

## **SKRIPSI**

**APLIKASI FILTER FISIK BUSA BERBEDA YANG  
DIKOMBINASIKAN DENGAN ARANG AKTIF  
BATOK KELAPA DAN ZEOLIT TERHADAP  
KUALITAS AIR PEMELIHARAAN IKAN KOI  
(*Cyprinus carpio*)**

***APPLICATION OF DIFFERENT POLYESTER  
PHYSICAL FILTERS COMBINED WITH ACTIVATED  
COCONUT SHELL CHARCOAL AND ZEOLITE ON  
REARING WATER QUALITY OF JAPANESE  
ORNAMENTAL CARP FISH (*Cyprinus carpio*)***



**Edo Arnando  
05051181924002**

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

## SUMARRY

**EDO ARNANDO.** Application of Different Polyester Physical Filters Combined with Activated Coconut Shell Charcoal and Zeolite on Rearing Water Quality of Japanese Ornamental Carp Fish (*Cyprinus carpio*). (Supervised by **FERDINAND HUKAMA TAQWA** and **DANANG YONARTA**).

Air quality is an important aspect for rearing japanese ornamental carp fish. Suitable water quality can support survival rate and at the same time can influence the brightness of the japanese ornamental carp fish's body color. One effort that can be made to maintain optimal water quality is by implementing a recirculation system. The aim of this research was to determine the use of recirculation installations with different polyester physical filters combined with activated coconut shell charcoal and zeolite to maintain the water quality of ornamental carp fish rearing. This research was carried out at the Basic Fisheries Laboratory, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This research was carried out from July to September 2023. This research was designed used a completely randomized design consisting of four treatments and three replications, namely P1 (japmat, activated coconut shell charcoal and zeolite), P2 (sponge, activated coconut shell charcoal and zeolite), P3 (biofoam, activated coconut shell charcoal and zeolite), and P4 (greenwooll, activated coconut shell charcoal and zeolite). The research results showed that P3 was the best treatment, producing an average temperature ranging from 27.79-28.17°C, pH 7.02-7.04, dissolved oxygen 4.76-5.43 mg L<sup>-1</sup>, ammonia 0.005-0.029 mg L<sup>-1</sup> and turbidity 0.61-1.25 NTU. Physical foam filters in the form of biofoam have been proven to play a more optimal role in maintaining water quality because it have tighter pore holes than other physical foam filters. The application of a physical foam filter in the form of biofoam can also support other parameters such as absolute growth of length and weight, survival rate, feed efficiency and the brightness of the japanese ornamental carp fish body color are higher than other treatments.

Key words: *biofoam*, *greenwooll*, japanese ornamental carp, *japmat* , physical filter, *spons*

## RINGKASAN

**EDO ARNANDO.** Aplikasi Filter Fisik Busa Berbeda yang Dikombinasikan dengan Arang Aktif Batok Kelapa dan Zeolit terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). (Dibimbing oleh **FERDINAND HUKAMA TAQWA** dan **DANANG YONARTA**).

Kualitas air merupakan aspek penting untuk pemeliharaan ikan koi. Kualitas air yang sesuai dapat mendukung kelangsungan hidup dan sekaligus mempengaruhi kecerahan dari warna tubuh ikan koi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar kualitas air tetap terjaga optimal adalah dengan penerapan sistem resirkulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penggunaan instalasi resirkulasi dengan filter fisik busa berbeda yang dikombinasikan dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit untuk mempertahankan kualitas air pemeliharaan ikan koi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga September 2023. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan yakni P1 (*japmat*, arang aktif batok kelapa dan zeolit), P2 (*spons*, arang aktif batok kelapa dan zeolit), P3 (*biofoam*, arang aktif batok kelapa dan zeolit) dan P4 (*greenwool*, arang aktif batok kelapa dan zeolit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P3 merupakan perlakuan terbaik dengan menghasilkan rerata suhu yang berkisar antara 27,79-28,17°C, pH 7,02-7,04, oksigen terlarut 4,76-5,43 mg L<sup>-1</sup>, amonia 0,005-0,029 mg L<sup>-1</sup> dan kekeruhan 0,61-1,25 NTU. Filter fisik busa berupa *biofoam* terbukti berperan lebih optimal untuk mempertahankan kualitas air dikarenakan memiliki lubang pori yang lebih rapat dibandingkan filter fisik busa lainnya. Aplikasi filter fisik busa berupa *biofoam* juga dapat mendukung parameter lain seperti pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan kecerahan warna tubuh dari ikan koi yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *biofoam*, filter fisik, *greenwool*, koi, *japmat*, *spons*

# **SKRIPSI**

## **APLIKASI FILTER FISIK BUSA BERBEDA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN ARANG AKTIF BATOK KELAPA DAN ZEOLIT TERHADAP KUALITAS AIR PEMELIHARAAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

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



**Edo Arnando  
05051181924002**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### APLIKASI FILTER FISIK BUSA BERBEDA YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN ARANG AKTIF BATOK KELAPA DAN ZEOLIT TERHADAP KUALITAS AIR PEMELIHARAAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)

#### SKRIPSI

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

Oleh:

**Edo Arnando**  
05051181924002

Indralaya, Januari 2024  
Pembimbing II

Pembimbing I

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

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ie. A. Muslim, M.Agr  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul “Aplikasi Filter Fisik Busa Berbeda yang Dikombinasikan dengan Arang Aktif Batok Kelapa dan Zeolit terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).” oleh Edo Arnando telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Januari 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |   |            |         |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si<br>NIP. 197602082001121003 | Ketua      | (.....) |
| 2. Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P<br>NIDN. 0014109003                  | Sekretaris | (.....) |
| 3. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si<br>NIP. 198604252015041002                | Anggota    | (.....) |

Indralaya, Januari 2024  
Ketua Jurusan Perikanan



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

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edo Arnando

NIM : 05051181924002

Judul : Aplikasi Filter Fisik Busa Berbeda yang Dikombinasikan dengan Arang Aktif Batok Kelapa dan Zeolit terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur penjiplakan atau plagiat 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, Januari 2024

  
METERAL TEMPEL  
10000  
BC737AKX762899745  
(Edo Arnando)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 November 2001 di Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, Orang tua bernama bapak Ali Suhaimi dan Ibu Ratnawati.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2013 di SDN 128 Kota Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 2016 di SMPN 19 Kota Palembang dan sekolah menengah atas tahun 2019 di SMAN 11 Kota Palembang. Saat ini penulis sedang melanjutkan pendidikan sarjana (S-1) di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN pada tahun 2019.

Penulis juga aktif mengikuti beberapa keorganisasian di dalam maupun di luar kampus. Penulis juga merupakan anggota aktif di Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) pada anggota dinas PPSDM.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur senantiasa tercurahkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Aplikasi Filter Fisik Busa Berbeda yang Dikombinasikan dengan Arang Aktif Batok Kelapa dan Zeolit terhadap Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”. Shalawat beserta salam tak lupa selalu tercurahkan kepada junjungan serta tauladan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Pembuatan skripsi ini, pastinya penulis tidak bekerja sendirian, banyak pihak yang telah membantu. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan bapak Danang Yonarta, S.ST.Pi., M.P selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak membantu penulis dari pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi dapat diselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si sebagai dosen penguji skripsi yang telah membantu dalam penyempurnaan skripsi ini. Terima kasih juga kepada teman-teman angkatan 2019 (Ichsan, Reza Arya, Aldi, Fadhil dan Azhari) yang telah memberikan bantuan serta masukan kepada penulis.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi yang disusun ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi yang membacanya.

Indralaya, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	5
2.2. Kualitas Air .....	6
2.3. Resirkulasi .....	8
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	14
3.1. Tempat dan Waktu .....	14
3.2. Bahan dan Metode .....	14
3.3. Analisis Data .....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1. Kualitas Air .....	21
4.2. Kelangsungan Hidup .....	24
4.3. Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak, Efisiensi Pakan.....	25
4.4. Peningkatan Kecerahan Warna Tubuh .....	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Ikan koi .....	5
Gambar 2.2. Spons .....	9
Gambar 2.3. <i>Japmat</i> .....	10
Gambar 2.4. <i>Greenwoll</i> .....	10
Gambar 2.5. <i>Biofoam</i> (busa pori) .....	11
Gambar 2.6. Zeolit .....	12
Gambar 2.7. Arang aktif batok kelapa .....	13
Gambar 3.1. Instalasi resirkulasi tampak depan (A) dan tampak atas (B) .....	16

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan selama penelitian .....	14
Tabel 3.2. Alat yang digunakan selama penelitian .....	14
Tabel 4.1. Rerata nilai suhu selama pemeliharaan ikan koi .....	19
Tabel 4.2. Rerata nilai pH selama pemeliharaan ikan koi .....	20
Tabel 4.3. Rerata kadar oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan koi .....	21
Tabel 4.4. Rerata kadar amonia selama pemeliharaan ikan koi .....	22
Tabel 4.5. Rerata nilai kekeruhan selama pemeliharaan ikan koi .....	23
Tabel 4.6. Rerata nilai kelangsungan hidup ikan koi .....	24
Tabel 4.7. Rerata nilai pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan koi .....	26
Tabel 4.8. Rerata nilai peningkatan kecerahan warna tubuh ikan koi .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data kualitas air .....	38
Lampiran 2. Data kelangsungan hidup .....	55
Lampiran 3. Data pertumbuhan panjang dan bobot mutlak .....	57
Lampiran 4. Data efisiensi pakan .....	62
Lampiran 5. Data peningkatan kecerahan warna tubuh .....	63
Lampiran 6. Dokumentasi selama penelitian .....	66

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia dan juga menjadi komoditas unggulan untuk diekspor ke luar negeri. Hal ini terlihat dari data KKP (2022), total produksi ikan hias pada tahun 2021 sebanyak 1,4 miliar ekor, ikan koi menyumbang produksi tertinggi sebesar 32%, diikuti ikan cupang sebesar 13%, dan ikan moli serta ikan maanvis sebesar 4%. Sejak tahun 2017 hingga 2021 angka ekspor dari ikan koi sendiri mencapai USD 264.000,- per tahun. Nilai produksi ikan koi masih dapat terus meningkat, namun dalam kegiatan budidaya ikan koi sangat rentan terhadap kualitas air yang dapat mengakibatkan produksinya terhambat. Kualitas air yang baik dapat menunjang kelangsungan hidup dari ikan koi (Rizky *et al.*, 2015).

Pada penelitian Viadolo *et al.* (2016), pada kondisi amonia yang melebihi batas maksimal yakni  $0,03 \pm 0,01 \text{ mg L}^{-1}$  menyebabkan kelangsungan hidup ikan koi yang diperoleh menjadi rendah yakni sebesar 13,33%. Penurunan kualitas air dapat disebabkan oleh pakan yang tidak dikonsumsi dan feses yang menumpuk dalam wadah budidaya. Kedua hal tersebut dapat menjadi racun bagi ikan karena mengandung amonia dan gas beracun lainnya. Maka dari itu, perlu dilakukan upaya yang dapat membuat kualitas air tetap terus terjaga dalam kisaran yang ideal. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah dengan sistem resirkulasi (Jubaedah *et al.*, 2020). Menurut Fauzzia *et al.* (2013), resirkulasi bekerja dengan terjadinya proses perputaran air, di mana air akan dialirkan melewati filter baik fisik, kimia dan biologi kemudian mengalir kembali lagi ke dalam wadah budidaya yang terjadi secara berulang. Peran filter dalam sistem resirkulasi sangat vital sehingga pemilihan jenis filter harus tetap diperhatikan agar memperoleh hasil yang maksimal.

Kombinasi penggunaan jenis filter berbeda pada sistem resirkulasi sudah pernah dilakukan seperti pada penelitian Hapsari *et al.* (2020), pada ikan nila dengan menggunakan kombinasi busa, 25% arang dan 75% zeolit dapat mempertahankan nilai pH sebesar 7, pengurangan total amonia nitrogen berkisar

93,08-98,56 mg L<sup>-1</sup> dengan rata-rata tingkat kelangsungan hidup sebesar 95,00±5,00%, rasio konversi pakan sebesar 1,47±0,03 dan laju pertumbuhan harian sebesar 2,67±0,03%. Penelitian Sari *et al.* (2022), pada ikan patin yang menggunakan kombinasi *biofoam* (busa pori), arang aktif dan zeolit dapat mempertahankan nilai rerata pH sebesar 7,91±0,19, amonia sebesar 0,10±0,05 mg L<sup>-1</sup> dengan tingkat kelangsungan hidup sebesar 95,30±2,18% dan pertumbuhan panjang harian sebesar 2,97±0,11%. Penggunaan kombinasi jenis filter fisik busa berbeda dengan arang aktif dan zeolit terbukti dapat mempertahankan kualitas air pemeliharaan pada berbagai jenis ikan. Namun penelitian serupa belum pernah dilakukan pada ikan koi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai jenis filter fisik busa berbeda yang dikombinasikan dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit untuk pemeliharaan ikan koi, dengan harapan dapat mempertahankan kualitas air pemeliharaan ikan koi tetap optimal.

Filter fisik dengan bentuk busa yang dapat digunakan antara lain seperti, spons, *greenwoll*, *biofoam* dan *japmat*. Pemilihan jenis filter sebaiknya menggunakan filter yang memiliki peran ganda sebagai filter fisik, kimia maupun biologi (Nurhidayat *et al.*, 2012). Filter fisik berupa busa mempunyai lubang pori yang rapat serta tekstur yang lentur (Setyono dan Scabra, 2019). Busa merupakan filter fisik yang dapat berperan juga sebagai filter biologis karena mempunyai lubang kecil sehingga sisa metabolisme dari ikan dapat tersaring dan sekaligus juga sebagai media bagi bakteri anaerobik dan aerobik berkembang yang berguna untuk mengubah amonia dari feses dalam bentuk yang lebih aman. Penggunaan filter busa dapat berlangsung dalam kurun waktu yang lama apabila kebersihannya tetap terjaga (Apriyadi *et al.*, 2019). Dari segi ketahanan *japmat* mempunyai ketahanan lebih baik dari jenis filter busa lain yang digunakan. Hal ini dikarenakan menurut Chandra *et al.* (2022), *japmat* merupakan salah satu jenis filter yang berbahan dasar serat poliester yang tebal, memiliki tekstur kaku dan kuat. Filter spons, *greenwoll*, dan *biofoam* dibuat dari bahan yang sama yakni serat poliester yang memiliki tekstur yang lembut. Namun, *biofoam* memiliki perbedaan berupa lubang pori-pori yang lebih rapat dibandingkan filter fisik busa lainnya. Dari segi harga *japmat* lebih mahal dikarenakan memiliki ketahanan yang lebih baik dibandingkan filter fisik busa lainnya. Menurut Priono dan Satyani (2012), busa yang digunakan harus

dibersihkan secara berkala dikarenakan sisa feses atau pakan yang menumpuk pada filter akan menyebabkan aliran resirkulasi menjadi terhambat. Penelitian mengenai kombinasi filter fisik busa tersebut dengan arang batok kelapa dan zeolit untuk pemeliharaan ikan koi masih terbatas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian mengenai jenis filter fisik berbeda yang dikombinasikan dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit untuk pemeliharaan ikan koi, dengan harapan dapat mempertahankan kualitas air pemeliharaan ikan koi tetap optimal.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Ikan koi merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun dalam kegiatan budidaya ikan koi, kualitas air menjadi salah satu faktor pembatas (Viadolo *et al.*, 2016). Kualitas air menjadi aspek penting dalam mendukung keberhasilan suatu kegiatan budidaya ikan (Sihite *et al.*, 2020). Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas air tetap optimal adalah dengan menerapkan sistem *recirculating aquaculture systems*.

RAS merupakan salah satu sistem teknologi yang menggunakan kembali air sehingga kualitas air dalam wadah budidaya tetap terjaga. Peran resirkulasi tidak lepas dari peran filter sebagai komponen utamanya (Lembang dan Kuing, 2021). Penggunaan jenis filter fisik berbeda yang dikombinasikan jenis filter lain dapat meningkatkan kualitas air pada pemeliharaan ikan koi. Menurut Nurhidayat *et al.* (2012), kombinasi penggunaan jenis filter dalam sistem resirkulasi dapat menjadi penentu keberhasilan budidaya ikan yang dilakukan. Menurut Priono dan Setyani (2012), bahan filter fisik seperti busa/spons dapat menjadi penyaring pertama terhadap partikel berukuran besar sebelum air masuk ke proses filter kimia ataupun biologi. Ada beberapa filter fisik jenis tertentu yang apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat berperan juga menjadi filter biologi. Oleh karena itu, perlu penelitian lebih intensif tentang peran jenis filter fisik busa berbeda yang dikombinasikan dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit dalam mempertahankan kualitas air pada pemeliharaan ikan koi.

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

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik filter fisik busa berbeda dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit untuk memperbaiki kualitas air pemeliharaan ikan koi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pembudidaya ikan koi tentang aplikasi filter fisik busa berbeda yang dikombinasikan dengan arang aktif batok kelapa dan zeolit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Amrullah dan Suriati, 2018. Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). In: Amaliah, R., ed. *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Politani Pangkep 9-10 April 2018. Makassar: Politani Pangkep. 252-257.
- Alfia, A.R., Endang, A. dan Tita, E., 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter *bioball*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 86-93.
- Anwar, F., Yuniyanto, M. dan Purnomo, F.A., 2022. Implementasi *auto feeder* and water filter sebagai upaya peningkatan hasil budidaya ikan di komunitas AMPUH Desa Wonorejo. *SEMAR: Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat*, 11(2), 207-214.
- Apriadi, D., Jubaedah, D. dan Wijayanti, M., 2019. Pengaruh frekuensi pembilasan filter arang aktif batok kelapa dan spons pada sistem resirkulasi terhadap kualitas air media pemeliharaan ikan maanvis (*Pterophyllum scalare*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 120-128.
- Ardianti, S.A., Junaidi, M. dan Setyono, B.D.H., 2023. Penggunaan berbagai komposisi media filter pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ruaya*, 11(2), 119-128.
- Aryani, F., Mardiana, F. dan Wartomo, 2019. Aplikasi metode aktivasi fisika dan aktivasi kimia pada pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 16-20.
- Aquatics, N., 2022. Inilah busa filter akuarium terbaik yang wajib kamu tahu untuk membersihkan akuarium pemeliharaan ikan [online]. Tersedia di: <https://www.google.com/amp/s/nakamaaquatics.id/inilah-busa-filter-untuk-akuarium-terbaik-yang-wajib-kamu-tahu/%3famp=1>. [Diakses pada tanggal 16 Maret 2023].
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2005. *SNI 06-6989.25-2005 Air dan Limbah - Bagian 25: Cara Uji Kekeruhan dengan Nefelometer*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2011. *SNI 7734:2011 Ikan Hias Koi (Cyprinus carpio L.) - Syarat Mutu dan 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 Environmental Sciences*, 3(6), 1980-2009.
- Budi, S., Mardiana, M., Geris, G. dan Tantu, A.G., 2021. Perubahan warna ikan mas *Cyprinus carpio* dengan penambahan ekstra buah pala *Myristica argantha* pada dosis berbeda. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(1), 202-207.
- Candra, H., Cahyani, R.F., Noor, S., Bahid, M. dan Mulyani, D., 2022. Penerapan biofilter pada air kolam budidaya ikan nila di aliran Sungai Kemuning Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 439-454.
- Comission Internationale de l'Eclairage (CIE), 2007. *CIE DS 014-4.3/E:2007 Colorimetry – Part 4: CIE 1976 L\*a\*b\* colour space*. Vienna: Comission Internationale de l'Eclairage.
- 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 Akuakultur Manajemen dan Teknologi*, 2(3), 37-45.
- Dwirastina, M. dan Makri, 2014. Distribusi spasial terhadap kelimpahan, biomassa fitoplankton dan keterkaitannya dengan kesuburan perairan di Sungai Rokan, Provinsi Riau. *Limnotek*, 21(2), 115-124.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie, M.I., Bugri, H.J. dan Widanarni, 2006. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami *Osphronemus gouramy* Lac. ukuran 2 cm. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2), 127-135.
- Efianda, T.R., Yusnita, Najmi, N., Ananda, K.R. dan Saputra, F., 2020. Pengaruh kulit buah naga (*Hylocereus polyhizus*) dalam pakan terhadap kinerja produksi ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(2), 107-113.
- Elysabeth, T., Jufrodi dan Hudaeni, 2015. Adsorpsi logam berat besi dan timbal menggunakan zeolit alam bayah teraktivasi. *Jurnal Chemtech*, 1(1), 26-29.
- Emaliana, Usman, S. dan Lesmana, I., 2016. Pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Aquacoastmarine*, 4(3), 16-25.
- Fadhil, R., Endan, J., Taip, F.S. dan Ja'far, M.S., 2010. Teknologi sistem akuakultur resirkulasi untuk meningkatkan produksi perikanan darat di Aceh. In: Fadhil, R., Endan, J., Taip, F.S. dan Ja'far, M.S., eds. *Aceh Development International Conference*, Selangor 26-28 Maret 2010. Selangor: Universitas

Putra Malaysia. 826-833.

- Fauzan, I., Kurniawati, Rahmawati, A. dan Septian, I.G.N., 2022. Pengaruh pemberian minyak hati ikan pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda terhadap terhadap pertumbuhan benih ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Al-Qlu: Jurnal Matematika, Teknik dan Sains*, 1(1), 46-50.
- Fairizca, S., Mahatmi, H. dan Sudipa, P.H., 2022. *Staphylococcus* spp. pada ikan koi yang dipelihara dalam kolam isolasi pada masa karantina. *Buletin Veteriner Udayana*, 14(3), 287-294.
- 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.
- Fauzzia, M., Izza, R. dan Nyoman, W., 2013. Penyisihan amoniak dan kekeruhan pada sistem resirkulasi budidaya kepiting dengan teknologi membran *biofilter*. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2), 155-161.
- Firmansyah, W., Cokrowati, N. dan Scabra, A.R., 2021. Pengaruh luas penampang sistem resirkulasi yang berbeda terhadap kualitas air pada pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(2), 85-93.
- Gunawan, B. S., Tang, U.M. dan Syawal, H., 2020. Efisiensi penggunaan jenis filter dalam sistem resirkulasi terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan selais (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 8(2), 98-103.
- Hadid, Y., Syaifudin, M. dan Amin, M., 2014. Pengaruh salinitas terhadap daya tetas telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 78-92.
- Hanif, I.M., Effendi, I., Budiardi, T. dan Diatin, I., 2021. Pengembangan *recirculated aquaculture system* (RAS) dengan aplikasi nanobubble untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan benih ikan kerapu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(2), 181-190.
- Hapsari, A.W., Hutabarat, J. dan Harwanto, D., 2020. Aplikasi komposisi filter yang berbeda terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Sains Akuakultur Tropis*, 4(1), 39-50.
- Indradaya, H., Ismail, N.R. dan Farid, A., 2020. Analisa dimensi pori sponge sebagai pelat penyerap terhadap kinerja solar still double slope tipe v. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(1), 39-43.
- Jubaedah, D., Marsi, Wijayanti, M., Yulisman, Mukti, R.C., Yonarta, D. dan Fitriana, E.F., 2020. Aplikasi sistem resirkulasi menggunakan filter dalam pengelolaan kualitas air budidaya ikan lele. *Jurnal Akuakultura*, 4(1), 1-5.

- Kelabora, D.M., 2010. Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1), 71-81.
- Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2021. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2022. *BBP3KP aktif kolaborasi dalam mendukung peningkatan produktivitas ketenagakerjaan di bidang ikan hias* [online]. Tersedia di: <https://kkp.go.id/djpdspkp/bbp2hp/artikel/42689-bbp3kp-aktif-kolaborasi-dalam-mendukung-peningkatan-produktivitas-kenetagaerjaan-di-bidang-ikan-hias>. [Diakses pada tanggal 20 Januari 2023].
- Koniyo, Y., 2020. Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur*, 8(1), 52-58.
- Kurniawan, T., Wardono, H. dan Susila, M., 2020. Pengaruh pemanfaatan filter udara berbahan zeolit teraktivasi fisik menggunakan *microwave* terhadap akselerasi sepeda motor bensin 4-langkah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8(2), 1-5.
- 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 (RAS) terhadap kualitas air dalam budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 105-112.
- Liliyanti, M.A. dan Sari, E.N., 2023. Penerapan *water treatment* untuk meningkatkan kualitas air budidaya ikan di lokasi wisata edukasi Desa Tambong Banyuwangi. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(1), 13-17.
- Maghfianti, A., Muid, A. dan Zulfian, Z., 2020. Prototipe sistem pengolah otomatis air sumur bor menggunakan mikrokontroler ATmega 328P. *Prisma Fisika*, 8(1), 26-32.
- Mainassy, M.C., 2017. Pengaruh parameter fisika dan kimia terhadap kehadiran ikan lompas (*Thryssa baelama* Forsskal) di perairan Pantai Apui Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan UGM XIX*, 19(2), 61-66.
- Manullang, M.E., 2022. *Filter arang aktif batok kelapa dengan dosis yang berbeda terhadap kualitas air pemeliharaan benih ikan koi*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.

- Marsono, B.D., 2017. Kinerja prefilter sintetis. *Jurnal Purifikasi*, 17(1), 50-58.
- Masthura dan Zulkarnain, P., 2018. Karakterisasi mikrostruktur karbon aktif tempurung kelapa dan kayu bakau. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 4(1), 45-54.
- 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 (Journal of Precision Agriculture)*, 4(1), 39-53.
- Musfita, 2022. *Rancang bangun sistem informasi monitoring dan kontroling kualitas air pada akuarium ikan hias air tawar menggunakan Internet of Things*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Nagara, S., 2018. *Berapa lama rata-rata ikan koi hidup* [online]. Tersedia di: <https://www.dictio.id/t/berapa-lama-rata-rata-ikan-koi-hidup/76541>. [diakses pada tanggal 30 Maret 2023].
- National Research Council (NRC), 1997. *Nutrient Requirements of Warmwater Fishes*. Washington D.C., USA: National Academy of Science.
- 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.
- Nurhidayat, N., Nirmala, K. dan Djokosetyanto, D., 2012. Efektivitas kinerja media biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap kualitas air untuk pertumbuhan dan sintasan ikan red rainbow (*Glossolepis incisus* Weber). *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2), 279-292.
- Nurmayatri, Y., Budi, E. dan Nasbey, H., 2013. Analisis morfologi pori karbon aktif berbahan dasar arang tempurung kelapa dengan variasi temperatur aktivasi. In: Nurmayatri, Y., Budi, E. dan Nasbey, H., eds. *Seminar Nasional Fisika*, Jakarta 1 Juni 2013. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. 58-61.
- Nursandi, J., 2018. Budidaya ikan dalam ember "budikdamber" dengan aquaponik di lahan sempit. In: Nursandi, ed. *Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, Lampung 08 Oktober 2018. Lampung: POLINELA. 129-136.
- Pattiradja, S., Lukas, A.Y. dan Santoso, P., 2022. Penggunaan media filter yang berbeda sebagai bioremediasi pada pemeliharaan ikan badut (*Amphiprion percula*) *Jurnal Aquatik*, 5(2), 138-143.
- Patty, S., Nurdiansah, D. dan Akbar, N., 2020. Sebaran suhu, salinitas, kekeruhan dan kecerahan di Perairan Laut Tumbak-Bentenan, Minahasa Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 3(1), 77-87.

- Primaningtyas, A.W., Hastuti, S. dan Subandiyono, 2015. Performa produksi ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 51-60.
- Priono, B. dan Satyani, D., 2012. Penggunaan berbagai jenis filter untuk pemeliharaan ikan hias air tawar di akuarium. *Media Akuakultur*, 7(2), 76-83.
- Putri, I.A.H., Lastriyanto, A. dan Sulianto, A.A., 2020. Efektivitas Pengolahan limbah cair penyamakan kulit terhadap kadar bod, cod, do, pH, sulfida, dan krom dengan metode deep aeration. *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research*, 1(1), 35-45.
- 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.
- Ramadhani, N., Purnaini, R. dan Utomo, K., 2013. Analisis sebaran oksigen terlarut saluran Sungai Jawi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1-10.
- Rizky, T.D.A., Ezraneti, R. dan Adhar, S., 2015. Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan koi (*Cyprinus carpio* L.). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 2(2), 97-100.
- Said, M., Prawati, A.W. dan Murenda, E., 2008. Aktifasi zeolit alam sebagai adsorbent pada adsorpsi larutan iodium. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(15), 50-56.
- 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.
- Santoso, A.D. dan Purwanta, W., 2008. Perkiraan padat tebar optimum berdasarkan kebutuhan oksigen terlarut pada ikan kerapu tikus (*Epinephelus cromileptes*) dan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan*, 10(1), 93-100.
- Saputra, I.P.A.D. K., Supriyatini, S. dan Wirakesuma, I.N., 2021. Corak ikan koi sebagai sumber inspirasi dalam karya seni lukis. *CITAKARA: Jurnal Penciptaan dan Pengkajian Seni Murni*, 1(2), 9-14.
- Sari, N.P., Santoso, L. dan Hudaidah, S., 2012. Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi warna pada ikan koi

- (*Cyprinus carpio* Linn) jenis kohaku. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 31-38.
- Sari, W.P., Zaidy, A.B., Haryadi, J. dan Krettiawan, H., 2022. Efektivitas jenis filter pada sistem resirkulasi terhadap kualitas air dan pertumbuhan panjang benih *Pangasionodon hypophthalmus*. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Keluatan*, 16(2), 205-219.
- Sasmito, G.B., Tang, U.M. dan Syawal, H., 2020. Efisiensi penggunaan jenis filter dalam sistem resirkulasi terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan selais (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Ruaya*, 8(2), 98-103.
- Scabra, A. R. dan Setyowati, D.N., 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(2), 267-275.
- Setiawan, E.A., Susatyo, A.N. dan Rahayu, P., 2019. Pengaruh ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada sistem akuakultur. In: Setiawan, E.A., Susatyo, A.N. dan Rahayu, P., eds. *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*. Semarang 21 Agustus 2019. Semarang: Universitas PGRI Semarang. 1-7.
- Setyono, B.D.H. dan Scabra, A.R., 2019. Teknologi akuaponik apung terintegrasi budidaya ikan nila di Desa Kapu Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Abdi Insani LPPM Unram*, 6(2), 199-205.
- Sihite, E.R., Rosmaiti, Andika, P. dan Agus, P., 2020. Pengaruh padat tebar tinggi terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan penambahan nitrobacter. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 4(1), 10-16.
- Simbolon, A.R., 2016. Status pencemaran di perairan Cilincing, pesisir DKI Jakarta. *Jurnal Pro-Life*, 3(3), 167-180.
- Suhendar, D.T., Zaidy, A.B. dan Sachoemar, S.I., 2020. Profil oksigen terlarut, total padatan tersuspensi, amonia, nitrat, fosfat dan suhu pada tambak intensif udang vaname. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 1-11.
- 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.
- Verawati, Y., Muarif dan Mumpun, F.S., 2017. 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* Linn). *Pena Akuatika*, 14(1), 67-75.

- Wahbi, Amir, S. dan Setyono, B.D.H., 2022. Pengaruh penggunaan filter yang berbeda pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vaname*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Perikanan*, 12(4), 513-523.
- Wahyu, F. dan Chadijah, A., 2017. Penambahan cangkang rajungan pada pakan untuk intensitas warna ikan mas koi kohaku. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(3), 84-89.
- Wijaya, T. dan Hariyati, R., 2012. Struktur komunitas fitoplankton sebagai bio indikator kualitas perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 19(1), 55-61.
- World Register of Marine Science, 2005. *WoRMS taxon details Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) [online]. Tersedia di: <https://marinespecies.org> [diakses pada tanggal 16 Maret 2023].
- Yanuhar, U., Musa, M. dan Wuragil, D.K., 2019. Pelatihan dan pendampingan manajemen kualitas air dan kesehatan pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) *Jurnal Karinov*, 2(1), 69-74.
- Yosmaniar, Y., Novita, H. dan Setiadi, E., 2018. Isolasi dan karakterisasi bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi sebagai kandidat probiotik. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(4), 369-378.
- Yusuf, M., Mahasri, G. dan Mufasirin, 2015. Analisis respons imun ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang divaksin dengan whole protein spora *Myxobolus koi* sebagai kandidat vaksin myxobolus. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 71-78.