

**SKRIPSI**

**MODIFIKASI POSISI SALURAN SKIMMER DAN  
VACUUM DRAIN PADA PEMELIHARAAN IKAN KOI  
(*Cyprinus carpio* L.)**

***MODIFICATION OF SKIMMER AND VACUUM DRAIN  
CHANNEL POSITION IN REARING OF KOI FISH  
(*Cyprinus carpio* L.)***



**Ichsanul Mukmin  
05051281924034**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## SUMMARY

**ICHSANUL MUKMIN.** Modification Skimmer and Vacuum Drain Channel Position in Rearing of Koi Fish (Supervised by **FERDINAND HUKAMA TAQWA** and **DANANG YONARTA**).

Koi fish (*Cyprinus carpio* L.) is an ornamental fish commodity that has unique colors and patterns, but aquaculture activities are still constrained by a decrease in water quality which is one of the factors caused the low survival rate of koi fish. Application of skimmer channel and vacuum drain to kept koi fish can be a solution to maintained water quality. Therefore, it is necessary to make efforts to kept water quality that can support the survival rate of koi fish. This research aimed to know the best position of the recirculation channel for survival, water quality, growth in koi fish culture. This research was carried out in November-December 2023. This research used a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications, namely P0 (recirculation with the position of the skimmer channel parallel to the surface and perpendicular to vacuum drain at the bottom water coloumn), P1 (recirculation with the position of the skimmer channel parallel to the surface of the water and the vacuum drain at the bottom of the water column), P2 (recirculation with the position skimmer channel in the middle of the water column and the vacuum drain at the bottom of the water column), and P3 (recirculation with the position of the skimmer channel and vacuum drain at the bottom of the water column). Koi fish were reared for 30 days. The research results showed that P1 was the best treatment which resulted a temperature of  $28.44 \pm 0.16^{\circ}\text{C}$ , pH  $7.11 \pm 0.01$ , ammonia  $0.026 \pm 0.013 \text{ mg L}^{-1}$ , dissolved oxygen  $5.06 \pm 0.28 \text{ mg L}^{-1}$ , turbidity  $1.26 \pm 0.46 \text{ NTU}$ , survival rate 100%, absolute length growth  $1.07 \pm 0.02 \text{ cm}$ , absolute weight growth  $1.37 \pm 0.02 \text{ g}$ , feed efficiency  $31.98 \pm 0.43\%$ , and increased brightness of fish color  $7.18 \pm 0.48$ . The application of skimmer channel on the water surface and a vacuum drain at the bottom of the water column can maintain water quality and support other parameters such as absolute length growth, absolute weight growth, feed efficiency and increased brightness of the koi fish's color.

Keywords: koi, recirculation system, skimmer, vacuum drain

## RINGKASAN

**ICHSANUL MUKMIN.** Modifikasi Posisi Saluran *Skimmer* dan *Vacuum Drain* pada Pemeliharaan Ikan Koi. (Dibimbing oleh **FERDINAND HUKAMA TAQWA** dan **DANANG YONARTA**).

Ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu komoditas ikan hias yang memiliki warna dan pola yang unik, tetapi pada kegiatan budidaya masih terkendala pada penurunan kualitas air yang menjadi salah satu faktor rendahnya kelangsungan hidup ikan koi. Penggunaan saluran *skimmer* dan *vacuum drain* pada pemeliharaan ikan koi dapat menjadi solusi dalam mempertahankan kualitas air. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mempertahankan kualitas air yang dapat menunjang tingkat kelangsungan hidup ikan koi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui posisi saluran resirkulasi terbaik untuk kelangsungan hidup, kualitas air, dan pertumbuhan ikan koi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2023. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu P0 (resirkulasi dengan posisi saluran *skimmer* sejajar permukaan air dan tegak lurus terhadap *vacuum drain* di dasar kolom air), P1 (resirkulasi dengan posisi saluran *skimmer* sejajar permukaan air dan *vacuum drain* di dasar kolom air), P2 (resirkulasi dengan posisi saluran *skimmer* di tengah kolom air dan *vacuum drain* di dasar kolom air), dan P3 (resirkulasi dengan posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* di dasar kolom air). Benih ikan koi yang digunakan berukuran  $5,5 \pm 0,5$  cm yang dipelihara selama 30 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1 merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan suhu  $28,44 \pm 0,16^{\circ}\text{C}$ , pH  $7,11 \pm 0,01$ , amonia  $0,026 \pm 0,013$  mg L<sup>-1</sup>, oksigen terlarut  $5,06 \pm 0,28$  mg L<sup>-1</sup>, kekeruhan  $1,26 \pm 0,46$  NTU, kelangsungan hidup 100%, pertumbuhan panjang mutlak  $1,07 \pm 0,02$  cm, pertumbuhan bobot mutlak  $1,37 \pm 0,02$  g, efisiensi pakan  $31,98 \pm 0,43\%$ , dan peningkatan kecerahan warna ikan  $7,18 \pm 0,48$ . Aplikasi saluran *skimmer* di permukaan air dan *vacuum drain* di dasar kolom air dapat mempertahankan kualitas air dan mendukung parameter lain seperti pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, efisiensi pakan dan meningkatkan kecerahan warna ikan koi.

Kata kunci : koi, sistem resirkulasi, *skimmer*, *vacuum drain*

# SKRIPSI

## **MODIFIKASI POSISI SALURAN *SKIMMER* DAN *VACUUM DRAIN* PADA PEMELIHARAAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio* L.)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



**Ichsanul Mukmin**  
**05051281924034**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## MODIFIKASI POSISI SALURAN *SKIMMER* DAN *VACUUM DRAIN* PADA PEMELIHARAAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio* L.)

### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Ichsanul Mukmin**  
05051281924034

Pembimbing I



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

Indralaya, Agustus 2024  
Pembimbing II



Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P.  
NIDN. 0014109003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.  
NIP. 19641229199001001

Skripsi dengan judul “Modifikasi Posisi Saluran *Skimmer* dan *Vacuum Drain* pada Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.)” oleh Ichsanul Mukmin telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Agustus 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ferdinand H. Taqwa, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197602082001121003

Ketua

(.....)

2. Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.Si.  
NIDN. 0014109003

Sekretaris

(.....)

3. Yulisman, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197607032008011013

Anggota

(.....)

Indralaya, Agustus 2024  
Ketua Jurusan Perikanan



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



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ichsanul Mukmin

NIM : 05051281924034

Judul : Modifikasi Posisi Saluran *Skimmer* dan *Vacuum Drain* pada Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/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 mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2024



Ichsanul Mukmin

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Desa Setia Asih, Kecamatan Tarumajaya, Kabupaten Bekasi Utara, Provinsi Jawa Barat pada tanggal 1 Juli 2001. Penulis merupakan anak ke dua dari lima bersaudara. Orangtua bernama Tridadi dan Nia Juniati. Penulis memulai pendidikan di SDN Kaliabang Tengah VII pada tahun 2007-2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 19 Bekasi pada tahun 2013-2016 dan melanjutkan pendidikan di SMAN 4 Bekasi pada tahun 2016-2019. Pada tahun 2019, penulis melanjutkan pendidikan Strata I di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis melakukan kegiatan magang dengan judul “Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Riset Pemulaan Ikan (BRPI) Sukamandi, Subang, Jawa Barat” pada bulan Desember 2021- Januari 2022. Penulis juga melakukan praktek lapangan dengan judul “Maskulinisasi Ikan Cupang (*Betta* sp.) melalui Metode Perendaman Menggunakan Madu Alami di UUMP Rumah Cupang Indralaya Utara, Ogan Ilir, Sumatera Selatan” pada bulan Agustus sampai Desember tahun 2022.

Penulis ikut berperan aktif dalam berberapa organisasi internal kampus, yakni anggota aktif Himpunan Mahasiswa Akuakultur pada Dinas Pemuda dan Olahraga periode kepengurusan 2020-2021. Selain organisasi internal, penulis juga berperan aktif dalam organisasi eksternal kampus, yakni Himpunan Banten Jakarta dan Jawa periode kepengurusan 2022-2023.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamini, segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga skripsi yang berjudul "Modifikasi Posisi Saluran *Skimmer* dan *Vacuum Drain* pada Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.)" dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan dosen pembimbing I.
3. Bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P. selaku dosen pembimbing II dan sebagai Pembimbing Akademik, atas bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis.
4. Bapak dan ibu dosen, Laboran dan tenaga pendidikan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Tridadi dan Ibu Nia Juniati selaku orang tua penulis, atas dukungan, doa dan semangat yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, tentunya penulis tidak luput dari kesalahan dan kekhilafan. Maka dari itu, penulis meminta maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Koi .....	4
2.2. Habitat Ikan Koi.....	5
2.3. Sistem Resirkulasi.....	5
2.4. Kualitas Air.....	6
BAB 3. PELAKSAAN PENELITIAN .....	8
3.1. Tempat dan Waktu .....	8
3.2. Bahan dan Metode.....	8
3.3. Analisis Data .....	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Kualitas Air .....	14
4.2. Kelangsungan Hidup.....	19
4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Bobot Mutlak serta Efisiensi Pakan.....	20
4.4 Peningkatan Kecerahan Warna Ikan .....	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1. Kesimpulan .....	23
5.2. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Ikan koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L.) .....	4
Gambar 3.1. Desain modifikasi saluran resirkulasi .....	10
Gambar 3.2. Desain kotak filter .....	10

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Alat yang digunakan selama penelitian .....	8
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan selama penelitian .....	9
Tabel 4.1. Rerata nilai suhu selama pemeliharaan ikan koi .....	14
Tabel 4.2. Rerata nilai pH selama pemeliharaan ikan koi.....	15
Tabel 4.3. Rerata nilai amonia selama pemeliharaan ikan koi.....	16
Tabel 4.4. Rerata nilai oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan koi .....	17
Tabel 4.5. Rerata nilai kekeruhan selama pemeliharaan ikan koi.....	18
Tabel 4.6. Rerata nilai kelangsungan hidup ikan koi selama pemeliharaan .....	19
Tabel 4.7. Rerata nilai pertumbuhan panjang mutlak dan bobot mutlak serta efisiensi pakan ikan koi .....	20
Tabel 4.8. Rerata nilai peningkatan kecerahan warna ikan koi.....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data kualitas air .....	31
Lampiran 2. Data kelangsungan hidup.....	46
Lampiran 3. Data pertumbuhan panjang mutlak dan bobot mutlak.....	47
Lampiran 4. Data efisiensi pakan.....	50
Lampiran 5. Data peningkatan kecerahan warna ikan .....	52
Lampiran 6. Dokumentasi selama penelitian .....	55

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kegiatan budidaya ikan hias saat ini mengalami peningkatan karena tingginya permintaan pasar terhadap ikan hias (Agustina, 2021). Ikan koi menyumbang produksi tertinggi dari sektor ikan hias, yaitu 32% dari total produksi sebesar 1,4 miliar ekor pada tahun 2021 dengan nilai ekspor USD 264.000,- per tahun dalam jangka tahun 2017-2021 (KKP, 2022). Budidaya ikan hias saat ini banyak dilakukan karena ikan hias memiliki keunggulan pada bentuk dan warnanya sehingga diminati masyarakat. Ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) adalah salah satu komoditas ikan hias yang digemari masyarakat, karena ikan koi memiliki warna dan pola yang unik (Utomo *et al.*, 2006). Salah satu permasalahan dalam budidaya ikan koi apabila nilai kualitas air rendah maka menyebabkan rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan koi.

Kualitas air menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan budidaya ikan koi. Penanganan kualitas air pemeliharaan yang tidak baik menyebabkan nilai pH dan amonia menjadi tidak optimal karena feses dan pakan ikan yang tidak dikonsumsi oleh ikan (Nasir dan Khalil, 2016). Penggunaan filter dapat dijadikan solusi untuk memperbaiki kualitas air yang buruk. Menurut Setyono (2012) penggunaan filter mekanik ataupun biologis pada kegiatan budidaya ikan akan mempertahankan kualitas air. Karang jahe, batu zeolit dan *biofoam* merupakan contoh filter yang dapat memperbaiki kualitas air pada kegiatan budidaya. Penanganan kualitas air yang tidak tepat dapat menyebabkan meningkatnya kadar derajat keasaman dan amonia yang berasal dari feses ikan dan sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan (Nasir dan Khalil, 2016). Penelitian Viadolo *et al.* (2016) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup ikan koi rendah, yakni 13,33% yang disebabkan karena kadar amonia yang lebih dari 0,02 mg L<sup>-1</sup>.

Sistem resirkulasi dapat menjadi salah satu solusi yang dapat mengatasi permasalahan kualitas air. Sistem resirkulasi merupakan sistem yang menggunakan kembali air pemeliharaan yang diolah menggunakan filter dan akan dialirkan kembali ke dalam wadah pemeliharaan (Diansari *et al.*, 2013). Volume air pada



sistem resirkulasi tidak berkurang dan penambahan air hanya dilakukan ketika air berkurang karena adanya penguapan. Sistem resirkulasi juga dapat menggunakan alat bantu tambahan seperti saluran *skimmer* dan *vacuum drain*, dimana posisi saluran *skimmer* sejajar dengan permukaan air dan *vacuum drain* berada di dasar kolom air.

Penerapan saluran *skimmer* dan *vacuum drain* pada pemeliharaan ikan koi telah dilakukan oleh Anwar *et al.* (2022) yaitu saluran *skimmer* terletak di permukaan kolam dan tegak lurus terhadap *vacuum drain* di dasar kolam untuk membersihkan kotoran yang mengambang pada permukaan kolam dan kotoran yang terdapat di dasar kolam. Hasil dari penelitian tersebut adalah peningkatan pertumbuhan ikan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penggunaan saluran *skimmer* dan *vacuum drain*. Asih *et al.* (2021) melakukan penelitian menggunakan *skimmer* pada larva ikan kerapu sunuk yang menghasilkan kelangsungan hidup yang lebih tinggi  $6,18 \pm 1,40\%$ , dibandingkan tanpa penggunaan *skimmer*. Ikan koi dalam keadaan baik mempunyai respon pakan yang bagus dan pergerakan yang aktif (Tauhid *et al.*, 2010). Berdasarkan pernyataan tersebut memungkinkan kotoran tersebar dalam wadah pemeliharaan ikan koi. Aplikasi posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* masih bervariasi di kalangan pembudidaya ikan koi, namun kajian ilmiah tentang modifikasi posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* pada pemeliharaan ikan koi masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut terkait modifikasi posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* pada pemeliharaan ikan koi yang dapat mempertahankan kualitas air untuk menunjang kelangsungan hidup ikan koi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Ikan koi merupakan ikan hias yang umum dibudidayakan di Indonesia, tetapi dalam kegiatan budidaya ikan koi kualitas air menjadi salah satu permasalahannya (Viadolo *et al.*, 2016). Proses pemeliharaan ikan koi menghasilkan limbah berupa feses dan sisa pakan yang tidak termakan sehingga mempengaruhi kadar pH, suhu, amonia, dan kekeruhan (Nasir dan Khalil, 2016). Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan nilai kualitas air yang dapat menunjang kelangsungan hidup ikan koi, yakni penerapan sistem resirkulasi dengan modifikasi saluran *skimmer* dan *vacuum drain*.

Pemeliharaan sistem resirkulasi yang dilengkapi dengan filter dan saluran *skimmer* dan *vacuum drain* dapat mempertahankan kualitas air menjadi lebih baik. Hasil kajian Anwar *et al.* (2022) menggunakan saluran *skimmer* pada permukaan kolam dan *vacuum drain* di bagian dasar kolam pada sistem resirkulasi pada ikan koi menghasilkan peningkatan pertumbuhan dibandingkan tanpa menggunakan saluran *skimmer* dan *vacuum drain*. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian tentang modifikasi posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* pada ikan koi.

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

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* terbaik untuk kelangsungan hidup, kualitas air, pertumbuhan dan kecerahan warna ikan pada pemeliharaan ikan koi. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai acuan dan informasi terkait posisi saluran *skimmer* dan *vacuum drain* yang dapat diaplikasikan oleh pembudidaya ikan koi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, C.D., 2021. *Uji hematologi ikan koi (Cyprinus sp.) dalam budidaya sistem resirkulasi dengan penggunaan filter kolam yang berbeda*. Disertasi. Universitas Brawijaya.
- Agustini, M., Muhajir, dan Rahmad, 2020. Pemberian  $\text{KMnO}_4$  dengan dosis yang berbeda terhadap persentase hidup benih ikan mas koki (*Carassius auratus*) yang terinfeksi *Argulus* sp. *Jurnal Techno-Fish*, 4(2), 122-133.
- Andrianto, T.T., 2005. *Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila*. Yogyakarta: Absolut
- Anwar, F., Yuniyanto, M. dan Purnomo, F.A., 2022. Implementasi *auto feeder* dan *water filter* sebagai upaya peningkatan hasil budidaya ikan di komunitas AMPUH Desa Wonorejo. *Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat*, 11(2), 207-214.
- Ardianti, S.A., Junaidi, M. dan Setyono, H.D.B., 2023. Penggunaan berbagai komposisi media filter pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ruaya*, 11(2), 119-128.
- Arnando, E., 2024. *Aplikasi Filter Fisik Busa Berbeda yang dikombinasikan dengan Arang Aktif Batok Kelapa dan Zeolit terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Asih, Y.N., Kusumawati, D., Nasukha, A., Astuti, N.W.W., Melianawati, R. and Giri, I.N.A., 2021. Developing coral trout (*Plectropomus leopardus*) larviculture technology: application of floating skimmer. *The 3rd International Conference on Fisheries and Marine Sciences*, Surabaya 10 September 2020.
- Badan Standardisasi Instrumen Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BSILHK), 2022. *Kualitas Air dan Air Limbah* [online]. Jakarta. Available from: <https://pusfaster.bsilhk.menlhk.go.id/> [Accessed 08 June 2023].
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2011. *SNI 7734:2011 Ikan Hias Koi (Cyprinus carpio L.)-Syarat Mutu Penanganan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2013. *SNI 7775:2013 Produksi Ikan Hias Koi (Cyprinus carpio)*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bhatnagar, A. and Devi, P., 2013. Water quality guidelines for the management of pond fish culture. *International Journal of Enviromental Sciences*, 3(6), 1980-2009.
- Budi, S., Mardiana, M., Geris, G. dan Tantu, A.G., 2021. Perubahan warna ikan mas *Cyprinus carpio* dengan penambahan ekstrak buah pala *Myristica argantha* pada dosis berbeda. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(1), 202-207.
- Cahyono, B., 2000. *Ikan di Perairan Umum*. Yogyakarta: Kanisius.

- Cholilullah, M., Syauqi, D. dan Tibyani, 2018. Implementasi metode *fuzzy* pada kualitas airkolambibit lele berdasarkan suhu dan kekeruhan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 1813-1822.
- Commissison Internationale De L'Eclairage (CIE), 2007. *Colorimetry – Part 4 ; CIE 1976 L\*a\*b\* Colour Space*. Austria: CIE Central Bureau.
- Dahril, I., Tang, M.U. dan Putra, I., 2017. Pengaruh salinitas berbeda pada pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila merah (*oreochromis* sp.). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3), 67-75.
- Darmayanti, L. dan Handayani, Y.L., 2011. Pengaruh penambahan media pada sumur resapan dalam memperbaiki kualitas air limbah rumah tangga. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2), 61-66.
- Darmayanti, Raharjo, I.E. dan Farida, 2018. Sistem resirkulasi menggunakan kombinasi filter yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Ruaya*, 6(2), 1-8.
- Diansari, R.V.R., Arini, E. dan Elfitasari, T., 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. *Jurnal Aquaculture Management and Tecnology*, 2(3), 37-45.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2016. *Realisasi dan Capaian Anggaran Tahun 2016*. Jakarta: Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ervina, 2016. *Optimasi tepung wortel (Dacus carota L.) pada Pakan terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Mas Koi (Cyprinus carpio)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Fauzia, S.R. dan Suseno, S.H., 2020. Resirkulasi air untuk optimalisasi kualitas air budidaya ikan nila nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 887-892.
- Fazil, M., Adhar, S. dan Ezraneti, R., 2017. Efektivitas penggunaan ijuk, jerami padi, dan ampas tebu sebagai filter air pada pemeliharaan ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Aqta Aquatica*, 4(1), 37-43.
- Hapsari, B.M., Hutabarat, J. dan Harwanto, D., 2020. Performa kualitas air, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 4(1), 78-89.
- Heriyani, O. dan Mugisidi, 2016. Pengaruh karbon aktif dan zeolit pada pH hasil filtrasi air banjir. *Seminar Nasional TEKNOKA\_FT UHAMKA*, Jakarta 30 Januari 2016.
- Heru, 2024. *Pertumbuhan dan Kecerahan Warna Ikan Koi (Cyprinus carpio) pada Photoperiod yang Berbeda*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Irawan, D., Sari, S.P., Prasetyono, E. dan Syarif, A.F., 2019. Performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan seluang (*Rasbora einthovenii*) pada perlakuan pH yang berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(2), 15-21.
- Jumaidi, A., Yulianto, H. dan Efendi, E., 2017. Pengaruh debit air terhadap perbaikan kualitas air pada sistem resirkulasi dan hubungannya dengan sintasan dan pertumbuhan benih ikan gurame (*Oshpronemus gouramy*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(2), 587–596.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2022. *BBP3KP aktif kolaborasi dalam mendukung peningkatan produktivitas ketenagakerjaan di bidang ikan hias* [online]. Jakarta. <https://kkp.go.id/artikel/42689-bbp3kp-aktif-kolaborasi-dalam-mendukung-peningkatan-produktivitas-kenetnagakerjaan-di-bidang-ikan-hias> [Accessed 26 June 2023].
- Komarudin, K., Latif, R., dan Abdullah, M.R.H., 2021. Development of science and technology areas in koi fish cultivation. *International Journal of Regional Planning*, 1(1), 27-34.
- Koniyo, Y., 2020. Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneu*, 8(1), 52-58.
- Kordi, M.G.K. dan Tancung, A.B., 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kusumastuti, S., 2018. Rancang bangun alat pengkondisi kolam budidaya ikan. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 13(3), 178–182.
- Lembang, M.S. dan Kuing, L., 2021. Efektivitas pemanfaatan sistem resirkulasi akuakultur terhadap kualitas air dalam budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 105-112.
- Lesmana, D.S., 2002. *Agar Ikan Hias Cemerlang*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Malini, D.M., Dewi, T.K.P. dan Agustin, R., 2018. Pengaruh penambahan tepung *Spirulina fusiformis* pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 579-588.
- Manullang, M.E., 2022. *Filter Arang Aktif Batok Kelapa dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Benih Ikan Koi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Miska, M.E.E. dan Arti, I.M., 2020. Respon pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) dengan berbagai media tanam pada sistem budidaya akuaponik. *Jurnal Pertanian Presisi*, 4(1), 39-53.
- Mufidah, K., Samidjan, I. dan Pinandoyo, 2017. Pengaruh perbedaan frekuensi pakan komersil menggunakan sistem resirkulasi dengan filter arang aktif terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), 6(3), 133-140.
- Nasir, M. dan Khalil, M., 2016. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filter alami terhadap pertumbuhan, sintasan, dan kualitas air dalam pemeliharaan ikan



- mas (*Cyprinus carpio*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3(1), 33-39.
- National Research Council (NRC), 1977. *Nutrients Requirements of Warmwater Fishes*. Washington D.C: National Academy of Science.
- Nugroho, M.A. dan Rivai, M., 2018. Sistem kontrol dan monitoring kadar amonia untuk budidaya ikan yang diimplementasi pada raspberry pi 3b. *Jurnal Teknik ITS*, 7(2), 374-379.
- Nursandi, J., 2018. Budidaya ikan dalam ember "budikdamber" dengan aquaponik di lahan sempit. In: Chandra, A. A., Analiarsari, Berliana, D., Barades, E., Kusuma, J., eds. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, Bandar Lampung 08 Oktober 2018. Bandar Lampung: UP Politeknik Negeri Lampung. 129-136.
- Papilon, U.M. dan Efendi, M., 2017. *Ikan Koi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pillay, R.V.T., 2004. *Aquaculture and the Enviroment Second Edition*. New Jersey : Blackwell.
- Pixabay, 2013. *Karper Ikan Koi Kolam Asia*. Available from: <https://pixabay.com/id/karper-ikan-koi-kolam-asia-kebun-217229/> [Accesed tanggal 15 Mei 2023].
- Prayogo, B.S. dan Manan, A., 2012. Eksploritasi bakteri indigen pada pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) sistem resirkulasi tertutup. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 52, 193-197.
- Prayugo, S., 2008. *KOI Panduan Pemeliharaan, Galeri Foto, dan Tips Tampil Cantik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Priono, B. dan Satyani, D., 2012. Penggunaan berbagai jenis filter untuk pemeliharaan ikan hias air tawar di akuarium. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 7(2), 76-83.
- Putra, M.A.D., Lumbessy, S.Y. dan Setyowati, D.N.A., 2022. Penambahan tepung bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada pakan untuk meningkatkan kualitas warna koi. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(2), 134-146.
- Putriana, N., Tjahjaningsih, W. dan Alamsjah, M.A., 2015. Pengaruh penambahan perasan paprika merah (*Capsicum annum*) dalam pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga, 7(2), 189-194.
- Qurnia, F., Diniarti, N. dan Azhar, F., 2022. Pengaruh penggunaan bakteri Rhodobacter dengan dosis yang berbeda terhadap kualitas air pemeliharaan ikan lele. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(1), 37-50.
- Riansah, R., Idrus, A. dan Baso, H.S., 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.



- Sa'adati, F.T. dan Andayani, S., 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.
- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Jilid 2*. Jakarta: Bina Cipta.
- Samsundari, S. dan Wirawan, G.A., 2013. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal gamma*, 8(2), 86-97.
- Sari, N.P., Santoso, L. dan Hudaidah, S., 2012. Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi warna pada ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) jenis kohaku. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 31-38.
- Setiawati, E.J., Tarsim., Adiputra, T.Y., 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*, 2(1), 152-162.
- Setyono, D.E.N., 2012. Akuakultur dengan sistem resirkulasi. *Oseana*, 37(3), 45-50.
- Siegers, W.H., Prayitno, Y. dan Sari, A., 2019. Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis* sp.) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2), 95-104.
- Suparlan, A.T., Aprilizar, S. dan Nurhariyati, 2020. Kombinasi filter pada sistem resirkulasi terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal TILAPIA*, 1(1), 26-31.
- Susanto, H., 2000. *Budidaya Ikan Koi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto, H., 2008. *Panduan Pemeliharaan Koi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tauhid., Lusiastuti, M.A., Andiyani, W., Rosidah., dan Sriati, 2010. Induksi kekebalan spesifik pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) terhadap infeksi koi herpesvirus melalui teknik kohabitasi terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(2), 257-276.
- Taufik, A. dan Fadlil, A., 2023. Sistem monitoring pH dan kekeruhan kolam ikan koi berbasis *internet of things* menggunakan aplikasi blynk. *Jurnal Teknologi Elektro*, 14(1), 56-61.
- Thesiana, L., 2015. Uji performansi teknologi *recirculating aquaculture system*. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(2), 65-73.
- Tumwesigye, Z., Tumwesigye, W., Opio, F., Kemigabo, C. and Mujuni, B., 2022. The effect of water quality on aquaculture productivity in Ibanda District. *Uganda. Aquaculture Journal*, 2(1), 23-36.

- Usman, Z., Kurniaji, A., Saridu, S.A., Anton., dan Riskayanti, 2022. Produksi juvenil ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) menggunakan teknologi *recirculating aquaculture system*. *Budidaya Perairan*, 10(2), 263-271.
- Utomo N.B.P., Carman, O. dan Fitriyati, N., 2006. Pengaruh penambahan *Spirulina platensis* dengan kadar berbeda pada pakan terhadap tingkat intensitas warna merah pada ikan koi kohaku (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(1), 1-4.
- Verawati, Y., Muarif., dan Mumpuni, F.S., 2015. Pengaruh perbedaan padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1(1), 6–12.
- Viadolo, N., Pranggono, H. dan Syakirin, M.B., 2016. Pengaruh penggunaan pasir malang sebagai filter dalam media air limbah batik terhadap kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Pena Akuatika*, 14(1), 67-75.
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, M.A., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Zakaria, A., Hasim, H. dan Agustusana, J., 2022. Sistem resirkulasi menggunakan kombinasi filter yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vanamei*). *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, 2(1), 21-26.