

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN BERBEDA
DALAM SISTEM *UNDER-GRAVEL FILTER* PADA
PEMELIHARAAN IKAN TAMBAKAN
(*Helostoma temminckii*)**

***EFFECTIVENESS OF USING DIFFERENT
MATERIALS IN UNDER-GRAVEL FILTER SYSTEMS
IN REARING FINGERLINGS KISSING GOURAMI
(Helostoma temminckii)***



**Muhammad Robby Saputra
05051182025013**

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

SUMMARY

MUHAMMAD ROBBY SAPUTRA. Effectiveness of Using Different Materials in Under-Gravel Filter Systems in Rearing Fingerlings Kissing Gourami (*Helostoma temminckii*) (Supervised by **MIRNA FITRANI**).

The quality of water in ponds is crucial for the growth and survival of fish. If the farming environment is not maintained correctly, leftover food and waste products can lower water quality, putting the fish at risk. During maintenance in controlled containers, residual feed, and metabolic products can cause a decrease in water quality, lowering the possibility of fish survival. Efforts can be made to optimize water quality management using a recirculation system and an under-gravel filter made from natural materials. The research was conducted at the Aquaculture Laboratory and Experimental Pond, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications: P0 (sedimentary sand), P1 (palm fiber), P2 (bagasse), and P3 (wood fiber). The results showed that P2 (bagasse) was the most effective treatment in maintaining water quality, with pH levels of 6.73-6.98, dissolved oxygen levels of 5.03-5.83 mg L⁻¹, ammonia levels of 0.028-0.045 mg L⁻¹, and turbidity levels of 0.67-1.64 NTU, nitrate level 1.64-3.60 mg L⁻¹. The kissing gourami raised with the P2 treatment showed a length growth of 1.25 cm, weight growth of 0.89 g, feed efficiency of 26.64%, and survival rate of 98.15%. Therefore, the bagasse treatment (P2) was the most effective filter material for the under-gravel filter system in kissing gourami farming.

Keywords: filter material, kissing gourami, under-gravel filter, water quality.

RINGKASAN

MUHAMMAD ROBBY SAPUTRA. Efektivitas Penggunaan Bahan Berbeda dalam Sistem *Under-gravel Filter* pada Pemeliharaan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). (Dibimbing oleh **MIRNA FITRANI**).

Pengelolaan kualitas air yang baik menjadi salah satu faktor penting untuk mendukung peningkatan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan tambakan. Selama pemeliharaan dalam wadah terkontrol, sisa pakan dan hasil metabolisme dapat menyebabkan penurunan kualitas air sehingga kemungkinan ikan untuk bertahan hidup ikan lebih rendah. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan optimalisasi pengelolaan kualitas air menggunakan sistem resirkulasi, *under-gravel filter* berbahan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan bahan filter alternatif yaitu; pasir malang, ampas tebu, ijuk dan serabut kayu dalam sistem *under-gravel filter* pada pemeliharaan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yaitu P0 (*under-gravel filter* berbahan pasir malang), P1 (*under-gravel filter* berbahan ijuk), P2 (*under-gravel filter* berbahan ampas tebu) dan P3 (*under-gravel filter* berbahan serabut kayu) digunakan dalam riset ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa P2 merupakan perlakuan terbaik dengan kualitas air yang diperoleh yaitu; pH 6,73-6,98, oksigen terlarut 5,03-5,83 mg L⁻¹, amonia 0,028-0,045 mg L⁻¹, kekeruhan 0,67-1,64 NTU, nitrat 1,64-3,60 mg L⁻¹. Adapun pertumbuhan panjang mutlak benih ikan tambakan yang dihasilkan adalah 1,25 cm, pertumbuhan bobot mutlak 0,89 g, efisiensi pakan 26,64% dan kelangsungan hidup 98,15%. Oleh karena itu, perlakuan ampas tebu (P2) merupakan bahan penyuarang paling efektif untuk sistem *under-gravel filter* pada pemeliharaan benih ikan tambakan.

Kata kunci: bahan filter, ikan tambakan, kualitas air, *under-gravel filter*.

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN BERBEDA DALAM
SISTEM *UNDERGRAVEL FILTER* PADA PEMELIHARAAN
BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)**

Diajukan sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Muhammad Robby Saputra
05051182025013

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

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN BERBEDA DALAM SISTEM *UNDER-GRAVEL FILTER* PADA PEMELIHARAAN BENIH IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii*)

SKRIPSI

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

Oleh:

Muhammad Robby Saputra
05051182025013

Indralaya, Oktober 2024

Pembimbing



Mirna Fitrani S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198403202008122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul “Efektivitas Penggunaan Bahan Berbeda dalam Sistem *Under-gravel Filter* pada Pemeliharaan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)”. oleh Muhammad Robby Saputra telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal September 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Mirna Fitriani S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198403202008122002
2. Tanbiyaskur, S.Pi. M. Si.
NIP. 198604252015041002

Ketua (.....)

Anggota (.....)

Indralaya, Oktober 2024

Ketua Jurusan Perikanan



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

PERNYATAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Robby Saputra

NIM : 05051182025013


Judul : Efektivitas Penggunaan Bahan Berbeda dalam Sistem *Under-gravel Filter* pada Pemeliharaan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*).


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

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



Indralaya, Oktober 2024




Muhammad Robby Saputra

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kota Prabumulih, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 17 Oktober 2023. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Zul Amir dan Annaria Mendrofa. Penulis berdomisili di kelurahan Gunung Ibul, kecamatan Prabumulih Timur, Kota Prabumulih.

Riwayat pendidikan penulis antara lain, SD Negeri 56 Prabumulih, SMP Negeri 12 Prabumulih, SMA Negeri 7 Prabumulih dan saat ini penulis sedang mengeyam pendidikan sarjana (S-1) di Program studi Budidaya Perairan, Jurusan perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN sejak tahun 2020.

Penulis juga ikut berperan aktif dalam beberapa organisasi kampus dan ikut serta dalam kepanitian di beberapa kegiatan kemahasiswaan. Pada tahun 2021-2022 penulis menjadi kepala dinas PPSDM Himpunan Mahasiswa Akuakultur, menjadi staff ahli BEM KM FP Universitas Sriwijaya, kepala departemen HUMAS KMP UNSRI, dan ketua Ikatan Bujang Gadis Fakultas Pertanian UNSRI 2023. Pada tahun 2023 penulis berhasil meraih medali perak pada kejuaraan internasional bertajuk “*International Invention Competition For Young Moslem Scientists (IICYSM)*” *University of Sunan Gunung Djati Bandung*, kategori lomba karya tulis ilmiah dengan judul “*Use of Microalgae as Bioremediation to Reduce Water Pollutant Waste in Realizing SDGs in 2023*”. Penulis juga aktif sebagai asisten praktikum pada mata kuliah Ikhtiologi, Ekologi Perairan, Dasar dasar akuakultur, Fisiologi Reproduksi Ikan, Ekologi Rawa dan Perikanan Rawa pada tahun 2020-2023. Penulis pernah melakukan kegiatan magang di salah satu Pusat Pelatihan Mandiri Kelautan dan Perikanan (P2MKP) terbesar di Indonesia yaitu P2MKP *Fish Boster Centre* Sidoarjo, Jawa Timur dengan judul “Analisis Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Pusat Pelatihan Mandiri Kelautan dan Perikanan (P2MKP) *Fish Boster Centre*, Sidoarjo, Jawa Timur”.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya, karena penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Penggunaan Bahan Berbeda dalam Sistem *Under-gravel Filter* pada Pemeliharaan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*)“. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S. Pi., M. Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Koordinator Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Danang Yonarta, S. ST. Pi., M.P., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji skripsi yang telah memberikan motivasi dan mengarahkan penulis hingga berada di titik sekarang ini.
4. Bapak/Ibu dosen, Staf, Analis Laboratorium di lingkungan Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. *My Family my team*, Bapak Zul Amir dan Ibu Annaria Mendrofa, Nabila Dwi Rianisyah, Syakira Triananda, *my 911, support system* terbaik, yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti.
6. Teman-teman BDA 2020, Kobel 20, *Golden Person*, Duta Persahabatan dan ExMud.
7. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan dalam penulisan ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan penulisan selanjutnya. Semoga proposal penelitian ini bisa memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>)	5
2.2. Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>)....	6
2.3. Kualitas air	7
2.4. <i>Under-gravel Filter</i>	8
2.5. Ampas tebu	10
2.6. Serabut kayu.....	11
2.7. Ijuk	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Bahan dan Metoda	13
3.2.1. Bahan dan Alat	13
3.2.2. Metode Penelitian	14
3.2.2.1. Rancangan Penelitian	14
3.2.3. Cara Kerja	15
3.2.3.1. Persiapan Wadah Penelitian	15
3.2.3.2. Persiapan Bahan dan Instalasi <i>Under-gravel Filter</i>	15
3.2.3.3. Penebaran dan Pemeliharaan Ikan	15
3.2.4. Parameter Pengamatan	16
3.2.4.1. Kualitas Fisika Kimia Air	16

3.2.4.2. Pertumbuhan Bobot Mutlak	16
3.2.4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak	16
3.2.4.4. Kelangsungan Hidup	16
3.2.4.5. Efisiensi Pakan	17
3.3. Efektivitas Filter	17
3.4. Analisis data	18
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Suhu	19
4.2. pH air	19
4.3. Oksigen Terlarut	20
4.4. Amonia	20
4.5. Kekeruhan	21
4.6. Nitrat	22
4.7. Pertumbuhan Mutlak Ikan Tambakan	23
4.8. Kelangsungan Hidup Ikan Tambakan	24
4.9. Efisiensi Pakan	25
4.10. Efektivitas <i>Under-Gravel Filter</i>	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian	13
Tabel 4.1. Kisaran suhu air media pemeliharaan ikan tambakan	19
Tabel 4.2. Rerata nilai pH selama pemeliharaan ikan tambakan	18
Tabel 4.3. Rerata nilai oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan tambakan ..	19
Tabel 4.4. Rerata nilai amonia selama pemeliharaan ikan tambakan	20
Tabel 4.5. Rerata nilai kekeruhan selama pemeliharaan ikan tambakan	20
Tabel 4.6. Rerata nilai nitrat selama pemeliharaan ikan tambakan	21
Tabel 4.7. Rerata pertumbuhan mutlak ikan tambakan	22
Tabel 4.8. Kelangsungan hidup ikan tambakan	23
Tabel 4.9. Efisiensi pakan	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>)	5
Gambar 2.2. Desain <i>Under-gravel Filter</i> pada Akuarium	9
Gambar 2.3. Ampas Tebu	10
Gambar 2.4. Serabut Kayu	11
Gambar 2.5. Ijuk	12
Gambar 3.1. Desain wadah pemeliharaan	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kualitas air	34
Lampiran 2. Pertumbuhan Panjang mutlak	49
Lampiran 3. Pertumbuhan bobot mutlak	51
Lampiran 4. Kelangsungan hidup	53
Lampiran 5. Efisiensi pakan	55
Lampiran 6. Dokumentasi	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) adalah spesies asli Indonesia yang memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan (Mariska *et al.*, 2013). Namun, pada perairan umum terutama perairan rawa benih ikan tambakan (Susanto, 2007) sudah mulai sulit didapatkan akibat penangkapan berlebih untuk diambil telurnya (Akbar *et al.*, 2023). Sehingga, diperlukan upaya budidaya baik skala tradisional maupun skala intensif untuk pengembangannya yang diimbangi dengan menjaga kestabilan kualitas air, padat tebar yang ideal, dan pakan yang mengandung nutrisi tinggi (Setyaningrum *et al.*, 2019).

Dalam sistem intensif, pemberian pakan yang berlebihan menyebabkan penumpukan bahan organik seperti feses dan sisa pakan buatan (Fahmi, 2015) yang membuat air menjadi keruh dan tercemar, yang mengganggu kesehatan ikan. (Sepang *et al.*, 2021), serta penurunan kualitas air (Samsundari dan Wirawan, 2013). *Recirculation Aquaculture System* (RAS) adalah salah satu metode mengatasi penurunan kualitas air sembari memanfaatkan ulang air yang telah digunakan dengan meresirkulasikannya melalui sistem filter. (Helfrich dan Libey, 2000).

Filter digunakan dalam sistem resirkulasi air untuk menyaring bahan-bahan tertentu yang tidak diinginkan, seperti amonia, bahan padatan, dan residu organik, sekaligus menahan partikel kecil sebelum masuk ke dalam air budidaya. (Silaban *et al.*, 2012). Bahan filter yang biasa digunakan antara lain; pasir malang, ijuk, ampas tebu, serabut kayu. Menurut Fazil *et al.* (2017), bahan-bahan tersebut memiliki kemampuan memfilter air baik secara fisik maupun kimia.

Under-gravel filter (UGF) merupakan sistem filter air yang sederhana. Pasir atau kerikil diletakkan di bawah *gravel*, dan air di bagian bawahnya dialirkan ke seluruh sistem akuakultur (Halil dan Nur, 2023). Sistem filter ini dianggap terjangkau baik dari biaya maupun efektivitas dan bahan-bahannya mudah diperoleh (Priono dan Satyani, 2012; Lusianti (2013); Nur *et al.*, 2020) dan terbukti mampu menjernihkan air. Penggunaan bahan tersebut masih mengalami

kendala seperti efisiensi dan efektivitas yang masih rendah dalam mempertahankan kualitas air. Sehingga, perlu diteliti penggunaan bahan alternatif lain yang bisa menggantikan bahan spons atau kapas seperti; pasir malang, ijuk, ampas tebu, serabut kayu. Bahan-bahan tersebut merupakan bahan alami, mudah diperoleh serta relatif murah.

1.2. Rumusan Masalah

Pengelolaan kualitas air untuk mendorong produksi ikan terdiri atas beberapa parameter, terutama ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) (Sihite *et al.*, 2020). Sistem resirkulasi akuakultur yang menggunakan filter yang terbuat dari bahan alam adalah salah satu cara untuk mengatasi masalah ini (Fazil *et al.*, 2017) yang di desain dalam sistem bentuk khusus seperti *under-gravel filter* (Lusianti, 2013). Teknologi *under-gravel filter* ini mempunyai tingkat efektivitas relatif baik dalam menangani masalah air dalam budidaya ikan. Pada penelitian ini bahan filter yang digunakan berupa ampas tebu, serabut kayu, pasir malang dan ijuk sebagai pengganti bahan filter. Pemilihan penggunaan bahan tersebut sebagai substrat pada sistem *under-gravel filter* dikarenakan mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, namun pemanfaatannya belum maksimal sehingga berpotensi menjadi limbah (Prasetyo, 2022). Penggunaan bahan ini diperlukan penelitian yang lebih intensif mengenai efektivitas bahan filter berupa pasir malang, ijuk, ampas tebu, serabut kayu dalam sistem *under-gravel filter* dalam mempertahankan kualitas air dan pertumbuhan dalam pemeliharaan ikan tambakan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan pasir malang, serabut kayu, ampas tebu maupun ijuk sebagai bahan penyaring dalam sistem *under-gravel filter* pada pemeliharaan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) di akuarium.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhia, A. A., Amin, M. dan Adipradana, A. Y., 2023. Studi penurunan kadar bakteri *e. Coli* dengan metode penggabungan *biosand* filter dan arang sekam padi studi kasus sungai Brangkongan desa Ringinanom Temanggung. In *SENASTE, Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, 3(2).
- Afrianto, E. dan Liviawaty, E., 2005., *Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanasius.
- Ahmad, N., 2016. Analisa pemberian dosis pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Agroqua*, 14(2), 77-80.
- Akbar, M.F., Suherman, S. dan Mukti, R.C., 2023. Pemijahan semi alami ikan tambakan (*Helostoma temminckii*). *Samakia Jurnal Ilmu Perikanan*, 14(1), 39-46.
- Aquarista F., Skandar dan Subhan U., 2012. Pemberian probiotik dengan *carrier* zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 133-140.
- Arifin, M.Y. dan Sugihartono, M., 2017. Kualitas air dan kelangsungan hidup udang ketak (*harpiosquilla raphidea*) yang dipelihara pada wadah substrat dan tanpa substrat. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(1), 18-24.
- Arifin, O. Z., Prakoso, V. A. dan Pantjara, B., 2018. Ketahanan ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) terhadap beberapa parameter kualitas air dalam lingkungan budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 241-251.
- Ariningsih, E., 2014. Kinerja kebijakan swasembada daging sapi nasional. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 32(2), 137-156.
- Asdak dan Chay, 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*.
- Ath-thar, M. F., Putriana, I., Soelistyowati, D.T. dan Gustiano, R., 2014. Performa genotip ikan tambakan *Helostoma temminckii* (CUVIER, 1829) populasi sumatera, jawa dan kalimantan dengan metode *random amplified polymorphic DNA* (RAPD). *Jurnal Sains Natural*, 4(1), 68-75.
- Ayala, M.D., Martínez, J.M., Hernandez-Urcera, J. dan Cal, R., 2016. Effect of the early temperature on the growth of larvae and postlarvae turbot, *Scophthalmus maximus* L. muscle structural and ultrastructural study. *Fish Physiology and Biochemistry*, 42, 1027.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2005. *06.6989:2005 Air dan Air Limbah*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Best, J., 2019. Author correction, Anthropogenic stresses on the world's big rivers. *Nat. Geosci.* 12(2), 148.
- 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.
- Craig, S. and Helfrich, L.A., 2002. *Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding*. Petersburg: Virginia State University.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2013. *Buku Teks Bahan Ajar Siswa; Pengelolaan Kualitas Air*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Effendi H., Utomo BA., Darmawangsa GM. dan Karo RE., 2015. Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Ecolab*, 9(2), 47-104.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Efriyeldi dan Pulungan, C. P., 1995. Hubungan panjang berat dan fekunditas ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) dari perairan sekitar Taratak Buluh. *Pusat Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru*. 26
- Fahmi, M.R., 2015. Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 139-144.
- Fajri, M. N., Handayani, Y.L. dan Sutikno, S., 2017. *Efektifitas rapid sand filter untuk meningkatkan kualitas air daerah gambut di Provinsi Riau*. Doctoral Dissertation. Riau University.
- Farida, Gunarsa, S. dan Hasan, H., 2018. Penambahan tepung kunyit dan oodev dalam pakan untuk menginduksi pematangan gonad induk ikan biawan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 70-80.
- 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*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(1), 37-43.
- Fitofarmaka, P., Afrianto, E. dan Liviawaty, E., 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.

- Gerungan, R.A., Rompas, I. F. X. dan Pandelaki, M.C.T., 2021. Perspektif pembudidaya ikan mujair terhadap pemeliharaan sistem resirkulasi ramah lingkungan. *Jurnal SAINS DAN TEKNOLOGI*, 6(2), 63-69.
- Ginting, A., Usman, S. dan Dalimunthe, M., 2014. *Pengaruh padat tebar terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan mas koki (Carrasius auratus)*. Doctoral dissertation. Universitas Sumatera Utara.
- Goddard, S., 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. New York: Chapman and Hall.
- 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.
- Gustia dan Helfi, 2013. Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1 (1), 12–17.
- Halil, H. dan Nur, K.M., 2023. Karakter kualitas air pada kultur ikan menggunakan *undergravel airlift pump*. *Jurnal Javanica*, 2(1), 1-12.
- Harisman, H., Sukendi dan Asiah, N., 2021. Pengaruh jenis dan kombinasi pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan *manfish (Pterophyllum scalare)*. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 2(2), 11-21.
- Hariyatno, Isanawikrama, Winpertiwi, D. dan Kurniawan, Y. J., 2018. Membaca peluang merakit “Uang” dari hobi *aquascape*. *Jurnal Pengabdian dan Kewirausahaan*, 2(2), 117-125.
- Hasibuan, S., Awaluddin, A. dan Zulharman, 2019. *Budidaya Ikan di Lahan Rawa Gambut*. Riau: UR Press.
- Helfrich, L.A. dan Libey, G., 2000. Department of Fisheries and Wildlife Sciences. *Virginia Tech*, 28.
- Herlina, H., Istikowati, W. T. dan Fatriani, F., 2018. Analisis kimia dari serat kayu bangkal (*Nauclea officinalis*) sebagai alternatif bahan baku pulp kertas (chemical analysis of bangkal (*Nauclea Officinalis*) wood fibers as raw material alternative of pulp and paper). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 10(1), 21-32.
- Jubaedah, D., Marsi, M., Wijayanti, M., Yulisman, Y., Mukti, R. C., Yonarta, D. dan Fitriana, E.F., 2020. Aplikasi sistem resirkulasi menggunakan filter dalam pengelolaan kualitas air budidaya ikan lele. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 4(1), 1-5.
- Junianto, 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- Kevin, J., 2017. Perancangan interior pusat informasi ikan predator. *Intra*, 5(2), 351-360.
- Kumalasari F. dan Satoto Y., 2011. *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih*. Bekasi: Laskar Aksara.
- Lusianti, F., 2013. Efektifitas *Penggunaan sekam padi, jerami padi dan serabut kayu sebagai filter dalam sistem filter undergravel pada pemeliharaan ikan nila BEST Oreochromis sp.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Mariska, A., Muslim, M. dan Fitriani, M., 2013. Laju penyerapan kuning telur tambakan (*Helostoma temminckii* C.V) dengan suhu inkubasi berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1), 34– 45.
- Markad, A.T., Landge, A.T., Nayak, B.B., Inamdar, A.B. dan Mishra, A.K., 2021. A multivariate statistical approach for the evaluation of spatial and temporal dynamics of surface water quality from the small reservoir located in the drought-prone area of South-West India: a case study of Tiru reservoir India. *Environ Sci Pollut*, 28, 31013–31031
- Marlina E. dan Rakhmawati, 2016. Kajian kandungan amonia pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan teknologi akuaponik tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, 181-187.
- Mulyono, N. dan Anton, A., 2004. Sifat fisik, kimia, dan fungsional damar. *Teknologi dan Industri Pangan*. 15(3).
- Muslih, I., 1996. *Rancangan media pengisi kemasan untuk transportasi udang windu tambak (Penaeus monodon) hidup dalam media bukan air*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Nur, Kurniawan M., Halil, H. dan Wicaksono, D.W., 2020. Penerapan *undergravel airlift pump* pada akuakultur ikan nila (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(1), 1–11.
- Nuryansyah dan Muhammad, 2018. *Domestikasi ikan tembakang (Helostoma temminckii) dengan pakan yang berbeda*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- P3GI., 2010. *Laporan Produksi Giling Tahun 2009 PTPN/PT Gula di Indonesia*. Pasuruan: Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI).
- Paramita, A., 2010. Sekam padi, sumber energi yang mulai dilirik. *Artikel*.
- Potalangi, N., Toelihere, M., Zairin, Jr.M. dan Supriyono, E., 2004. Pengaruh pemberian hormon aLH-RH melalui emulsi W/O/W LG (C-14) pada

- perkembangan gonad induk ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3), 15-21.
- Prasetyo, M.F., 2022. *Pemanfaatan limbah ampas tebu (Saccharum officinarum) sebagai bahan pengemas*. Skripsi. Universitas Katolik Soegija Pranata Semarang.
- Prianto, E., Husnah., Nurdawaty, S. dan Asyari, 2006. Kebiasaan makan ikan biawan (*Helostoma Temminckii*) di danau Sababila DAS Barito Kalimantan Tengah. *Jurnal Protein*, 14(2), 1-8.
- Priono, B. dan Satyani, D., 2012. Penggunaan berbagai jenis filter untuk pemeliharaan ikan hias air tawar di akuarium. *Jurnal Media Akuakultur*, 7(2), 76-83.
- Putro, A. L. dan Prasetyoko, D., 2007. Abu sekam padi sebagai sumber silika pada sintesis zeolit ZSM-5 tanpa menggunakan templat organik. *Akta kimindo*, 3(1), 33-36.
- Reva, M. D., Ramang, M. S. dan Abdunnur, A., 2021. Studi kebiasaan makanan ikan biawan (*Helostoma temminckii*) di perairan Mahakam Tengah (Danau Semayang) Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Aquarine*, 6(2), 57.
- 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.
- 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.
- Saputro, S. dan Retnaningrum, A., 2016. Penggunaan serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis* LF) sebagai adsorben ion logam Cd (II) dan analisisnya menggunakan solid-phase spectrophotometry (SPS). In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 3, 479-486.
- Sari, R.P., 2021. *Pertumbuhan ikan tambakan (Helostoma temminckii) yang diberi pakan dengan kandungan protein berbeda*. Skripsi. Sriwijaya University.
- Sepang, D. A., Mudeng, J. D., Monijung, R. D., Sambali, H. dan Mokolensang, J. F., 2021. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan kombinasi pelet dan maggot (*Hermetia illucens*) kering dengan presentasi berbeda. *E-Journal Budidaya Perairan*, 9(1), 33-44.
- Setyaningrum, N., Sastranegara, M.H., Isdianto, F. dan Sugiharto, S., 2019. Kualitas air dan pertumbuhan ikan nilam (*Osteochilus vittatus*) pada sistem resirkulasi dengan media filtrasi berbeda. *Majalah Ilmiah Biologi*

BIOSFERA: A Scientific Journal, 36(3), 139-146.

- 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. Pengaruh penambahan zeolit untuk menurunkan konsentrasi amonia pada pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *e-JRTBP*. 1(1), 47- 56.
- Spotte, S., 1979. Fish and invertebrate culture. *Water management in closed systems*, 179.
- Sulastri dan Nurhayati, I., 2014. Pengaruh media filtrasi arang aktif terhadap kekeruhan, warna dan TDS pada air telaga di Desa Balongpanggung. *Jurnal Teknik Waktu*, 12(1), 43-47.
- Susanto, 1999. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto, 2007. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Tafrani, 2012. *Makanan dan reproduksi ikan tambakan (Helostoma temminckii C.V 1829) di Perairan Lubuk Lampam, Sungai Lempuing Sumatera Selatan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Tanjung, L.R., 2004. Pengaruh lama penyimpanan kemampuan inokulasi biosfer sistem aliran tertutup. *Limnostek Perairan Daerah Tropis Indonesia*, 6(2), 16-19.
- Vegatama, M.R., Willard, K., Saputra, R.H., Sahara, A. dan Ramadhan, M.A., 2020. Rancang bangun filter air dengan filtrasi sederhana menggunakan energi listrik tenaga surya. *PETROGAS: Journal of Energy and Technology*, 2(2), 1-10.
- Zahra, A., Mansyur, K. dan Putra, A.E., 2023. Pengaruh filter berbeda terhadap parameter kualitas air media pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(2), 92-102.