

# SKRIPSI

## **KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA SISTEM RESIRKULASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI BAHAN FILTER YANG BERBEDA**

## ***WATER QUALITY AND GROWTH PERFORMANCE OF FINGERLINGS OF KISSING GOURAMI (HELOSTOMA TEMMINCKII) IN A RECIRCULATION SYSTEM USING DIFFERENT FILTER MATERIAL COMBINATIONS***



**Mesly Agnes Monica Simarsoit**  
**05051282025038**

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

## **SKRIPSI**

# **KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA SISTEM RESIRKULASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI BAHAN FILTER YANG BERBEDA**

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



**Mesly Agnes Monica Simarsoit  
05051282025038**

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

## SUMMARY

**MESLY AGNES MONICA SIMARSOIT.** Water Quality and Growth Performance of Fingerlings of Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) in a Recirculation System using Different Filter Material Combinations. (Supervised by **MIRNA FITRANI**).

Water quality is crucial for maintaining kissing gourami as it supports the growth and survival of the fish. The decline in aquaculture water quality is often due to the accumulation of organic matter from feed residues and fish manure on the maintenance medium. One effective method to maintain optimal water quality is by implementing a recirculation system. Commonly used filter materials in recirculation systems include sponges, ginger corals, and activated charcoal. This study aims to determine the impact of various compositions of filter materials on water quality and to analyze their effectiveness in maintaining kissing gourami. The study was conducted at the Aquaculture Laboratory and Experimental Pond, Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. The study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and three replicates, namely P1 (sponges, ginger corals 20 g L<sup>-1</sup>, activated charcoal 5 g L<sup>-1</sup>), P2 (sponges, ginger corals 15 g L<sup>-1</sup>, activated charcoal 10 g L<sup>-1</sup>), P3 (sponges, ginger corals 10 g L<sup>-1</sup>, activated charcoal 15 g L<sup>-1</sup>), P4 (sponges, ginger corals 5 g L<sup>-1</sup>, activated charcoal 20 g L<sup>-1</sup>). The results indicated that P4 was the most effective treatment, with an average temperature ranging from 28.8-31.8 0C, pH of 7.40-7.44, dissolved oxygen (DO) of 4.43-5.33 mg L<sup>-1</sup>, BOD<sub>5</sub> of 1.75-1.93 mg L<sup>-1</sup>, ammonia level of 0.034-0.046 mg L<sup>-1</sup>, nitrate level of 1.64-3.61 mg L<sup>-1</sup>, TDS of 48.33-89.33 mg L<sup>-1</sup>, turbidity of 0.61-1.26 NTU, absolute length growth of 1.14 cm, absolute weight growth of 0.83 g, feed efficiency of 25.97%, and 100% survival.

Keywords: Kissing gourami, recirculation, water quality

## RINGKASAN

**MESLY AGNES MONICA SIMARSOIT.** Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Sistem Resirkulasi Menggunakan Komposisi Bahan Filter Yang Berbeda. (Dibimbing oleh **MIRNA FITRANI**).

Kualitas air sangat penting untuk menjaga kualitas ikan tambakan karena mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Penurunan kualitas air budidaya sering kali disebabkan oleh akumulasi bahan organik dari residu pakan dan kotoran ikan pada media pemeliharaan. Salah satu cara yang efektif untuk menjaga kualitas air yang optimal adalah dengan menerapkan sistem resirkulasi. Bahan filter yang umum digunakan dalam sistem resirkulasi termasuk spons, karang jahe, dan arang aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak berbagai komposisi bahan filter terhadap kualitas air dan menganalisis efektivitasnya dalam menjaga kualitas air pemeliharaan ikan tambakan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Akuakultur dan Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu P1 (spons, karang jahe 20 g L<sup>-1</sup>, arang aktif 5 g L<sup>-1</sup>), P2 (spons, karang jahe 15 g L<sup>-1</sup>, arang aktif 10 g L<sup>-1</sup>), P3 (spons, karang jahe 10 g L<sup>-1</sup>, arang aktif 15 g L<sup>-1</sup>), P4 (spons, karang jahe 5 g L<sup>-1</sup>, arang aktif 20 g L<sup>-1</sup>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P4 merupakan perlakuan yang paling efektif, dengan suhu rata-rata berkisar antara 28,8-31,8 0C, pH 7,40-7,44, oksigen terlarut (DO) 4,43-5,33 mg L<sup>-1</sup>, BOD<sub>5</sub> 1,75-1,93 mg L<sup>-1</sup>, kadar amonia 0,034-0,046 mg L<sup>-1</sup>, kadar nitrat 1,64-3,61 mg L<sup>-1</sup>, TDS 48,33-89,33 mg L<sup>-1</sup>, kekeruhan 0,61-1,26 NTU, pertumbuhan panjang mutlak 1,14 cm, pertumbuhan berat mutlak 0,83 g, efisiensi pakan 25,97%, dan kelangsungan hidup 100%.

Kata Kunci: Ikan tambakan, kualitas air, resirkulasi.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN  
TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*) PADA SISTEM  
RESIRKULASI MENGGUNAKAN KOMPOSISI BAHAN  
FILTER YANG BERBEDA**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**Mesly Agnes Monica Simarsoit**  
05051282025038

Indralaya, September 2024

Pembimbing



**Mirna Fitriani S.Pi., M.Si., Ph.D**  
NIP. 198403202008122002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



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



Skripsi dengan judul “Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Sistem Resirkulasi Menggunakan Komposisi Bahan Filter yang Berbeda” oleh Mesly Agnes Monica Simarsoit telah dipertahankan di hadapan Komisaris Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09/09/2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisis Penguji

1. Mirna Fitriani S.Pi., M.Si., Ph. D

NIP. 198403202008122002

Ketua (.....)

2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si

NIP. 198604252015041002

Anggota (.....)

Indralaya, September 2024

Ketua Jurusan Perikanan



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

NIP. 197602082001121003

## PERNYATAAN INTERITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mesly Agnes Monica Simarsoit  
NIM : 05051282025038  
Judul : Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan  
(*Helostoma temminckii*) pada Sistem Resirkulasi  
Menggunakan Komposisi Bahan Filter yang Berbeda

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,

2024



(Mesly Agnes Monica Simarsoit)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Desa Pegagan Julu I, Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 24 Mei 2002. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Rotua Robertus Simarsoit dan Ibu Magda Renta Purba.

Penulis memulai pendidikan dasar di SD 030334 TELADAN SUMBUL pada tahun 2008 dan menerima ijazah kelulusan Sekolah Dasar pada tahun 2014. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 1 SUMBUL dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2017. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 1 SUMBUL dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2020. Saat ini penulis melanjutkan pendidikan sarjana (S-1) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN pada tahun 2020.

Penulis ikut berperan aktif dalam kegiatan keorganisasian salah satunya organisasi HIMAKUA UNSRI sebagai anggota DISPORA (Dinas Pemuda dan Olahraga ) pada tahun 2021 dan sebagai pemegang Sekertaris DISPORA (Dinas Pemuda dan Olahraga) dibidang seni pada tahun 2022. Pencapaian yang pernah diraih penulis adalah juara 3 vocal solo HIMAKUA SPORT & ART COMPETITION, juara 1 badminton putri Dies Natalis HIMAKUA UNSRI dan mendapatkan beasiswa DIGDAYA AQUAKULTUR pada tahun 2022. Penulis telah melaksanakan kegiatan magang di salah satu balai perikanan yaitu BBPBAP JEPARA, Jawa Tengah dan melaksanakan kegiatan praktek lapangan di UPR Berkah Jaya Mandiri Farm Indralaya, Ogan Ilir.



## KATA PENGANTAR

Segala rasa puji dan syukur penulis panjatkan atas segala kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat-Nya dan memberikan kesempatan, suka maupun duka sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) pada Sistem Resirkulasi Menggunakan Komposisi Bahan Filter Yang Berbeda” yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana perikanan.

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, ketua Program studi Budidaya Perairan dan sebagai dosen pembimbing akademik penulis
3. Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing dalam menyempurnakan dan menyelesaikan serta motivasi yang diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses perkuliahan.
5. Bapak Rotua Robertus Simarsoit dan Ibu Magda Renta Purba sebagai orang tua penulis serta saudara penulis Alex Sandri Simarsoit, Mey Rani Romauli Simarsoit Joel Immanuel Simarsoit yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, serta pengorbanannya sehingga penulis sampai memperoleh gelar sarjana perikanan.
6. Teman – teman BDA angkatan 2020, yang turut serta mendukung penulis selama masa perkuliahan.

Akhir kata semoga ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, 2024

Mesly Agnes Monica Simarsoit

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tambakan ( <i>Helostoma temminckii</i> ) .....	4
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Tambakan ( <i>Helostoma temminckii</i> )....	5
2.3. Kualitas Air .....	5
2.3.1. Suhu .....	6
2.3.2. pH .....	6
2.3.3. Oksigen Terlarut .....	6
2.3.4. BOD <sub>5</sub> ( <i>Biochemical Oxygen Demand</i> ).....	7
2.3.5. Amonia .....	7
2.3.6 Nitrat .....	7
2.3.7 TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> ) .....	8
2.3.8. Kekeruhan .....	8
2.4. Resirkulasi .....	8
2.5. Filter .....	10
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN .....	12
3.1. Tempat dan Waktu .....	12
3.2. Bahan dan Metoda .....	12
3.2.1. Bahan dan Alat .....	12
3.2.2. Metode Penelitian .....	12
3.2.2.1. Rancangan Penelitian .....	12

3.2.3. Cara Kerja .....	13
3.2.3.1. Persiapan Wadah Penelitian .....	13
3.2.3.2. Penebaran dan Pemeliharaan Ikan .....	14
3.2.4. Parameter Pengamat .....	14
3.2.4.1. Kualitas Fisika dan Kimia Air .....	14
3.2.4.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak .....	14
3.2.4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	15
3.2.4.4. Kelangsungan Hidup .....	15
3.2.4.5. Efisiensi Pakan .....	15
3.2.4.6. Efisiensi Penggunaan Bahan Filter .....	16
3.3. Analisis data .....	16
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1. Kualitas Air .....	17
4.1.1. Suhu .....	17
4.1.2. pH air .....	17
4.1.3. Oksigen terlarut .....	18
4.1.4. <i>Biochemical Oxygen Demand</i> <sub>5</sub> (BOD <sub>5</sub> ) .....	19
4.1.5. Amonia .....	19
4.1.6. Nitrat .....	21
4.1.7. <i>Total Dissolved Solid</i> (TDS) .....	22
4.1.8. Kekeruhan .....	23
4.2. Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak, Efisiensi Pakan .....	24
4.3. Kelangsungan Hidup .....	26
4.4. Efisiensi Filter .....	27
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Ikan Tambakan .....	4
Gambar 3.1. Desain Instalasi RAS Menggunakan Komposisi Bahan Filter Berbeda pada Akuarium Uji .....	13

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian .....	12
Tabel 4.1. Rerata nilai suhu selama pemeliharaan ikan tambakan .....	17
Tabel 4.2. Rerata nilai pH selama pemeliharaan ikan tambakan .....	17
Tabel 4.3. Rerata nilai Oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan tambakan .....	18
Tabel 4.4. Rerata nilai BOD <sub>5</sub> selama pemeliharaan ikan tambakan .....	19
Tabel 4.5. Rerata nilai amonia selama pemeliharaan ikan tambakan .....	20
Tabel 4.6. Rerata nilai nitrat selama pemeliharaan ikan tambakan .....	21
Tabel 4.7. Rerata nilai TDS selama pemeliharaan ikan tambakan .....	22
Tabel 4.8. Rerata nilai kekeruhan selama pemeliharaan ikan tambakan .....	23
Tabel 4.9. Rerata nilai pertumbuhan mutlak, efesiensi pakan .....	24
Tabel 4.10. Rerata nilai kelangsungan hidup ikan tambakan .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Data kualitas Air .....	40
Lampiran 2. Data pertumbuhan panjang mutlak .....	66
Lampiran 3. Data pertumbuhan bobot mutlak .....	67
Lampiran 4. Data efisiensi pakan .....	68
Lampiran 5. Data kelangsungan hidup .....	69
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian .....	70

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia dan habitatnya berada di rawa, sungai, maupun danau (Sagihartono, 2014). Menurut Susanto (2007) hingga saat ini, produksi ikan tambakan diketahui masih bergantung pada perairan umum terutama di daerah rawa. Sehingga dibutuhkan upaya budidaya yang berkelanjutan. Dalam budidaya ikan tambakan, pemeliharaan pada kondisi kualitas air yang optimal sangat diperlukan agar sesuai dengan kebutuhan organisme perairan untuk meningkatkan produktivitas budidaya (Scabra dan Setyowati, 2019).

Penurunan kualitas air melebihi batas toleransi oleh ikan tertentu dapat menyebabkan stres, berdampak pada kesehatan, pertumbuhan ikan, sehingga mempengaruhi produksi budidaya perikanan (Arifin *et al.*, 2017). Secara umum penurunan kualitas air budidaya disebabkan oleh penumpukan bahan organik yang berasal dari sisa makanan dan kotoran ikan pada media budidaya. Dekomposisi sisa pakan yang menumpuk akan bersifat racun atau toksik yang akan menjadi penyebab penyakit pada ikan budidaya (Sari *et al.*, 2021; Subandiyono, *et al.*, 2014) dan pertumbuhan ikan menjadi tidak optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan manajemen kualitas air seperti penggunaan aplikasi sistem resirkulasi (Nasir dan Khalil, 2016).

Sistem resirkulasi dalam budidaya perikanan atau *Recirculating Aquaculture System* (RAS) merupakan penggunaan atau pengelolaan kembali air pemeliharaan untuk menghindari atau meminimalisir perkembangbiakan patogen potensial dan penyakit dengan cara mempertahankan bakteri dan nitrogen (Andres *et al.*, 2020). Penggunaan sistem resirkulasi berguna untuk mengurangi kadar amonia yang terdapat pada air yang bersumber dari sisa metabolisme ikan serta meningkatkan kandungan oksigen terlarut sehingga dapat menjaga mutu kualitas air pada wadah pemeliharaan ikan (Verawati *et al.*, 2017).

Kunci utama keberhasilan sistem resirkulasi adalah filterisasi yang optimal. Pemilihan jenis filter sebaiknya berdasarkan bahan filter yang baik sebagai filter

fisik, kimia maupun biologi (Nurhidayat *et al.*, 2012). Beberapa bahan filter yang umum digunakan antara lain; ijuk, pasir, kerikil, arang, zeolit, *grenwool* (Hanif *et al.*, 2022), karang jahe dan batu apung (Ramli *et al.*, 2023), filter batu, ijuk, spons (Darmayanti *et al.*, 2018) serta *bioball* (Isoni *et al.*, 2019). Hasil-hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan bahan-bahan filter seperti pada pemeliharaan ikan nila menggunakan arang aktif (Nugroho *et al.*, 2013), penggunaan karang jahe pada ikan lele dumbo (Marselin, 2021) dan kombinasi zeolit, pasir silika, ijuk, dan *japmat* pada sistem RAS dapat mempertahankan nilai rerata pH air pada kisaran nilai 7 dan mengurai konsentrasi amonia yang menunjukkan tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan yang tinggi (Liliyanti dan Sari, 2023). Hasil penelitian yang dilakukan Hapsari *et al.* (2020) melaporkan, penggunaan kombinasi bahan filter dengan komposisi berbeda (25% arang dan 75% zeolit) pada ikan nila mampu mempertahankan nilai pH sebesar 7, pengurangan total amonia nitrogen (TAN) dan menunjukkan rata-rata tingkat kelangsung hidup serta laju pertumbuhan harian masing-masing sebesar 95,00% dan 2,67%.

Hasil penelitian yang dilakukan Yunita dan Amoro (2023), melaporkan bahwa penggunaan bahan filter karang jahe mampu menurunkan kadar COD, TSS dan BOD<sub>5</sub> dengan penurunan rata-rata sebesar 49%, 72% dan 48%. Penelitian Putri *et al.* (2017) menjelaskan bahwa penggunaan bahan filter karang jahe dan karbon aktif mampu menurunkan kadar amonia sebesar 0,134 mg L<sup>-1</sup> pada limbah cair. Marsono (2017) menjelaskan bahwa spons berperan sebagai filter fisika maupun biologi. Penelitian Apriadi *et al.* (2019), pada ikan *maanvish* dengan kombinasi penggunaan filter spons dan arang aktif batok kelapa menghasilkan pH berkisar 7,0-7,4, suhu berkisar 28,2-29,2<sup>0</sup>C, peningkatan oksigen terlarut sebesar 1,19 9±0,05 mg L<sup>-1</sup> dan amonia sebesar 0,02 mg L<sup>-1</sup> dengan kelangsungan hidup sebesar 86,67±5,77% serta pertumbuhan panjang dan bobot mutlak masing-masing sebesar 0,95±0,09 cm dan 0,72±0,08 g. Selanjutnya, Marselin, (2021) menjelaskan bahwa penggunaan bahan filter karang jahe dan arang aktif lebih efektif untuk meningkatkan kualitas air seperti pengurangan amonia dan peningkatan oksigen terlarut sebesar 2,52-5,54 mg L<sup>-1</sup> dibanding dengan penggunaan filter zeolit. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan kombinasi jenis bahan filter akan mengalami proses fisika, kimia dan biologi yang akan mampu menyerap kandungan

berbahaya dalam air sehingga menghasilkan daya dukung kualitas air yang baik pada kegiatan budidaya (Ardianti *et al.*, 2023).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada kegiatan budidaya perikanan, jika terdapat sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan ataupun kotoran ikan yang menumpuk pada dasar wadah pemeliharaan dapat diubah menjadi amonia, nitrat, fosfat, dan padatan organik sehingga memberikan dampak yang cukup besar seperti menurunnya kualitas air (Figueiró *et al.*, 2018). Hal tersebut yang dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan dan terbentuknya amonia yang beracun bagi ikan jika melampaui batas normal yaitu konsentrasidiatas  $1,5 \text{ mg L}^{-1}$  (Wahyuningsih dan Gitarama, 2020). Martins *et al.* (2010) salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan menerapkan sistem *Recirculating Aquaculture Systems* (RAS). Berbagai bahan filter sudah banyak diuji cobakan untuk menghasilkan kualitas air yang baik selama pemeliharaan ikan, namun kombinasi bahan filter yang berbeda diduga akan lebih mengoptimalkan peran filter dalam sistem resirkulasi air. Penelitian Putri *et al.* (2017) menjelaskan bahwa penggunaan bahan filter karang jahe dan karbon aktif mampu menurunkan kadar amoniak sebesar  $0,134 \text{ mg L}^{-1}$  pada limbah cair. Oleh karena itu, penelitian ini akan menganalisis kualitas air yang dihasilkan selama pemeliharaan ikan tambakan menggunakan sistem resirkulasi dengan komposisi bahan filter berbeda, dan menganalisa dampaknya terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang dipelihara.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi komposisi bahan filter berbeda yaitu spons, karang jahe, dan arang aktif terhadap kualitas air pemeliharaan ikan tambakan dan menganalisis efektifitas masing-masing komposisi bahan filter tersebut terhadap pertumbuhan ikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pembudidaya ikan tambakan mengenai komposisi bahan filter yang lebih optimal untuk digunakan selama pemeliharaan ikan tambakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afidin, I.M.Z. dan Kholidah, 2021. Analisis kandungan nitrat dan nitrit serta total bakteri coliform pada air sungai di PT. Sucofindo Semarang. *Jurnal Teknik Kimia*, 6(1), 23-27.
- Afrianti, S., Raymonda, D., Pernando, S. dan Pardede, P., 2022. Rancangan alat penjernih air menggunakan media kombinasi fiber kepala sawit dan arang aktif. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(2), 249-263.
- Ahmad N., 2016. Analisa pemberian dosis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal AGROQUA*, 14(2), 77-70.
- Alem, M.D.B., Efendi, E., Wardiyanto dan Sarwono, H.A., 2018. Studi pengurangan ammonia pada pendederan ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 41-47.
- 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.
- 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.
- Andayani, A., Susprastyani, 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.
- Andres, J.M., Marquez, J.J.R., Homla, T., Vielma, J., Morinigo, M.A., Mikola, A., Sillanpaa, M., Merino, A.A., Nebot, E. and Levchuk, I., 2020. A comparison of photolytic, photochemical and photocatalytic processes for disinfection of recirculation aquaculture systems (RAS) stream. *Water Research*, 181, 1-12.
- 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., 2017. 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.



- Aras, A.K., Nirmala, K., Soelistyowati, D.T. dan Sudarto., 2015. Manipulasi spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(1), 45-55.
- Ardianti, S.A.A., Junaidi, M. dan Setyono, M., Penggunaan berbagai komposisi media filter pada ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ruaya*, 11(2), 119-128.
- Arifin, O.Z., Prakoso, V.A. dan Pantjara, B., 2017. Ketahanan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap beberapa parameter kualitas air dalam lingkungan budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241-251.
- Arini, E., Nugroho, A. dan Elfitasari, T., 2012. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 94-100.
- Atima, W., 2015. BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah, BIOSEL (Biology Science and Education). *Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 4(1), 83-93.
- Augusta, T.S., 2016. Upaya domestikasi ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) yang tertangkap dari sungai Sebangau. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 5(2), 82-87.
- Badan Standardisasi Nasional, 2009. SNI 6989.74:2009 *Air dan Air Limbah - Bagian 74: Cara Uji Nitrat ( $NO_3^-$ ) secara Elektroda Selektif Ion*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional, 2005. *06.6989:2005 Air dan Air Limbah*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Berutu, I.M., 2018. *Fitoremediasi menggunakan Tanaman Azolla (Azolla pinnata) terhadap Konsentrasi Logam Kadmium (Cd) pada Limbah Air Lindi*. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- 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.
- 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.
- Cahyanti, Y. dan Awalina, I., 2022. Studi Literatur: Pengaruh Suhu terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(4), 224-235.

- Cuvier, 1928. *Helostoma temminckii*. <http://www.fishbase.org/>[online] [akses 7 Desember 2023].
- Daironi, T.A. dan Arisandi, A., 2020. Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di perairan desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil*, 1(4), 558-566.
- Darmayanti, Raharjo, E.I. dan Farida, 2018. Sistem resirkulasi menggunakan kombinasi filter yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Ruaya*, 6(2), 1-8.
- Djauhari, R., Matling, M., Monalisa, S.S. dan Sianturi, E., 2020. Respon glukosa darah ikan betok (*Anabas testudineus*) terhadap stres padat tebar. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal Of Tropical Animal Science)*, 8(2), 43-49.
- Dontriska, Sasanti, A.D. dan Yulisman, 2014. Efektivitas tepung jintan hitam (*Nigella sativa*) untuk mencegah infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan patin. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(20), 188-201.
- Dwinanti, S.H., Zakaria, K., Amin, M. dan Rarassari, M.A., 2023. Pemanfaatan Tepung *Lemna* sp. dan enzim non-starch polysaccharides (NSPs) pada pakan ikan tambakan (*Helostima temminckii*). *Jurnal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(1), 1-8.
- Dwirastina, M. dan Makri, 2014. Distribusi spasial terhadap kelimpahan, biomassa fitoplankton dan keterkaitan dengan kesuburan perairan di Sungai Rokan, Provinsi Riau. *Limnotek*, 21(2), 115-124.
- 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.
- Efendi, E., Hasani, Q. dan Norjanna, F., 2015. Reduksi amonia pada sistem resirkulasi dengan penggunaan filter yang berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1).
- Effendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G.M. dan Karo-Karo, R.E., 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Ecolab*, 9(2), 80-92.
- 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.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Endo, H., Yonemori, Y., Hini, K., Ren, H., Hayashi, T., Tsugawa, W. and Sode, K., 2009. Wireless enzyme sensor system for real-time monitoring of blood glucose levels in fish. *Biosensors and Bioelectronics*, 24, 1417-1423.

- Endo, H., Yonemori, Y., Musiya, K., Maita, M., Shibuya, T., Ren, H., Hayashi, T. and Mitsubasyashi, K., 2006. A needle-type optical enzyme sensor for determining glucose levels in fish blood. *Analytica Chimica Acta*, 573(574), 117-124.
- Fadhillah, M. dan Wahyuni, D., 2016. Efektivitas penambahan karbon aktif cangkang kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) dalam proses filtrasi air sumur. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 3(2), 93-98.
- 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.
- Fauzia, S.R. dan Suseno, S.H., 2013. Resirkulasi air untuk optimalisasi kualitas air budidaya ikan nila nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5), 887-892.
- Firdaus, M., Basri, Y. dan Muhar, N., 2014. Penggunaan bahan filter yang berbeda pada media pemeliharaan benih ikan sepat mutiara (*Trichogaster leeri*) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan. *Article of Undergraduate Research, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bung Hatta University*, 5(1), 1-10.
- Ghofur, M., Sugihartono, M. dan Rizki, N., 2021. Integritasi budidaya ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan tanaman air pada pemeliharaan sistem akuaponik. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 6 (1), 1-8.
- 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.
- Hanurawati, N.Y., Wowor, B.Y. dan Yulianto, B., 2023. Perbedaan variasi ketebalan media filter arang aktif terhadap penurunan kadar *Total Dissolved Solids* (TDS). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 22 (1), 76-83.
- 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.
- Hasan, H., Farida dan Suherman, 2016. Pemijahan ikan biawan (*Helostoma temminckii*) secara semi buatan dengan rasio jantan yang berbeda terhadap fertilisasi, daya tetas telur dan sintasan larva. *Jurnal Ruaya*, 4(2), 13-20.

- Hasibuan, S., Awaluddin, A. dan Zulharman, 2019. *Budidaya Ikan di Lahan Rawa Gambut*. Riau: UR Press.
- Hastuti, S., Shabrina, D.A. dan Sabandiyono, 2018. Pengaruh probiotik dalam pakan terhadap performa darah kelulushidupan, dan pertumbuhan ikan tawes (*Puntius javanicus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2(2), 26-35.
- Haviel, T.D., Mulyadi dan Putra, I., 2021. Pengaruh penambahan enzim hidrolis pada pakan komersil dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan betok (*Anabas testudineus*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 2(1), 60-65.
- Hertika, A.M.S., Kilawati, Y., Fajriani, S., Rosyidah, Z., Anggraini, D., Iswati, Rahmania, D., Wadti, Nureka., Ni'mag A.M., Afandy, I., Sembodo, P.A. dan Purnama, H.G., 2021. Pendampingan kegiatan monitoring kualitas air pada pembudidaya udang vaname di Labupaten Probolinggo. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 7(1), 1145-1153.
- Idris, M. A., Nikhlani, A. dan Pagoray, H., 2021. Pengaruh pemuasaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan biawan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Sains dan Teknologi Akuakultur*, 7(2), 44-53.
- Isoni, W., Setawayati, D. dan Maulida, N., 2019. Studi komunitas bakteri pada sistem resirkulasi pada budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 159-166.
- 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 Akuakultur*, 4(1), 1-5.
- Kartika, G.R.A., Dewi, N.P.A.K. dan Arthana, I.W., 2022. Pola kematian ikan nila pada proses pendeeran dengan sistem resirkulasi tertutup di Sebatu, Bali. *Jurnal Perikanan*, 12(1), 323-332.
- Kelabora, D.M., 2010. Pengaruh suhu terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 38(1), 71-81.
- Kevin, Muzahar dan Putra, W.K.A., 2022. Efek pergantian air dengan persentase yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Intek Akuakultur*, 6(1), 1-12.
- Koniyo, Y., 2020. Analisis kualitas air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwawa Tengah. *Jurnal Technopreneur*, 8(1), 52-58.
- Koniyo, Y., Puluhulawa, R. dan Lamadi, A., 2022. Efektivitas media filter yang berbeda terhadap kualitas air benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(4), 207- 212.
- Koromri, B.I. dan David, F., 2023. Perancangan dan Implementasi sistem pakan otomatis dan monitoring TDS pada akuarium ikan hias berbasis IoT. *Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 2(2), 154-169.

- Kuncoro, E.B., 2008. *Aquascape Pesona Taman Akuarium Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lembang, M.S. dan Kuing, L., 2021. Efektifitas pemanfaatan sistem resirkulasi akuakultur (RAS) terhadap kualitas air dalam budidaya ikan koi (*Cyprinus rubrofasciatus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 102-112.
- Li, X., Wei, P., Liu, S., Tian, Y., Ma, H. and Liu, Y., 2021. Photoperiods affect growth, food intake and physiological metabolism of juvenile European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax L.*). *Aquaculture Reports*, 20, 1-8.
- 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.
- Mahmoud, M.E., Shoaib, S.M.A., Salam, M.A. and Elsayed, S.M., 2022. Efficient and fast removal of total and fecal coliform, BOD, COD and ammonia from raw water by microwave heating technique. *Groundwater For Sustainable Development*, 19.
- Maldino, M.F., Junaidi, M. dan Lestari, D.P., 2023. Pengaruh kombinasi filter dengan sistem resirkulasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), 11 (1), 22-30.
- Mamatsi, D.V., Anastasiou, T.I., Vernadou, E., Kouvarakis, N., Kagiampaki, E., Kalogerakis, N., Dailianis, T. and Mandalakis, M., 2023. Uptake of aquaculture-related dissolved organic pollutants by marine sponges: kinetics and mechanistic insights from a laboratory study. *Science of The Total Environment*, 899.
- Marlina, E. dan Handayani, M., 2022. Efektifitas rekayasa media budidaya terhadap respon pertumbuhan pada ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Hewani (JURRIH)*, 1(2), 66-75.
- Marselin, T.Y., 2021. *Analisis Penggunaan Jenis Pupuk pada Budidaya Mina Padi Sistem Resirkulasi Terhadap Pertumbuhan Ikan Dan Efektifitas Filter Air*. Skripsi. IPB University.
- Marsono, B.D., 2017. Kinerja prefilter sintetis. *Jurnal Purifikasi*, 17(1), 50-58.
- Martins, Catarina, I.M., Eding, H., Johan A.J. and Verreth, 2011. The effect of recirculating aquaculture systems on the concentrations of heavy metals in culture water and tissues of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Food Chemistry*, 126(3), 1001-1005.
- Martins, C.I.M. and Verreth, Ep.H.E.J.A.J., 2011. The effect of recirculating aquaculture systems on the concentrations of heavy metals in culture water and tissues of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Food Chemistry*, 126(2011), 1001-1005.



- Mingkwan, B., Chaiyachate, R., Tanomtong, A. and Supiwong, W., 2021. First karyotypic study of the kissing gourami, *Helostoma temminckii* (Cuvier, 1829) (*Anabantiformes, Helostomatidae*) from Thailand by conventional and Ag-NOR staining techniques. *Sci Technol Eng J*, 7(2), 9-22.
- Moldena, H.V.N., 2023. Produksi Budidaya *Glass Eel Anguilla bicolor* pada Media Air Rawa dengan Padat Tebar Berbeda. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Miska, M.E.E. dan Arti, I.M., 2020. Respon pertumbuhan selada (*Lactuca satavia* 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 hypopthalmus*), 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*). *Aquatic Sciences Journal*, 3(1), 33-39.
- Nugroho, A., Arini, E. dan Elfitasari, T., 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 94-100.
- Nurmayatri, Y., Budi, E. dan Nasbey, H., 2013. Analisis morfologi pori karbon aktif berbahan dasar arang tempurung kelapa dengan variasi temperatur aktivasi. *Seminar Nasional Fisika*, Jakarta 1 Juni 2013. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. 58-61.
- Nurhidayat, 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.
- 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.
- Putra, I., Setiyanto, D.D. dan Wahyuningrum, D., 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila *Oreochromis niloticus* dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 56-63.
- Putra, I. dan Pamukas, N.A., 2011. Pemeliharaan ikan selais (*Ompok* sp.) dengan resirkulasi sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16 (1), 125-31.
- Qurnia, F., Diniarti, N. dan Azhar, F., 2022. Pengaruh penggunaan bakteri *Rhodobacter* dengan dosis yang berbeda terhadap kualitas air pemeliharaan ikan lele. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1). 1-10.

- Raharjo, E.I. dan Riduan, A., 2016. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan biawan (*Helostoma temmincki*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 4(1), 43-53.
- Ramadhani, N., Purnaini, R. dan Utomo, K., 2013. Analisis sebaran oksigen terlarut saluran Sungai Jawi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1-10.
- Ramli, T.H. Aripudin, Adi, C.P. dan Santika, P.A.P., 2023. Pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada filter air yang berbeda. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*, 3(2), 175-185.
- Rosyida, A., 2011. Bottom ash limbah batubara sebagai media filter yang efektif pada pengolahan limbah cair tekstil. *Jurnal Rekayasa Proses*, 5(2), 56-61.
- Santi, E.D., Taqwa, F.H. dan Mukti, R.C., 2021. Performa budidaya benih ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) dengan kepadatan berbeda pada sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 9(2), 173-184.
- Saputra, N.E., Puspawati, C.A. dan Propantoko, H., 2023. Analisis kualitas air untuk pengembangan sarana rekreasi dan budidaya perikanan di Situ Ciciadas. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 14(2) 90-96.
- 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 Kelautan*, 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.
- Septiana, R.D., Jubaedah, D., Yulisman, Taqwa, H.F., Wijayanti, M., Fitriani, M., Dwinanti, H.S. dan Rarassari, A.M., 2022. Aplikasi penambahan enzim papain pada pakan untuk ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di Desa Pulau Semambu Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Abdi Insani*, 9(3), 810-820.
- Setiawan, M.Y., Adrian, M. dan Murdjani, A., 2015. Pengaruh fotoperiod terhadap aktifitas pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Fish Scientiae*, 5(10), 73-77.
- 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.

- Silaban, T.F, Santoso, L. dan Suparmono, 2012. Dalam peningkatan kerja filter air untuk menurunkan konsentrasi amonia pada pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *e-JRTBP*. 1: 47-56.
- Simbolon, A.R., 2016. Status pencemaran di perairan Cilincing, pesisir DKI Jakarta. *Jurnal Pro-Life*, 3(3), 167-180.
- Sirodiana dan Irawan, D., 2019. Pembenihan ikan tambakan secara alami di kolam. *Jurnal Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 17(2), 91-94.
- Sirodiana dan Irawan, D., 2020. Pembenihan ikan tambakan secara alami di kolam. *Badan Teknik Litkayasa Akuakultur*, 17(2), 91-94.
- Subandiyono, Hanief, M.A.R. dan Pinandoyo, 2014. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Sugianti, Y. dan Astuti, L.P., 2018. Respon oksigen terlarut terhadap pencemaran dan pengaruhnya terhadap keberadaan sumber daya ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(2), 203-211.
- Sugihartono, M., 2014. Respon kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva terhadap padat tebar ikan tambakan (*Helostoma temmincki*. C.V). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 14(4), 103-107.
- 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 Akuatik*, 1(1), 1-11.
- Suhendar, D.T., Sachoemar, S. dan Zaidy, A.B., 2020. Hubungan kekeruhan terhadap materi partikulat tersuspensi (MPT) dan kekeruhan terhadap klorofil dalam tambak udang. *Journal of fisheries and Marine Research*, 4(3), 332-338.
- Taufiqurahman, W., Yudha, I.G. dan Damai, A.A., 2017. Efektivitas pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan benih Ikan Tambakan *Helostomma Temminckii* (Cuvier, 1829). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(1), 669-674.
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, A.M., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Wei, Y., Shen, D., Lukwambe, B., Wang, Y., Yang, W., Zhu, J., Nicholaus, R. and Zheng, Z., 2022. The exogenous compound bacteria alter microbial community and nutrients removal performance in the biofilm unit of the integrated aquaculture wastewater bioremediation systems. *Aquaculture Reports*, 27.
- 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.

- 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.
- Yunita, M. dan Asmoro, P., 2021. Efektivitas penggunaan gabungan metode biofilter anaerob dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD, COD dan TSS pada limbah cair domestik. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 3(2), 157-168
- Yustiati, A., Pribadi, S.S., Rizal, A. dan Lili, W., 2017. Pengaruh kepadatan pada pengangkutan dengan suhu rendah terhadap kadar glukosa darah kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2(2), 137-145.
- 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), 612.