

# SKRIPSI

**PENGGUNAAN TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana*  
DALAM FORMULASI PAKAN UNTUK KECERAHAN  
WARNA DAN PERTUMBUHAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

***UTILIZATION OF Indigofera zollingeriana LEAVES MEAL  
IN FEED FORMULATION TO BRIGHTNESS AND  
GROWTH IN KOI CARP FISH (Cyprinus carpio)***



**Muhamad Fauzan Sadina Putra  
05051381823044**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMARRY

**MUHAMAD FAUZAN SADINA PUTRA.** Utilization of *Indigofera zollingeriana* Leaves Meal in Feed Formulation to Brightness and Growth in Koi Carp Fish (*Cyprinus carpio*). (Supervised by **RETNO CAHYA MUKTI**)

Ornamental fish is fishery commodity has high economic value. One of the ornamental fish has high economic value is koi fish. The factors that make koi fish valuable can be seen from their body shape and color. Color brightness can be increased by addition of carotenoids. One of the ingredients that can be used is *Indigofera zollingeriana* leaves. This study aims to determine the effect of the addition of *Indigofera zollingeriana* in feed formulations with different doses to the color brightness of koi fish. The research design was Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. Treatment P0 was control (without use of indigofera leaf meal), P1 was the addition of 5% indigofera meal, P2 was the addition of 10% indigofera meal, P3 was the addition of 15% indigofera meal and P4 was the addition of 20% indigofera meal. Fingerlings measuring  $6 \pm 1$  cm with a stocking density of 1 fish for 2 L were reared for 30 days in this study. The results showed that P2 with a percentage of 10% *Indigofera zollingeriana* meal was the best treatment for the brightness of the color of koi fish (27.23), but had no significant effect on the growth of absolute length (1.04 cm) and absolute weight (1.05 g), feed efficiency (23.08%), and survival rate (100%). The water quality obtained during maintenance was temperature 26-27°C, pH 6.1-7.2, dissolved oxygen 5.2-6.3 mg L<sup>-1</sup> and ammonia 0.02-0.036 mg L<sup>-1</sup>.

**Key words:** *Indigofera zollingeriana*, koi fish, fish color brightness

## RINGKASAN

**MUHAMAD FAUZAN SADINA PUTRA.** Penggunaan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* dalam Formulasi Pakan untuk Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). (Dibimbing oleh **RETNO CAHYA MUKTI**)

Ikan hias merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Salah satu ikan hias yang bernilai ekonomis tinggi yaitu ikan koi. Faktor yang membuat ikan koi bernilai dapat dilihat dari bentuk tubuh dan warna. Kecerahan warna dapat ditingkatkan dengan penambahan karotenoid. Salah satu bahan yang dapat digunakan yaitu daun *Indigofera zollingeriana*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun *Indigofera zollingeriana* dalam formulasi pakan dengan dosis yang berbeda untuk kecerahan warna ikan koi. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan P0 yaitu kontrol (tanpa penggunaan tepung daun indigofera), P1 yaitu penambahan tepung daun indigofera 5 %, P2 yaitu penambahan tepung daun indigofera 10 %, P3 yaitu penambahan tepung indigofera 15 % dan P4 yaitu penambahan tepung daun indigofera 20 %. Ukuran ikan yang digunakan adalah  $6\pm 1$  cm dengan padat tebar 1 ekor per 2 L. Pemeliharaan penelitian selama 30 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P2 dengan persentase 10% tepung daun *Indigofera zollingeriana* adalah hasil terbaik dengan kecerahan warna ikan koi (27,23), tetapi tidak berpengaruh nyata untuk pertumbuhan panjang mutlak (1,04 cm) dan bobot mutlak (1,05 g), efisiensi pakan (23,08 %), dan kelangsungan hidup (100%). Kualitas air yang didapatkan selama pemeliharaan yaitu suhu 26-27°C, pH 6,1-7,2, oksigen terlarut 5,2-6,3 mg L<sup>-1</sup> dan amonia 0,02-0,036 mg L<sup>-1</sup>.

Kata kunci: *Indigofera zollingeriana*, ikan koi, kecerahan warna ikan

# SKRIPSI

## **PENGUNAAN TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* DALAM FORMULASI PAKAN UNTUK KECERAHAN WARNA DAN PERTUMBUHAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Muhamad Fauzan Sadina Putra**  
**05051381823044**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana*  
DALAM FORMULASI PAKAN UNTUK KECERAHAN  
WARNA DAN PERTUMBUHAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

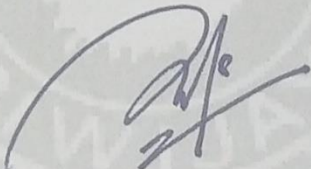
## SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas  
Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Muhamad Fauzan Sadina Putra**  
**05051381823044**

**Indralaya, Juli 2023**  
**Pembimbing**

  
**Retno Cahya Mukti, S.Pi, M.Si.**  
**NIP. 198910272020122008**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.**  
**NIP. 196412291990011001**



Skripsi dengan judul “Penggunaan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* dalam Formulasi Pakan untuk Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)” oleh Muhamad Fauzan Sadina Putra telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juli 2023 dan Telah Diperbaiki Sesuai Saran Dan Masukan Tim Penguji.

### Komisi Penguji

1. Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si Ketua  
NIP 198910272020122008

(.....)

2. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si Anggota  
NIP 197604122001121001

(.....)

Indralaya, Juli 2023  
Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa., S.Pi., M.Si  
NIP 197602082001121003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Fauzan Sadina Putra

NIM : 05051381823044

Judul : Penggunaan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Dalam Formulasi Pakan Untuk Kecerahan Warna Dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2023



(Muhamad Fauzan Sadina Putra)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 14 Agustus 2000 di Sungailiat, Bangka Belitung. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan bapak M. Saleh (alm) dan Ibu Zola Lienna.

Penulis memulai pendidikan di TK Palm kids dan melanjutkannya di SD IT Izzudin Palembang dan SD Muhammadiyah Pangkalpinang pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Pangkalpinang pada tahun 2012 dan menyelesaikannya di tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pangkalpinang pada tahun 2015 dan menyelesaikannya pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2018. Pada tahun 2018-2020 penulis menjadi anggota aktif Himpunan Mahasiswa Akuakultur Universitas Sriwijaya sebagai Ketua Hubungan Masyarakat, anggota DPM pertanian UNSRI, Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) dan menjadi ketua angkatan 2018. Pada tahun 2020 penulis melakukan magang di Balai Pemuliaan Ikan Tanjung Krasak, Bangka Belitung dengan judul “Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Balai Pemuliaan Ikan Tanjung Krasak, Bangka Belitung”. Pada tahun 2022 penulis melakukan praktek lapangan di Unit Usaha Mandiri Perikanan Rumah Cupang, Indralaya, dengan judul “Peningkatan Warna Ikan Cupang (*Betta* sp) Melalui Pemberian Pakan Spirulina Di Unit Usaha Mandiri Perikanan Rumah Cupang”. Sebagai tugas akhir, penulis melakukan riset yang berjudul “Penggunaan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Dalam Formulasi Pakan Untuk Kecerahan Warna Dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”.



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Taufik, serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Penggunaan Tepung Daun *Indigofera zollingeriana* Dalam Formulasi Pakan Untuk Kecerahan Warna Dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”. Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan ini, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diperlukan demi kesempurnaan laporan ini. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Budidaya Perairan dan Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Retno Cahya Mukti, S.Pi., M.Si yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi, M.P. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, memberi dukungan dan motivasi sehingga penulis bisa berada di titik ini.
4. Keluarga khususnya orang tua ibu Zola Lienna yang selalu memberikan motivasi, semangat, doa dan kerja keras sehingga penulis berada di titik saat ini.
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan dan teman-teman penulis.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi kepada pembaca.

Indralaya, Juli 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan dan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Klarifikasi dan Morfologi Ikan Koi.....	4
2.2. Kebiasaan Makan dan Habitat Ikan Koi.....	5
2.3. Kebutuhan Nutrisi Ikan Koi.....	5
2.4. Karotenoid.....	5
2.5. <i>Indigofera zolingeriana</i> .....	6
2.6. Kualitas Air.....	7
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	8
3.1. Tempat dan Waktu.....	8
3.2. Bahan dan Metoda.....	8
3.2.1. Bahan dan Alat.....	8
3.2.2. Metode Penelitian.....	9
3.2.2.1. Rancangan Penelitian.....	9
3.2.2.2. Formulasi Pakan.....	10
3.2.2.3. Cara Kerja.....	10
3.2.2.3.1. Pembuatan Tepung Daun <i>Indigofera</i> sp.....	10
3.2.2.3.2. Pembuatan Pakan.....	10
3.2.2.3.3. Persiapan Wadah Pemeliharaan.....	11
3.2.2.3.4. Pemeliharaan.....	11

3.2.2.3.5. <i>Color Reader</i> .....	12
3.2.3. Parameter.....	12
3.2.3.1. Kecerahan Warna Ikan.....	12
3.2.3.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	13
3.2.3.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	13
3.2.3.4. Efisiensi Pakan.....	14
3.2.3.5. Kelangsungan Hidup.....	14
3.2.3.6. Kualitas Air.....	14
3.3. Analisis Data.....	14
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	15
4.1. Kecerahan Warna Ikan Koi.....	15
4.2. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Koi.....	17
4.3. Kelangsungan Hidup dan Kualitas Air Ikan Koi.....	18
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	19
5.1. Kesimpulan.....	19
5.2. Saran.....	19
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	20
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	27

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan-bahan yang digunakan.....	8
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan.....	9
Tabel 3.3. Formulasi pakan yang digunakan.....	10
Tabel 4.1. Data kecerahan warna ikan koi.....	15
Tabel 4.2. Data pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan koi.....	16
Tabel 4.3. Kelangsungan hidup ikan koi selama penelitian.....	18
Tabel 4.4. Kualitas air pemeliharaan ikan koi.....	18

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Ikan Koi.....	4
Gambar 2.2. <i>Color Reader</i> .....	12



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Penempatan wadah pemeliharaan ikan koi.....	28
Lampiran 2. Kecerahan warna ikan menggunakan LCH.....	29
Lampiran 3. Data pertumbuhan bobot mutlak ikan koi .....	31
Lampiran 4. Data pertumbuhan panjang mutlak ikan koi.....	32
Lampiran 5. Data efisiensi pakan.....	33
Lampiran 6. Data kelangsungan hidup.....	34
Lampiran 7. Dokumentasi penelitian .....	35

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan hias merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. KKP (2022), menyatakan permintaan produksi ikan hias nasional mengalami peningkatan dari tahun 2017-2021 dengan peningkatan produksi ikan hias rata-rata 4,35% per tahun. Salah satu ikan hias yang sudah lama menjadi prospek untuk dibudidayakan yaitu ikan koi.

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan yang memiliki warna dan bentuk tubuh yang menarik sehingga banyak diminati oleh konsumen. Ikan koi merupakan salah satu ikan hias yang banyak diminati karena keindahan bentuk badan dan warna yang menarik (Kusrini *et al.*, 2015). Kecerahan warna pada ikan dapat ditingkatkan dengan penambahan karotenoid melalui pakan. Hal ini dikarenakan ikan tidak dapat mensintesis karotenoid sendiri sehingga perlu dilakukan pemberian pakan yang mengandung karotenoid.

Karotenoid adalah pewarna alami yang dapat menghasilkan warna orange, merah, kuning, biru, hijau, dan ungu baik yang berasal dari bahan nabati maupun hewani (Haser, 2015). Salah satu jenis karotenoid yang menghasilkan zat pigmen warna kuning, orange, dan merah adalah  $\beta$  karoten (Syukri, 2021). Harga pakan komersil ikan hias khususnya ikan koi cukup tinggi dibandingkan pakan komersil ikan konsumsi yaitu Rp. 110.000 per kg (Wachin, 2022). Hal ini dikarenakan pakan ikan hias mengandung  $\beta$  karoten yang tinggi. Oleh karena itu, perlu adanya bahan alternatif yang mengandung  $\beta$  karoten. Beberapa bahan alami yang mengandung  $\beta$  karoten antara lain tepung wortel dengan kandungan  $\beta$  karoten sebesar 33,74 mg kg<sup>-1</sup> (Rochimiwati *et al.*, 2011), tepung kepala udang memiliki kandungan  $\beta$  karoten 13,6  $\mu$ g ml<sup>-1</sup> (Solihah *et al.*, 2015), dan labu kuning memiliki kandungan  $\beta$  karoten 0,82 mg g<sup>-1</sup> (Yulianawati dan Isworo, 2012). Salah satu bahan alami lain yang mengandung  $\beta$  karoten adalah daun *Indigofera zollingeriana* yaitu sebesar 507,6 mg kg<sup>-1</sup> (Palupi *et al.*, 2014).

Penelitian penggunaan bahan alami yang memiliki karotenoid untuk meningkatkan kecerahan warna ikan koi sudah banyak dilakukan antara lain penggunaan tepung wortel pada dosis terbaik 5-10 % (Budi dan Mardiana, 2021), tepung kepala udang pada dosis terbaik 10% (Riansah *et al.*, 2020), dan tepung labu kuning dengan dosis terbaik 15% (Nazhira *et al.*, 2017).

Pada budidaya ikan, pakan merupakan salah satu faktor penting. Energi utama pertumbuhan bagi ikan adalah protein, hal ini dikarenakan komposisi dalam penyusun tubuh terbesar selain air adalah protein (Mawalgi *et al.*, 2017). Menurut Juliana *et al.* (2018), protein merupakan nutrisi penting yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Daun indigofera mengandung protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 29,16% (Abdullah, 2010). Oleh karena itu, daun indigofera dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan koi.

Penelitian penggunaan tepung daun indigofera untuk pertumbuhan ikan konsumsi sudah dilakukan diantaranya pada ikan nila (Tampubolon, 2017), ikan gurame (Mulyono, 2018), ikan patin (Mukti *et al.*, 2019), ikan lele (Yurtiana, 2021), dan ikan tambakan (Fransiska, 2022). Sedangkan penelitian penggunaan daun indigofera untuk meningkatkan kecerahan warna ikan sudah dilakukan diantaranya pada ikan sumatera dengan dosis terbaik 15% (Pratama *et al.*, 2019), ikan rainbow dengan dosis terbaik 10% (Maryanto, 2019) dan ikan mas koki dengan dosis terbaik 5% (Firdaus, 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung daun indigofera pada formulasi pakan untuk meningkatkan kecerahan warna ikan koi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Salah satu faktor yang menjadi daya tarik ikan koi yaitu kecerahan warnanya. Semakin cerah warna dari ikan koi maka harga jualnya akan semakin tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan kecerahan warna ikan dipengaruhi oleh kandungan karotenoid. Ikan koi tidak dapat mensintesis karotenoid sendiri, karena itu diperlukan penambahan sumber karotenoid dari luar. Pakan komersil yang mengandung karotenoid memiliki harga yang cukup tinggi sehingga diperlukan bahan alternatif yang mengandung karotenoid. Salah satu bahan alami yang mengandung karotenoid adalah daun *Indigofera zollingeriana*. Kandungan

karotenoid daun *Indigofera zollingeriana* sebesar 507,6 mg kg<sup>-1</sup>. Diduga penggunaan daun indigofera dalam formulasi pakan dapat meningkatkan kecerahan warna dan pertumbuhan dari ikan koi.

### **1.3. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *Indigofera zollingeriana* dalam formulasi pakan dengan dosis yang berbeda untuk meningkatkan kecerahan warna dan pertumbuhan ikan koi. Kegunaan dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai penggunaan daun indigofera kepada pembudidaya ikan hias khususnya ikan koi agar dapat meningkatkan kecerahan warna dan pertumbuhan

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L., 2010. Herbage production and quality of shrub indigofera treated by different concentration of foliar fertilizer. *Media Peternakan*, 33(3), 169- 175.
- Agustini, M., Muhajir dan Rahmad, 2020. Pemberian KMnO<sub>4</sub> dengan dosis yang berbeda terhadap persentase hidup benih ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang terinfeksi *Argulus* sp. *Jurnal Techno-Fish*, 4(2), 122- 133.
- Ahi, E.P., Lecaudey, A.L., Ziegelbecker, A., Steiner, A., Glabonjat, R., Goessler, W., Hoiss, V., Wagners, K., Lass, A. and Sefc, K.M., 2020. Comparative transcriptomics reveals candidate carotenoid color genes in an East African cichlid fish. *BMC Genomics*, 21(54), 1-15.
- Aidah, S.N., 2021. *Warna-Warni Budidaya Ikan Koi*. Yogyakarta: KBM Indonesia.
- Akbarillah, T., Kususiayah, Kaharuddin, D. dan Hidayat, 2008. Tepung daun Indigofera sebagai suplementasi pakan terhadap produksi dan warna yolok puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Saints Peternakan*, 3(1), 20-23.
- Ambarwati, N., Damayanti, R.A. dan Hanifah, N., 2019. Respon pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Seminar nasional MIPA Universitas Tidar*.
- Amin, M. I., Rosidah dan Walim, L., 2012. Peningkatan kecerahan warna udang red cherry *Neocaridina heteropoda* jantan melalui pemberian astaxanthin dan canthaxanthin dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4), 243–252.
- Andayani, S., Suprastyani, H., Sa'adati, F.T. dan Agustina, C.D., 2022. Analisis kesehatan ikan berdasarkan kualitas air pada budidaya ikan koi (*Cyprinus* sp.) sistem resirkulasi. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(3), 20-26.
- Aprillia, R., Thaib, A. dan Nurhayati, 2022. Analisis proksimat tepung daun *Indigofera zollingeriana* sebagai suplemen pakan pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Tilapia*, 3(1), 47-53.
- Bachtiar, Y., 2002. *Mencemerlangkan Warna Koi*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Badan Standardisasi Nasional. 2016. *SNI 8296 2:2016 Ikan mas (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758)*. Jakarta: Badan Standarisasi Indonesia
- Budi, S. dan Mardiana, 2021. Peningkatan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan mas koi *Cyprinus carpio* dengan pemanfaatan tepung wortel dalam pakan. *Jurnal Aquaculture Environment*, 3(2), 45-49.



- Chavarría, M.G. and Flores, L.M., 2013. The use of carotenoid in aquaculture. *Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 8(2), 38-29.
- CIE (Commission Internationale De L'Eclairage)., 2007. *Colorimetry – Part 4; CIE 1976 L\*a\*b\* Colour Space*. Austria: CIE Central Bureau.
- Dahlifa, Budi, S. dan Aqmal, A., 2016. Penggunaan tepung kulit manggis *Garcinia mangostana* untuk meningkatkan pertumbuhan, indeks hematokrit dan tingkat kelangsungan hidup ikan mas koi *Cyprinus carpio*. *Jurnal ilmu perikanan*, 5(2), 481-487.
- Direktorat Pengolahan dan Bina Mutu, 2018. *SNI Produk Perikanan Non Pangan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ervina, 2016. *Optimasi Tepung Wortel (Daucus carota L) Pada Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Mas Koi (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Fikrillah, J., Tang, U.M. dan Putra, I., 2021. Pengaruh pemberian astaxanthin bubuk dengan dosis yang berbeda terhadap kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu Perairan*, 9(3), 180-183.
- Firdaus, D., Nainggolan, A. dan Rahmatia, F., 2022. Penambahan tepung wortel (*Daucus carota L*) terhadap pertumbuhan dan peningkatan warna ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*). *Jurnal Ilmiah Sarya Minabahari*, 7(2), 63-73.
- Firdaus, M.S.I., 2022. *Pemanfaatan Tepung Daun Indigofera (Indigofera sp.) Dalam Pakan Untuk Peningkatan Kecerahan Warna Pada Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Fishbase, 2022. *Cyprinus carpio Linnaeus* [online]. <https://www.fishbase.se/summary/cyprinus-carpio.html> [Di akses 15 oktober 2022].
- Fran, S. dan Akbar, J., 2013. Pengaruh perbedaan tingkat protein dan rasio protein pakan terhadap pertumbuhan ikan sepat (*Trichogaster pectoralis*). *Jurnal Fish Scientiae*, 3(5), 53-63.
- Fransiska, V., 2022. *Penggunaan Tepung Daun Indigofera sp. Untuk Mensubstitusi Tepung Kedelai Dalam Formulasi Pakan Ikan Tambakan (Helostoma temminckii)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Haser, T.F., 2015. *Pengaruh Dosis Karotenoid Bayam Merah Pada Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Tesis. Universitas Hasanuddin.

- Jha, P. and Barat, S., 2005. The effect of stocking density on growth, survival rate, and number of marketable fish produced of koi carps *Cyprinus carpio* Vr. koi in concrete tanks. *Journal of Applied Aquaculture*, 17(3), 89–102.
- Juliana, Kuniyo, Y. dan Panigoro, C., 2018. Pengaruh pemberian pakan buatan menggunakan limbah kepala udang terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(1), 30-39.
- Khairunnisa, Waspodo, S. dan Setyono, B.D.H., 2020. Kandungan karotenoid pada ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang diberi tepung labu kuning, tepung wortel dan tepung *Spirulina*. *Jurnal Perikanan*, 10(1), 77-83.
- KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan), 2022. *Ikan Hias Indonesia Semakin Laku di Dunia*. Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan [online], 26 September 2022. Tersedia di: <https://kkp.go.id/djpdspkp/artikel/45281-ikan-hias-indonesia-semakin-laku-di-dunia> [13 Oktober 2022].
- Kusrini, E., Cindelaras, S. dan Prasetio, A.B., 2015. Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71-78.
- Kusuma, D.M., 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Skripsi. Universitas Padjajaran.
- Laela, N., Rosmawati dan Mulyana, 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang diberi pakan mengandung bunga rosella dengan dosis yang berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 3(2), 14-27.
- Malide, S.M., Hendri, A. dan Budiman, 2018. Penambahan wortel dan *tubifex* sebagai sumber beta karoten alami dalam pakan buatan terhadap kualitas warna ikan koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus). *Jurnal Akuakultura*, 2(2), 62-71.
- Maryanto, M.R., 2019. *Penambahan Tepung Daun Indigofera zollingeriana (Miquel, 1855) dalam Pakan Komersil Untuk Peningkatan Warna Ikan Rainbow Kurumoi melanotenia parva, (Webber, 1907)*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Mawalgi, A., Yudha, I.G., Abdullah, L. dan Mulya, D., 2017. Kajian Penggunaan Tepung Pucuk *Indigofera zollingeriana* Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Untuk Pakan Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*) (Laceped, 1801). Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Serang 1 November 2017.

- Mukti, R.C., Yonarta, D. dan Pangawikan, A.D., 2019. Pemanfaatan daun *Indigofera zollingeriana* sebagai bahan pakan ikan patin *Pangasius* sp. *Depik jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1), 18-25.
- Mulyana, Susanto, W.H. dan Purwantiningrum, I., 2014. Pengaruh proporsi (tepung tempe semangit: tepung tapioka) dan penambahan air terhadap karakteristik kerupuk tempe semangit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 113-120.
- Mulyono, M.A., 2018. *Kajian Penggunaan Tepung Pucuk Indigofera zollingeriana sebagai Substitusi Tepung Kedelai untuk Pakan Ikan Gurame Osphronemus gouramy (Lacepede, 1801)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Musdalifah, Syam, H. dan Fadilah, H., 2019. Pembuatan pakan ikan berbahan baku tepung kepala udang dan daun tarum (*Indigofera* sp.) untuk peningkatan nilai nutrisi pakan ikan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 82-90.
- Mutiarasari, A., 2017. *Pengaruh Perbandingan Pemberian Ekstrak Wortel (Daucus carota L) dan Ekstrak Labu Kuning (Cucurbita moschata D) Terhadap Warna Kuning pada Ikan Koi (Cyprinus carpio haematopterus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Muzzazinah, 2016. Etnobotani *Indigofera* di Indonesia. *Bioedukasi*, 9(2), 7-13.
- Nazhira, S., Safrida dan Sarong, M.A., 2017. Pengaruh penambahan tepung labu kuning (*Cucubita moschata* D.) dalam pakan buatan terhadap kualitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 2(2), 1-14.
- Ninwichian, P., Chookird, D. and Phuwan, N., 2020. Effects of dietary supplementation with natural carotenoid sources on growth performace and skin coloration of fancy carp, *Cyprinus carpio* L. *Irianian Journal of Fisheries Sciences*, 19(1), 167-181.
- NRC (National Research Council), 1977. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington DC: The National Academies Press.
- NRC (National Research Council), 1993. *Nutrient Requirements of Fish*. Washington: National Academies Press.
- Nur, L.A., Liliyanti, M.A. dan Kalih, S., 2020. Pengaruh penambahan pigmen alami dalam pakan terhadap kecerahan warna dan pertumbuhan benih ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries*, 2(1), 40-43.

- Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, A. dan Sumiati, 2014. Potensi dan pemanfaatan tepung pucuk *Indigofera* sp. sebagai bahan pakan substitusi bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(3), 210-219.
- Papilon, U.M. dan Efendi, M., 2017. *Ikan Koi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pratama, E.R., Putri, B., Abdullah, L., Yudha, I.G. dan Mulyasih, D., 2019. Penambahan tepung pucuk *Indigofera zollingeriana* dalam pakan untuk meningkatkan kualitas warna ikan sumatra (*Puntigrus tetrazone*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(2), 889-896.
- Prayogo, H.H., Rostika, R. dan Nurruhwaty, I., 2012. Pengkayaan pakan yang mengandung maggot dengan tepung kepala udang sebagai sumber karotenoid terhadap penampilan warna dan pertumbuhan benih rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 201-205.
- Putra, E.K., 2020. *Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Budidaya Bibit Ikan Hias Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Internet Of Things*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Riansah, Idrus, A. dan Baso, S.H., 2020. Pengaruh penambahan tepung kepala udang pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2), 69-76.
- Rochimiwati, S.N., Fanny, L., Kartini, T.D., Sirajuddin dan Sukmawati, 2011. Pembuatan aneka jajanan pasar dengan substitusi tepung wortel untuk anak baduta. *Media Gizi Pangan*, 9(1), 11-15.
- Saade, E., Trijuno, D.D., Haryati dan Zainuddin, 2014. Pertumbuhan ikan koi yang diberi pakan mengandung tepung *Euchema cottoni*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(2), 140-145.
- Sari, N.P., Santoso, L. dan Hudaidah, S., 2012. Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi ikan koi (*Cyprinus carpio*) jenis kohaku. *e-Jurnal Rekayasa dan Tekonologi Budidaya Perairan*, 3(1), 33-38.
- Setiawati, J.E., Tarsim, Adiputra, Y.T. dan Hudaidah, S., 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 151-162.
- Siegers, W.H., Prayitno, Y. dan Sari, A., 2019. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis* sp.) pada tambak payau. *Journal of Fisheries Development*, 3(2), 95-104.

- Soleha, A.R., Lumbessy, S.Y. dan Azhar, F., 2022. Pemanfaatan campuran tepung bunga marigold (*Tegates* sp.) dan tepung labu kuning (*Cucubita moscahata* D) pada budidaya ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Budidaya Perairan*, 10(2), 144-156.
- Solihah, R., Buwono, I.D. dan Herawati, T., 2015. Pengaruh penambahan tepung labu kuning dan tepung kepala udang terhadap peningkatan kualitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 6(2), 107-115.
- Subamia, I.W., Meilisza, N. dan Permana, A., 2013. Peningkatan kualitas warna kuning dan merah serta pertumbuhan benih ikan koi melalui pengayaan tepung kepala udang dalam pakan. *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(8), 429-438.
- Suharlina, 2012. Manfaat *Indigofera* sp. dalam bidang pertanian dan industri, *Pastura*, 2(1), 30-33.
- Sukarman, Hirnawati, R., Subandiyah, S., Meilisza, N. dan Subamia, W., 2014. Penggunaan tepung bunga marigold dan tepung *Haematococcus pluvialis* sebagai sumber karotenoid pengganti astaxantin untuk meningkatkan kualitas warna ikan koi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 9(2), 237-249.
- Susanto, H., 2001. *Koi (Cetakan X)*. Jakarta.: Penebar Swadaya.
- Syukri, D., 2021. *Pengetahuan Dasar Tentang Senyawa Karotenoid Sebagai Bahan Baku Produksi Produk Olahan Hasil Pertanian*. Padang: Andalas University Press.
- Tampubolon, S.E., 2017. *Efektivitas Penggunaan Indigofera zollingeriana sebagai Sumber Protein Nabati dalam Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Tiana, H.A., 2004. *Memilih dan Membuat Pakan Tepat Untuk Koi*. Jakarta: Agromedia.
- Tiana, O.A. dan Murhananto, 2002. *Budidaya Koi*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Twigg, D., 2013. *Buku Pintar Koi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Utomo, N.B.P, Carma, O. dan Fitriyanti, N., 2006. Pengaruh penambahan platensis dengan kadar berbeda pada pakan terhadap tingkat intensitas warna merah pada koi kohaku (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Akuakultur Indonesia Institut Pertanian Bogor*, 5(1), 1-4.
- Wachin, K., 2022. *Koi's Magazine Edisi 70*. Jakarta: Koi's.



- Widaksi, C.P., Santoso, L. dan Hudaidah, 2014. Pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung daging dan tulang terhadap pertumbuhan patin (*Pangasius sp.*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 303-311.
- Yulianawati, T.A. dan Isworo, J.T., 2012. Perubahan kandungan beta karoten, total asam, dan sifat sensorik yoghurt labu kuning berdasarkan lama simpan dan pencahayaan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 3(6), 37-48.
- Yulianti, E.S., Maharani, H.W. dan Diantari, R., 2014. Efektivitas pemberian astaxanthin pada peningkatan kecerahan warna ikan badut (*Amphiprion ocellaris*). *e-Jurnal Rekayas dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1), 313-318.
- Yurtiana, L., 2021. *Penggunaan Tepung Indigofera (Indigofera sp.) dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.