelitian (g)
Wo : Bobot rerata ikan awal penelitian (g)

Pertumbuhan Panjang

Untuk mengetahui pertumbuhan mutlak jumlah panjang dapat digunakan rumus Effendy (1997) dalam (Kusuma Haris, 2020) yaitu :

$$Pm = Pt - Po$$

Keterangan :

Pm : Pertambahan panjang (cm)
Pt : Rata – rata panjang pada akhir penelitian (cm)
Po : Rata – rata panjang pada awal penelitian (cm)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik atau *Specific Growth Rate* (SGR) merupakan perubahan dalam berat, ukuran dan volume pada suatu organisme seiring dengan perubahan waktu. pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan formula Effendy (1997) dalam (Kusuma Haris, 2020).

$$SGR = \frac{\ln(w2) - \ln(wo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan harian (% / hari)
Wo : Berat awal (gr)
W2 : Berat akhir (gr)
T : Waktu penelitian (hari)

Rasio Konversi Pakan (Fed conversion ratio|FCR)

Merupakan perbandingan antara berat pakan dengan berat total (Biomassa) ikan dalam satu siklus pemeliharaan. Menurut (Mulyani *et al.*, 2014), rasio konversi pakan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan :

FCR : Rasio konversi pakan
F : Berat pakan yang diberikan (gr)
Wt : Biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan (gr)
D : Bobot ikan mati (gr)
Wo : Biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan (gr)

Kelangsungan Hidup (survival rate/SR)

Tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung dengan cara mengamati ikan yang mati dan hidup setiap hari menggunakan Rumus Effendy (1997) dalam (Kusuma Haris, 2020) yaitu :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%)
Nt : Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)
No : Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

Pengamatan Kualitas Air

Parameter pendukung lainnya yang harus diperhatikan adalah kualitas air, dan pH karena hal ini sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan dan juga secara tidak langsung mempengaruhi warna pada ikan platy pedang. Menurut Ginting *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa nilai pH yang dianggap ideal untuk pertumbuhan ikan platy pedang berkisar antara 7-8.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau ANOVA (*analysis of variance*), namun karena hasil yang diperoleh tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka tidak dilakukan uji lanjut BNJ.

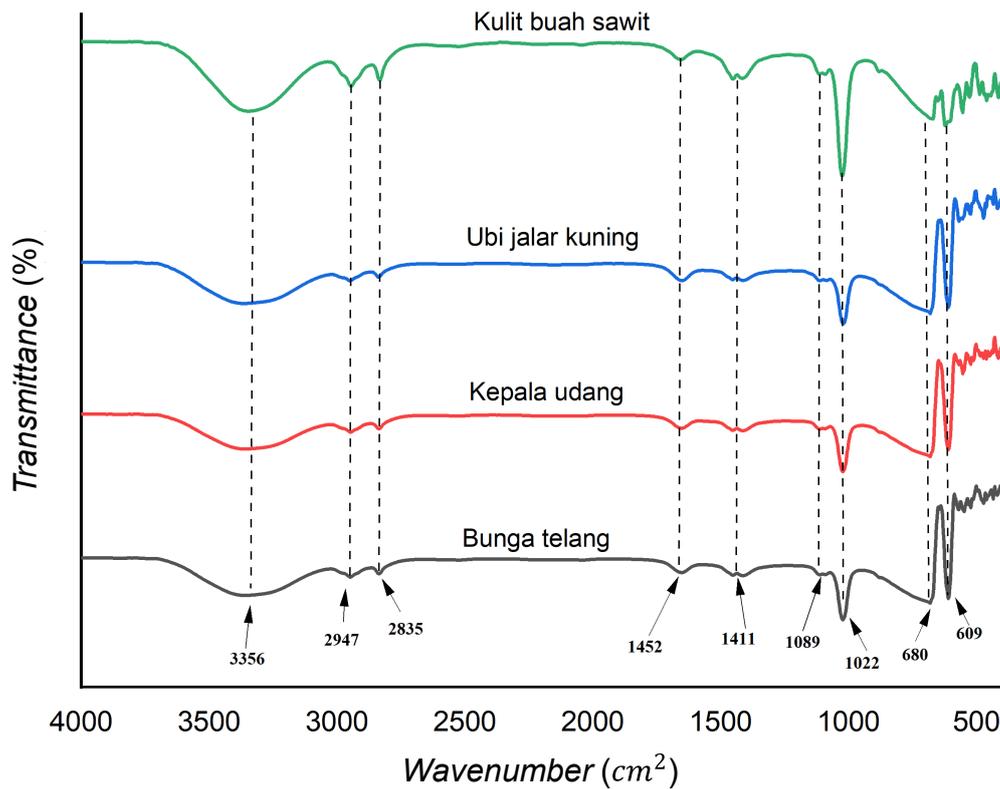
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis gugus fungsi ekstrak

Analisis FTIR dilakukan untuk mengkonfirmasi kebenaran bahwa ekstrak-ekstrak yang diperoleh mengandung pigmen alami yang diinginkan seperti *antosianin* dalam ekstrak bunga telang dan ubi jalar kuning, *astaxantin* dalam ekstrak kepala udang dan karotenoid dalam kulit buah kelapa sawit. Spektra FTIR dari ke empat sampel ekstrak disajikan pada Gambar 3.

Pada hasil pengujian FTIR menunjukkan bahwa pada sampel pigmen telang dan ubi jalar kuning tersebut terdapat ekstrak *antosianin*, pernyataan ini dikuatkan oleh adanya intensitas serapan pada bilangan gelombang 3356 cm⁻¹ vibrasi regangan gugus O-H. Serapan lain teramati pada rentang gelombang 1651 cm⁻¹ untuk vibrasi regangan C=C aromatik. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan bahwa ekstrak telang mengandung senyawa *antosianin* (Adu *et al.*, 2022; Handayani *et al.*, 2024a, 2024b). Pada hasil pengujian pigmen kepala udang dapat diketahui bahwa pigmen dari kepala udang mengandung ekstrak *astaxanthin* yang dinyatakan oleh intensitas gugus fungsi OH dari ikatan hidrogen intermolekuler pada panjang gelombang 3356 cm⁻¹ vibrasi ulur C-H asimetris dari aromatik CH₃ memberi serapan pada bilangan gelombang 2947 cm⁻¹. Vibrasi ulur C-O ditunjukkan dengan adanya serapan pada 1089 cm⁻¹ dan vibrasi ulur C=C dari alkena ditunjukkan oleh serapan pada daerah 1022 cm⁻¹. selain itu warna ekstrak yang merah muda juga mengindikasikan ekstrak kepala udang tersebut mengandung *astaxantin*.

Ekstrak kelapa sawit mengandung betakaroten yang dinyatakan oleh intensitas gugus OH pada puncak



Gambar 3. Spektra FTIR ekstrak
 Figure 3. FTIR spectra of extracts

landai yang berbentuk gelombang 3350 cm^{-1} , lalu pada puncak 1452 cm^{-1} – 1413 cm^{-1} terdapat C-H alkana, dan pada puncak 669 cm^{-1} terbentuk aromatik C-H, hal ini teridentifikasi adanya betakaroten pada sawit (Nadia *et al.*, 2022). Salah satu indikasi lain ekstrak kulit kelapa sawit mengandung beta karoten adalah warna ekstrak yang menjadi jingga setelah proses evaporasi, yang mengkonfirmasi bahwa ekstrak tersebut mengandung karotenoid. Begitu pula ubi jalar kuning yang ekstrak berwarna kuning, hal ini mengindikasikan adanya kandungan karotenoid. Ikatan rangkap terkonjugasi yang panjang menyebabkan karotenoid berwarna kuning, jingga dan merah (Heliawati, 2018). *Astaxantin* dan beta karoten merupakan golongan karotenoid yang memiliki range warna kuning ke jingga hingga merah muda (Sigurdson *et al.*, 2017). Maka dari hasil pengujian FTIR, ke empat ekstrak tersebut terdiri dari 2 klasifikasi pigmen alami berdasarkan struktur kimianya yaitu golongan antosianin dan karotenoid.

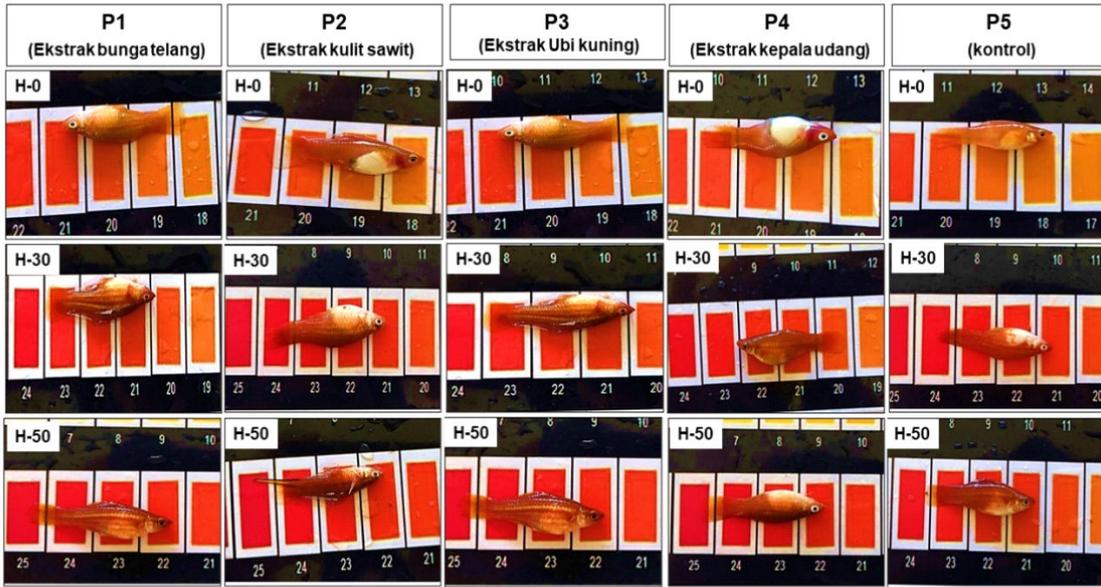
Peningkatan warna ikan pedang

Hasil penelitian yang telah dilakukan selama 50 hari di amati tingkat perubahan kecerahan warna dari setiap perlakuan sebagai parameter utama penelitian. Sedangkan parameter pengamatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup merupakan parameter tambahan. Setiap perlakuan diberikan dosis ekstrak sebanyak 15%

dari berat pakan yang dicampur kedalam 250 gr pakan komersial (Tabel 1). Pengamatan selama 50 hari menunjukkan adanya peningkatan kecerahan pada warna ikan platy pedang, kemudian peningkatan warna ikan tersebut diukur menggunakan TCF (Gambar 4).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan ubi jalar kuning memberikan peningkatan intensitas warna terbaik dibanding lainnya. Hal ini disebabkan oleh adanya karotenoid serta kandungan betakaroten yang merupakan komponen utamanya (Ginting *et al.*, 2015), selain itu ubi jalar kuning juga mengandung sedikit antosianin sebesar $4,56\text{ mg}/100\text{ g}$, dengan kandungan utamanya betakaroten sebesar $6954\text{ }\mu\text{g}/100\text{ g}$, hal ini sesuai dengan kebutuhan ikan platy pedang karena kulit dermis pada sisik ikan platy pedang mengandung kromatofor. Hal ini dikarenakan ikan tidak dapat menghasilkan pigmen warnanya sendiri (Rusliadi, 2018). Hal yang sama juga terjadi pada P2 yaitu pakan dengan penambahan ekstrak dari kulit kelapa sawit, namun betakaroten dalam sawit yang bersifat lipid (nonpolar) relatif tidak bisa larut sehingga sulit dicerna oleh ikan, sehingga peningkatan warna ikan tidak sebaik P3. Kandungan beta karoten dalam sawit sekitar $427 - 568\text{ ppm}$ (Budiyanto *et al.*, 2017).

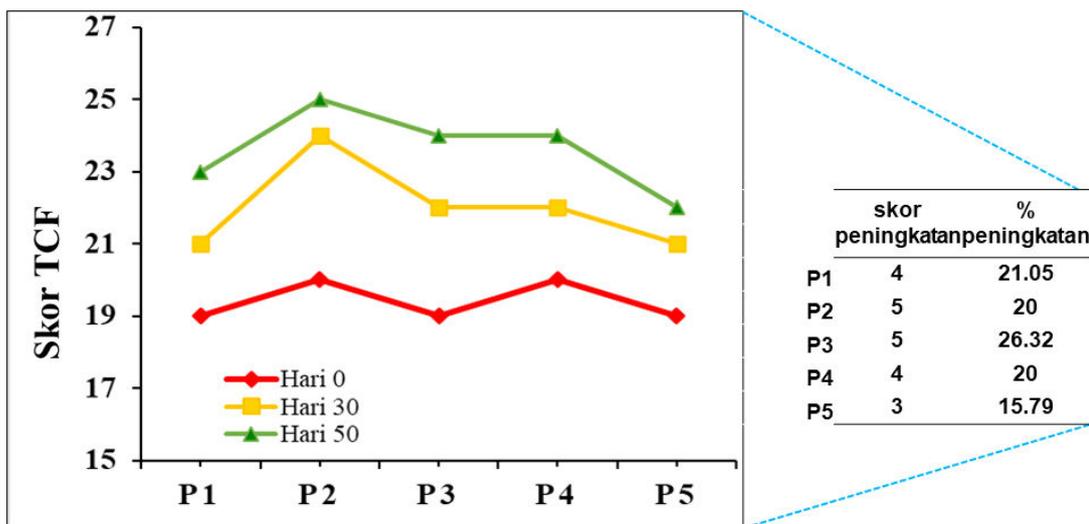
Begitu pula dengan perlakuan telang yang mengandung antosianin yang merupakan pigmen larut dalam air, sehingga lebih mudah dicerna (Handayani



Gambar 4. Pengukuran perubahan warna ikan platy pedang menggunakan TCF; (H0) awal penelitian, (H-30) masing-masing perlakuan pada hari ke 30, (H-50) masing-masing perlakuan dihari ke 50
 Figure 4. Measurement of swordtail platy fish color changes using TCF; (H-0) at the beginning of the study, (H-30) each treatment at day 30, (H-50) each treatment at day 50.

et al., 2024a; Nabila et al., 2022), namun persentase peningkatan warna ikan P1 tidak sebaik P3 karena bunga telang hanya mengandung antosianin saja, berbeda dengan ubi jalar yang selain mengandung beta karoten, juga sedikit mengandung antosianin. Bunga telang segar mengandung antosianin sebesar 551,06 mg/L (Handayani et al., 2024a). P4 dengan perlakuan ekstrak kepala udang menghasilkan peningkatan warna yang rendah sebanding dengan P2 yaitu hanya terjadi peningkatan sebesar 20%. hal ini disebabkan oleh kelarutan *astaxantin* dari kepala udang yang rendah

dalam air. Umumnya *astaxanthin* dari kepala udang dalam bentuk teresterifikasi dengan asam lemak dan hanya sedikit dalam bentuk bebas, sehingga *astaxanthin* akan lebih mudah larut dalam pelarut minyak. Hal ini menyebabkan *astaxantin* yang ditambahkan pada pakan tidak mampu dicerna dengan baik oleh ikan platy pedang. Hal lain juga dikarenakan oleh penggunaan dosis yang rendah yaitu 15% sehingga kurang berpengaruh karena konsentrasi *astaxantin* yang tepat untuk intensitas warna ikan platy pedang adalah 200 mg/kg (Rachmawati & Samidjan, 2016).



Gambar 5. Peningkatan intensitas warna ikan pedang; grafik peningkatan skor TCF hari ke-0 hingga hari ke-60 (kiri); selisih peningkatan warna ikan pedang hari ke-30 dan hari ke-60 (kanan).
 Figure 5. Increase in swordtail platy fish color intensity; graph showing TCF score changes from day 0 to day 60 (left); color intensity increase of swordtail platy fish from day 30 to day 60 (right).

Perbedaan serapan peningkatan warna terjadi karena kadar serta karakteristik pigmen karotenoid yang ditambahkan dalam pakan berbeda-beda (Isnaini *et al.*, 2022). Terjadinya peningkatan intensitas warna yang berbeda – beda dalam setiap perlakuan disebabkan karena perbedaan kemampuan ikan dalam penyerapan pigmen warna yang diberikan. Terbukti bahwa perubahan intensitas warna tidak semua perlakuan sama rata karena konsentrasi antosianin dan karotenoid pada setiap ekstrak itu berbeda – beda meskipun menggunakan perlakuan/ dosis yang sama (Nur *et al.*, 2020), selain itu karakteristik pigmen yang digunakan antara satu dengan yang lain juga berbeda, ada yang mudah larut dalam air dan ada yg lebih mudah larut dalam lemak, sehingga pencernaan pada ikan juga akan berbeda.

Kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup (*survival rate*)

Pengamatan terhadap kinerja pertumbuhan ikan platy pedang dilakukan melalui penimbangan dan pengukuran seluruh individu ikan dari setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi berat dan panjang tubuh, tingkat kelangsungan hidup (SR), laju pertumbuhan spesifik (SGR), serta efisiensi konversi pakan (FCR). Pengukuran dilakukan secara berkala sejak awal hingga akhir penelitian. Rata-rata hasil pengamatan terhadap parameter pertumbuhan ikan platy pedang disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 ditampilkan hasil pengamatan terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan platy pedang yang diberi pakan dengan penambahan berbagai jenis pigmen alami. Hasil menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup (SR) tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (ekstrak sawit) dengan persentase sebesar 89%. Pertumbuhan bobot tertinggi tercatat pada perlakuan P3 (ekstrak ubi jalar kuning) dengan nilai sebesar 0,43 g. Sementara itu,

pertumbuhan panjang tertinggi diamati pada kelompok kontrol (tanpa penambahan pigmen) dengan rata-rata penambahan panjang sebesar 0,56 cm. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (ekstrak bunga telang) dengan nilai 0,27%. Adapun efisiensi konversi pakan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan P2 dengan nilai FCR sebesar 4,26.

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan pigmen alami ke dalam pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan platy pedang. Hal ini mengindikasikan bahwa, meskipun terdapat variasi nilai antar perlakuan, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dianggap signifikan secara statistik.

Hasil analisis ragam terhadap tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan platy pedang menunjukkan bahwa penambahan pigmen alami pada pakan komersial tidak memberikan pengaruh nyata secara statistik. Meskipun tidak berbeda nyata, namun ada kecenderungan bahwa pemberian pigmen dari kulit sawit cenderung menghasilkan SR lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal serupa juga terlihat pada parameter *Feed Conversion Ratio* (FCR), di mana perlakuan P2 (pakan dengan penambahan ekstrak karoten dari kulit sawit) menunjukkan nilai FCR terbaik sebesar 4,26. Artinya, untuk menghasilkan 1 kg bobot ikan platy pedang, dibutuhkan sekitar 4,26 kg pakan. Karoten diketahui memiliki bioavailabilitas yang tinggi dan lebih efisien dimetabolisme menjadi senyawa yang mendukung pertumbuhan, seperti retinol. Berbeda dengan antosianin, karoten (terutama β -karoten) yang terdapat dalam ekstrak kulit sawit berperan sebagai prekursor vitamin A, yang berfungsi dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan serta meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Oleh karena itu, karoten dari kulit sawit dinilai lebih efektif

Tabel 2. Parameter pengamatan ikan platy pedang selama 50 hari
Table 2. *The observation parameters of swordtail platy fish over a 50-day period*

Parameter <i>Parameters</i>	Perlakuan <i>Treatments</i>				
	P1	P2	P3	P4	P5
Kelangsungan hidup <i>Survival Rate (%)</i>	72±25,5	89±19,6	77±9,8	83±17,0	72±98
Pertumbuhan berat mutlak <i>Absolute weight growth (g)</i>	0,37±0,04	0,29±0,14	0,43±0,25	0,37±0,17	0,27±0,17
Pertumbuhan panjang mutlak <i>Absolute length growth (cm)</i>	0,29±0,15	0,45±0,05	0,29±0,26	0,52±0,22	0,56±0,07
Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Specific growth rate (%)</i>	0,27±0,10	0,20±0,09	0,23±0,18	0,21±0,12	0,16±0,25
Rasio konversi pakan <i>Feed conversion ratio (%)</i>	11,79	4,26	8,81	10	8,12

dalam meningkatkan efisiensi pakan dan mendukung pertumbuhan ikan platy pedang dibandingkan pigmen alami lainnya.

Hasil pengamatan terhadap kinerja pertumbuhan ikan platy pedang menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pertumbuhan, baik dari segi berat maupun panjang tubuh. Namun, berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), perbedaan antar perlakuan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan berat maupun panjang ikan platy pedang.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa, peningkatan warna terbaik pada ikan platy pedang diperoleh dari perlakuan dengan penambahan ekstrak ubi jalar kuning, yang menghasilkan peningkatan warna sebesar 26,32%, dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang hanya sebesar 15,79%. Hal ini disebabkan oleh kandungan pigmen alami dalam ubi jalar kuning yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan platy pedang dalam pembentukan warna tubuh. Peningkatan pertumbuhan berat juga cenderung lebih baik pada perlakuan ini. Namun demikian, hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan jenis pigmen yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan berat maupun panjang tubuh ikan platy pedang.

DAFTAR A CUAN

- Adu, R. E. Y., Gelyaman, G., & Kabosu, M. (2022). Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa*) sebagai Zat Pemeka (Sensitizer) pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 18(1), 103. <https://doi.org/10.20961/alchemy.18.1.56104.103-111>
- Amaya, E., & Nickell, D. (2015). Using feed to enhance the color quality of fish and crustaceans. In *Feed and Feeding Practices in Aquaculture* (pp. 269–298). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100506-4.00011-8>
- Andriani, Y., & Pratama, R. I. (2021). Potential utilization of Butterfly pea (*clitoria ternatea*) in Aquaculture activities (a review). *Global Scientific Journal*, 9(8), 441–444.
- Budiyanto, Silsia, D., Efendi, Z., & Janika, R. (2017). Perubahan Kandungan β -Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah Selama Pemanasan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 30(2), 75–79.
- Faturrahman, F., Junaidi, M., & Setyono, B. D. H. (2020). Efektivitas penambahan bubuk kulit pisang pada pakan buatan terhadap kecerahan warna pada ikan nemo (*Amphipriion ocellaris*). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 112–122.
- Ginting, E., Yulifianti, R., Jusuf, M., & Mejaya, M. J. (2015). Identifikasi Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Klon-klon Harapan Ubijalar Kaya Antosianin. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 34(1), 69. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v34n1.2015.p69-78>
- Habmarani, N., Lumbessy, S. Y., & Marzuki, M. (2023). Brightness of guppy fish (*poecilia reticulata*) with the addition of marigold flower flour (*tagetes erecta*) on feed commercial. In *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* (Vol. 14, Issue 1).
- Handayani, L., Aprilia, S., Arahman, N., & Bilad, M. R. (2024a). 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(July), 151–161. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2024.04.008>
- Handayani, L., Aprilia, S., Arahman, N., & Bilad, M. R. (2024b). 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>
- Harun, H., Thaib, A., Nurhayati, N., Haiqal, M., & Supriyadi, S. (2022). Feed Enriched With Marigold Flower Meal to the Intensity of the Color of Guppies (*Poecilia Reticulata*). *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 5(2), 411–415. <https://doi.org/10.24815/jr.v5i2.28050>
- Heliawati, L. (2018). *Kimia Organik 3*. Pascasarjana, UNPAK.
- 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 tepung kepala udang (TKU) yang berbeda. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 31–38.
- Isnaini, N., Istyadi, M., & Yulinda, R. (2022). Pengaruh Penambahan Pigmen Alami Dari Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Pada Pakan Terhadap Kecerahan Warna Dan Pertumbuhan Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *JUSTER (Jurnal Sains Dan Terapan)*, 1(3), 57–64.
- Kiswara, C. A., Budiharjo, A., & Sari, S. L. A. (2022). Changes in color of betta fish (*Betta splendens*) by feeding of *Artemia salina* enriched with *Tagetes erecta* flower flour. *Cell Biology and Development*,

- 4(2), 46–50. <https://doi.org/10.13057/cellbioldev/v040202>
- Kusuma Haris, R. B. (2020). Analisa Fotoperiode Terhadap Kecerahan Warna, Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v15i1.4287>
- Nabila, F. S., Radhityaningtyas, D., Yusrina, V. C., Listyaningrum, F., & Aini, N. (2022). Potensi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Antibakteri pada Produk Pangan. *Jitipari*, 7(1), 68–77.
- Nadia, N., Mursal, M., & Jalil, Z. (2022). Karakterisasi optik ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dan wortel (*Daucus carota* L.) untuk aplikasi Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). *J. Aceh Phys. Soc.*, 11(3), 80–84. <https://doi.org/10.24815/jacps.v11i3.26438>
- Nur, A., Liliyanti, M. A., & Kalih, L. A. T. T. W. S. (2020). Pengaruh Penambahan Pigmen Alami Dalam Pakan Terhadap Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries (IJAF) Pengaruh*, 2(1), 40–43.
- Pasarin, D., & Rovinaru, C. (2018). Sources of Carotenoids and Their Uses As Animal Feed Additives - a Review. *Scientific Papers-Series D-Animal Science*, 61(2), 74–85.
- Phonna, Z., Febri, S. P., & Hanisah, H. (2022). Efektivitas Penambahan Astaxanthin pada Pakan Komersil untuk Meningkatkan Kecerahan Warna, Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Komet (*Carassius auratus*). *MAHSEER: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan*, 4(1), 17–26.
- Purwanti, A., Putri, M. E. V. E., & Alviyati, N. (2019). Optimasi Ekstraksi α -Karoten Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas* .L) sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami. *Jurnal Sanis Dan Teknologi*, 9(6), 414–419.
- Rachmawati, D., & Samidjan, I. P. (2016). Analisis tingkat kecerahan warna ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) melalui penambahan astaxanthin dengan dosis berbeda pada pakan komersial. *PENA Akuatika*, 13(1), 58–67.
- Rusliadi, S. rama putri. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus* sp) Pada Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna Ikan Platy Pedang (*Xyphophorus helleri*). In *Jurnal Perikanan dan Kelautan* (Issue 3).
- Saini, R. K., Prasad, P., Lokesh, V., Shang, X., Shin, J., Keum, Y. S., & Lee, J. H. (2022). Carotenoids: Dietary Sources, Extraction, Encapsulation, Bioavailability, and Health Benefits—A Review of Recent Advancements. In *Antioxidants* (Vol. 11, Issue 4). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox11040795>
- Sigurdson, G. T., Tang, P., & Giusti, M. M. (2017). Natural Colorants: Food Colorants from Natural Sources. *Annual Review of Food Science and Technology*, 8(December 2016), 261–280. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-030216-025923>
- Soleha, A. R., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F. (2022). Pemanfaatan campuran tepung bunga Marigold (*Tegates* sp.) dan tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* D.) pada budidaya ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Budidaya Perairan*, 10(2), 144–156.
- Widiantara, I. M., Yulianti, Y., & Basri, B. S. (2020). Ekstraksi Beta Karoten Dari Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dengan Dua Jenis Pelarut. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), 38. <https://doi.org/10.32662/gatj.v3i1.1198>