

**PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon
hypophthalmus*) DENGAN MEDIA BIOFILTER BERBEDA
DALAM SISTEM AKUAKULTUR RESIRKULASI**

Oleh

I MADE WIDANE



FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

PALEMBANG

2025

**PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon
hypophthalmus*) DENGAN MEDIA BIOFILTER BERBEDA
DALAM SISTEM AKUAKULTUR RESIRKULASI**

Oleh:

I MADE WIDANE

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan

Pada

PROGRAM STUDI AKUAKULTUR

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

PALEMBANG

2025

Motto :

*"karmany evādhikāras te mā phaleṣu kadācana mā karma-phala-hetur bhūr
mā te saṅgo 'stv akarmaṇi."*

Artinya;

*"Berbuatlah hanya demi kewajibanmu, bukan hasil perbuatan itu. Jangan
sekali-kali hasil perbuatan jadi motifmu dalam bekerja, dan jangan pula hanya
berdiam diri tanpa kerja."*

- Sloka Bhagavad Gita

Bab II sloka 47.

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

*Ajik dan Meme
atas semua jerih payah ajak
doane untukle menyelesaikan studi ne*

*Kepada bli I wayan dan adek Ni komang
yang selalu berdoa serta memberikan
semangat sehingga terwujud skripsi ini.*

RINGKASAN

I MADE WIDANE. Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Dengan Media Biofilter Berbeda Dalam Sistem Akuakultur Resirkulasi (dibimbing oleh **KHUSNUL KHOTIMAH** dan **MUHAMMAD NIZAR**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media biofilter berbeda terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup ikan patin dan kualitas air. Penelitian dilaksanakan di bulan Oktober sampai Desember 2024 yang berlokasi Balai Benih Ikan Tanjung Pering Ogan Ilir Provinsi Sumatra Selatan. Penelitian ini menggunakan metode experiment dengan 3 perlakuan. Perlakuan 1 (Eceng Gondok), Perlakuan 2 (Lotus), Perlakuan 3 (Riamun). Penelitian ini menggunakan benih ikan patin yang berukuran 5-6 cm dan alat yang digunakan adalah box containier dan toples. Parameter dalam penelitian meliputi pertumbuhan Panjang dan berat, dan kelangsungan hidup, kualitas air pH, suhu, DO Meter dan Amonia. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pertumbuhan Panjang terbaik terdapat pada perlakuan (eceng gondok) yaitu 2,81 cm dan berat terbaik terdapat pada perlakuan (eceng gondok) yaitu 2,10 g. kelangsungan hidup ikan patin selama penelitian terdapat pada semua perlakuan yaitu 100%.

SUMMARY

I MADE WIDANE. Growth of Siamese Catfish Seeds (*Pangasianodon Hypophthalmus*) With Different Biofilter Media In *Recirculating Aquaculture System* (supervised by **KHUSNUL KHOTIMAH** and **MUHAMMAD NIZAR**).

This study aimed to evaluate the effect of different biofilter media on the growth performance, survival rate and water quality in the cultivation of Siamese catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) using a recirculating aquaculture system (RAS). The research was conducted from October to December 2024 at the Tanjung Pering Fish Seed Center, Ogan Ilir, South Sumatra. The experimental design consisted of three treatments using different biofilter media: water hyacinth, lotus, and bladderworts. Catfish seeds (5-6 cm in length) were cultured in container boxes with controlled water circulation. Observed parameters included growth in length and weight, survival rate, and water quality indicator such as pH, temperature, dissolved oxygen (DO), and ammonia concentration. The results showed that the best growth in length (2.81 cm) and weight (2.10 g) was achieved in the treatment using water hyacinth. All treatments resulted in a 100% survival rate. This indicates that water hyacinth is the most effective biofilter medium among those tested for enhancing growth performance of Siamese catfish in RAS.

HALAMAN PENGESAHAN

PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) DENGAN MEDIA BIOFILTER BERBEDA DALAM SISTEM AKUAKULTUR RESIRKULASI

Oleh

I MADE WIDANE

442020019

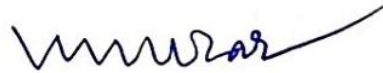
Telah dipertahankan pada ujian, 26 April 2025

Pembimbing Utama,



(Khusnul Khotimah, S.P., M.Si)

Pembimbing Pendamping,



(Muhammad Nizar, S.Pi., M.Si)

Palembang, 8 Mei 2025

Dekan
Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Palembang



(Dr. Helmizuryani, S.Pi., M.Si)

NIDN/NBM. 0210066903/959874

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : I Made Widane
Tempat/Tanggal Lahir : Lubuk Seberuk, 03 November 2002
NIM : 442020019
Program Studi : Akuakultur
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan Bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara *fulltex* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 21 April 2025



(I Made Widane)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan ridhonya-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Dengan Media Biofilter Berbeda Dalam Sistem Akuakultur Resirkulasi” yang merupakan syarat untuk mendapat gelar sarjana perikanan penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Helmizuryani, S.Pi., M.Si Selaku Dekan Fakultas Pertanian UM Palembang.
2. Ibu Khusnul Khotimah, S.P., M.Si Selaku Ketua Program Studi Akuakultur dan Pembimbing Utama.
3. Bapak Muhammad Nizar, S.Pi.,M.Si, Selaku Pembimbing Pendamping.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian UM Palembang.
5. Bapak Drs. Bustanul Arifin selaku Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Ogan Ilir.
6. Ibu Tri Munti'ah Sari, S. Pi selaku Kepala Balai Benih Ikan Kabupaten Ogan Ilir.
7. Terima kasih kepada Kemdikbud Ristek yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk Beasiswa KIP Kuliah, sehingga dapat menempuh perkuliahan selama 8 semester.

Yang telah memberikan bimbingan, arahan, perhatian, serta motivasi dan saran dalam penulisan proposal rencana penelitian. Penulis menyadari bahwa didalam penulisan proposal rencana penelitian ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan proposal rencana penelitian ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua amal baik kita. Swahe.

Palembang, 21 April 2025

Penulis

RIWAYAT HIDUP

I MADE WIDANE dilahirkan di lubuk seberuk pada tanggal 03 November 2002 merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Ajik Jro Mangku I Made Jayithe dan Meme Ni Wayan Renin.

Pendidikan Sekolah Dasar telah diselesaikan pada tahun 2014 di SDN 1 Lubuk Seberuk. Sekolah Menengah Pertama Tahun 2017 di SMPN 1 Lempuing Jaya. Sekolah Menengah Atas Tahun 2020 di SMAN 1 Lempuing Jaya Kecamatan Lempuing Jaya Kabupaten Ogan Komering Ilir. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang tahun 2020 Program Studi Akuakultur.

Pada bulan Februari sampai April 2024 penulis mengikuti Program Kuliah magang di Balai Benih Ikan Tanjung Pering Ogan Ilir dengan judul “Teknik Pembenihan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var) Di Balai Benih Ikan Tanjung Pering Kabupaten Ogan Ilir” Pada bulan Juli sampai September 2023 penulis mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan ke-60 di Desa Pedamaran VI Kecamatan Pedaamaran Kabupaten Ogan Komering Ilir.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan penulis melaksanakan penelitian yang berjudul Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Dengan Media Biofilter Berbeda Dalam Sistem Akuakultur Resirkulasi

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
BAB II. TINJUAN PUSTAKA	3
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Patin Siam	3
2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Patin Siam	4
2.3 Sistem Akuakultur Resirkulasi	4
2.4 Enceng Gondok (<i>Eichornia Crassipes</i>)	5
2.5 Lotus (<i>Nelumbo Nucifera</i>).....	6
2.6 Riamun (<i>Uticularia Aurea</i>)	7
2.7 Kualitas Air.....	8
BAB III. METODELOGI.....	10
3.1 Tempat Dan Waktu.....	10
3.2 Alat Dan Bahan.....	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Analisis Data.....	10
3.5 Cara Kerja	11
3.5 Peubah yang Diamati	13
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil	14
4.2 Pembahasan	19
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pengukuran kualitas air	14

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan Patin	3
2. Instalasi RAS (<i>Recirculating Aquaculture System</i>).....	5
3. Eceng gondok (<i>Eichornia Crassipes</i>).....	6
4. Lotus (<i>Nelumbo nucifera</i>).....	7
5. Riamun (<i>Utricularia aurea</i>).....	8
6. a. Sistem RAS eceng gondok, b. Sistem RAS riamun, c. Sistem RAS Lotus	11
7. Grafik panjang rata rata ikan	14
8. Grafik berat rata rata ikan	15
9. Grafik kelangsungan hidup ikan	15
10. Hasil pengamatan berdasarkan pH	16
11. Hasil pengamatan berdasarkan suhu	17
12. Hasil pengamatan berdasarkan DO	17
13. Hasil pengamatan berdasarkan amonia	18
14. a. Eceng gondok, b. Lotus, c. Riamun	19

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian di Lapangan.....	31
2. Dokumentasi Kegiatan	32

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Selatan terkenal akan kekayaan budaya dan kuliner khasnya salah satunya pindang ikan patin yang merupakan hasil kearifan lokal masyarakat Sumatera Selatan dan banyak digemari oleh penduduk lokal (Aisyah *et al.* 2023). Sejalan dengan perkembangan pengetahuan masyarakat akan pentingnya kebutuhan protein maka produktivitas ikan patin perlu ditingkatkan. Produktivitas ikan patin sangat di pengaruhi oleh kualitas air. Penurunan kualitas air karna *feses* dan sisa pakan ikan dapat mempengaruhi produktivitas ikan (Pasaribu *et al.*, 2017).

Penurunan kualitas air dapat diatasi dengan sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi merupakan sistem produksi pada suatu tempat dengan penggunaan air lebih dari satu kali untuk pengolahan limbahnya dan perputaran air terus menerus. Sistem ini menggunakan bantuan filter tertentu untuk menjaga kualitas air. Filter yang di gunakan harus mudah dan murah. Penggunaan biofilter dapat dilakukan dalam sistem RAS (*Recirculating Aquaculture System*) untuk menjaga kualitas air. Akar tanaman yang akan menyaring material yang tidak di butuhkan (bahan padatan, residu organik, bahan kimia lain dan amonia). Hasil penelitian Kamermans *et al.* 2016 Sistem ini mampu untuk mengontrol kualitas air setiap hari sehingga dapat mencegah penyakit ikan mengurangi stress serta dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan padat tebar tinggi.

Penelitian yang dilakukan Saputra *et al.* (2021) menemukan bahwa tanaman eceng gondok dan *Lemna* sp. efektif dalam fitoremediasi dan menurunkan amonia hingga kurang dari 0,01 mg/l Kombinasi ini meningkatkan efisiensi pengolahan air limbah dalam akuakultur. Penelitian Putri *et al.* (2023) menunjukkan bahwa *Hydrilla verticillata* berpengaruh positif terhadap kualitas air dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). Yang *et al.* (2024) dalam kajian multidisipliner mereka mengenai lotus (*Nelumbo nucifera*) menemukan bahwa tanaman ini memiliki peran penting dalam pemurnian air dan pengurangan polutan. Andyanto (2019) menyatakan bahwa tanaman *Nymphaea pubescens* efektif dalam

menurunkan kadar fosfat dan amonia pada limbah cair rumah tangga. Hamid *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa *Utricularia aurea* mampu menjadi filter yang efektif pada perairan yang tercemar. Fillah *et al.* (2023) juga menegaskan bahwa tanaman lotus (*Nelumbo nucifera*) berfungsi sebagai agen fitoremediasi limbah pencemaran air.

Pentingnya biofilter dalam kesuatu sistem budidaya menjaga kualitas air maka perlu dilakukan penelitian menjaga pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan kombinasi media filter yang berbeda dalam sistem resirkulasi. Diharapkan dengan penelitian ini dapat memberikan informasi lebih lanjut terhadap efektivitas berbagai kombinasi biofilter dalam menjaga kualitas air dan meningkatkan pertumbuhan ikan patin dalam sistem RAS.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh media biofilter berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin siam.

1.3 Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh media biofilter berbeda terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup ikan patin dan kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, B. U., dan Nurhayani, N. (2023). Analisis proses pembuatan pindang ikan patin sebagai pembelajaran STEM: Studi kasus pada pengolahan ikan patin menjadi pindang di Kota Palembang. *Research and Practice of Educational Chemistry*, 2(2), 26-35.
- Rasid, M. S. S., Noor, S. N. M., & Mohtar, W. H. M. W. (2019). *Gas exchange mechanism in Nelumbo nucifera and its role in enhancing bioremediation efficiency*. *Journal of Environmental Management*, 243, 324–333
- Al-Hadeethi, MA, Al-Obaidi B.M, Khalaf, F.K, & Saleh B.H. (2017) Anatomical Features of (*Eichhornia Crassipes* (Mart.) Solms) Growing in Iraq. *International Conference on Agricultural, Environment, Biology and Medical Sciences*. 10(1), 33-39
- Andyanto, N. (2019). Kemampuan tanaman *Nymphaea pubescens* dalam menurunkan kadar fosfat dan amonia pada limbah cair rumah tangga. *Prosiding Seminar Nasional Edusainstek Unimus*, 323-330.
- Arianta, B., Yusni, E., & Harahap, Z. A. (2018). Keanekaragaman Jenis Ikan Di Perairan Sungai Casanova Desa Namu Suro Kecamatan Biru-Biru Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Universitas Sumatera Utara*. Sumatera Utara.
- Chaudhari, D., Kiran, S., Choudhary, A., Silveira, K., Narwade, N., Dhotre, D., Khazir, J., Mir, B. A., Shouche, Y. S., & Rahi, P. (2023). Komunitas prokariotik beradaptasi dengan habitat mikro pada teratai India (*Nelumbo nucifera*) yang tumbuh di dataran tinggi ketinggian perkotaan Danau Dal. *International Microbiology*, 26, 257–267.
- Candra, H. K., Cahyani, R. F., Bahit, M., Noor, S., & Mulyani, D. (2023). Pembuatan Kolam Tarpaulin Fish Budidaya Ikan Air Tawar Sistem Resirkulasi Warga Aliran Sungai Kemuning Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Wahana Dedikasi: Jurnal PkM Ilmu Kependidikan*, 6(2), 255–263.
- Cheng, C.-H., Yang, F.-F., Ling, R.-Z., Liao, S.-A., Miao, Y.-T., Ye, C.-X., & Wang, A.-L. (2015). Effects of ammonia exposure on apoptosis, oxidative stress and immune response in pufferfish (*Takifugu obscurus*). *Aquatic Toxicology*, 164, 61–71.
- Diniarti, N., & Mukhlis, A. (2023). Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) pada Sistem Resirkulasi. *Indonesian Journal of Aquaculture Medium*, 3(2), 67–79.

- Darmanto., dan Kuntono. 2016. *Pembesaran Ikan Lele dengan Sapta Usaha*. Sleman: Deepublish.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendy, I. J., Nurdin, A. R., Mu'minun, N., Ridwar, D., & Saridu, S. A. (2022). Studi Makroalga Sebagai Biofilter Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Juvenil Abalon (*Haliotis*).
- Fillah, A. H., Kismayanti, C. N., Andriani, D. R. P., Sari, E. L., Nissa, F. K., Handini, & Dewi, E. R. S. (2023). Tanaman lotus (*Nelumbo nucifera*) sebagai agen fitoremediasi limbah pencemaran air. *Numbers: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(3), 64-73. e-ISSN: 2985-3885.
- Fan, S., Liu, H., Zheng, G., Wang, Y., Wang, S., Liu, Y., Liu, X., & Wan, Y. (2018). Perbedaan fitoakumulasi polutan organik pada tanaman air tawar yang terendam dan yang muncul. *Environmental Pollution*, 241, 247–253.
- Fauzzia, M., Rahmawati, I., & Widiassa, I. N. (2013). Penyisihan amoniak dan kekeruhan pada sistem resirkulasi budidaya kepiting dengan teknologi membran biofilter. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 155–161.
- Hamid, N. B., Kaamin, M. B., Mokhtar, M., Abd Kadir, A., Abu Bakar, S. K., & Ibrahim, N. H. (2015). Research on the effectiveness of an aquatic plant (*Utricularia aurea*) for fish preservation. *Journal of Civil Engineering Research*, 5(4A), 1-5.
- Harmilia, E. D., & Khotimah, K. (2018). Kondisi perairan sungai di Ogan Ilir berdasarkan parameter fisika kimia. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2), 107–116.
- Imtiyaz, J. D., & Rachmadiarti, F. (2020). *Kemampuan Tapak Dara Air (Ludwigia adscendens) sebagai Agen Fitoremediasi LAS Detergen*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 9(1), 51-57.
- Khotimah, K., Harmilia, E.D., dan Sari, R. 2016. Pemberian Probiotik pada Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dalam Akuarium. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Volume 4. No 2. hal : 152-158.
- Kamermans, P., Blanco, A., Joaquim, S., Matias, D., Magnesen, T., Nicolas, J. L., Petton, B., & Robert, R. (2016). Recirculation nursery systems for bivalves. *Aquaculture International*, 24, 827-842.

- Kordi, M. G. H. (2005). Budidaya Ikan Patin : Biologi, Pembenihan dan Pembesaran. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Kordi, K.M.G.H., 2010. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal. Yogyakarta, Lily Publisher.
- Kottelat M, Whitten AJ, Kartikasari SN, Wirjoatmodjo S. 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Proyek EMDI. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta
- Liu, A., Tian, D., Xiang, Y., & Mo, H. (2016). Pengaruh biochar terhadap pertumbuhan teratai Asia (*Nelumbo nucifera Gaertn*) dan serapan kadmium dalam air yang tercemar kadmium buatan. *Scientia Horticulturae*, 198, 311–317.
- Lukitasari, M. (2018). Mengenal Tumbuhan Lumut (Bryophyta) Deskripsi, Klasifikasi, Potensi, dan Cara Mempelajarinya. In Magetan: CV. AE Media Grafika
- Manunggal, A., Hidayat, R., Mahmudah, S., Sudinno, D., & Kasmawijaya, A. (2018). Kualitas air dan pertumbuhan pembesaran ikan patin dengan teknologi biopori di lahan gambut. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 12(1), 11–19.
- Mohd Zaini, N. S., Abdelazim Elkwiee, A. A., Naim, M. N., & Abu Bakar, N. F. (2021). Peran muatan permukaan nanoclay untuk peningkatan proses fitoremediasi. *Journal of Water Process Engineering*, 40, 101850.
- National Parks Board, (2021). *Utricularia aurea*. FloraFaunaWeb.
- Pamundhi bekti, R., & Alif Afri Diyana Dewi. (2024). Karakteristik struktur morfologi dan anatomi tumbuhan kiambang dan eceng gondok sebagai sumber belajar pada mata kuliah tumbuhan air. *Science Education and Development Journal Archives*, 2(2), 51–60.
- Pasaribu, B. M., Mulyadi, M., & Tang, U. M. (2017). Pemeliharaan ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) dengan sistem resirkulasi pada wadah dengan bentuk yang berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 4(2), 1-9.
- Putra, I., & Pamukas, N. A. (2011). Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) Dengan Resirkulasi, Sistem Aquaponik. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 16(02), 125–131.

- Putri, K., Asmawi, S., & Yasmi, Z. (2023). Pengaruh Hydrilla Verticillata terhadap Kualitas Air dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) di UPTD-PBAPL Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Aquatic*, 6(1), 1-109. E-ISSN 3025-0218.
- Rasid, N. S., Naim, M. N., Che Man, H., Abu Bakar, N. F., & Mokhtar, M. N. (2019). Evaluasi air permukaan yang diolah dengan tanaman teratai *Nelumbo nucifera*. *Jurnal Lingkungan Kimia Engineering*, 7, 103048.
- Sari, D., Arza, S., Fiona, F., Novita, N., Ega, E., & Darmawan, B. (2024). Analisis kandungan karbon dioksida dan pH pada air. *Journal of Food Security and Agroindustry*, 2(2), 44-48.
- Sujadmiko, H dan P. E. Vitara. 2021. Tumbuhan Lumut di Kampus UGM. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Saputra, I., Haja Almuqarramah, T. M., Mustaqim, & Nurhayati. (2021). Efektivitas fitoremediasi terhadap kadar amoniak pada air limbah budidaya ikan lele. *Current Trends in Aquatic Science*, IV(2), 122-127.
- Saputri, A., MTS, J., & Rahayu, D. (2014). Analisis sebaran oksigen terlarut pada Sungai Raya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(1), 1-10.
- Seo, D. C., DeLaune, R. D., Han, M. J., Lee, Y. C., Bang, S. B., Oh, E. J., Chae, J. H., Kim, K. S., Park, J. H., & Cho, J. S. (2010). Nutrient uptake and release in ponds under long-term and short-term lotus (*Nelumbo nucifera*) cultivation: Influence of compost application. *Ecological Engineering*, 36(11), 1373–1382.
- Susanto, H & K, Amri. 2002. Budidaya Ikan Patin. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 6 dan 37.
- Thesiana, L., & Pamungkas, A. (2015). Uji Performansi Teknologi Recirculating Aquaculture System (RAS) Terhadap Kondisi Kualitas Air pada Pendederan Lobster Pasir *Panulirus homarus*. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(2), 65–73.
- Wahyudewantoro, G., & Rachmatika, I. (2016). Jenis Ikan Introduksi dan Invasif Asing di Indonesia. Jakarta: LIPI Press.
- Wahyuni, T. (2018). *Wawancara 2 BBAT Sukabumi Tentang Perubahan Suhu pada Kolam Ikan*. [Wawancara pribadi].

- Xu, S., Wang, Y., Wang, Y., Zhao, Y., & Gao, Y. (2019). Pengaruh musiman buluh (*Phragmites australis*) dan teratai (*Nelumbo nucifera*) di lahan basah perkotaan sungai Yi. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17, 7891–7900.
- Yang, H., He, S., Feng, Q., Fan, X., Wu, Y., Chen, L., & Li, Y. (2024). Lotus (*Nelumbo nucifera*): A multidisciplinary review of its cultural, ecological, and nutraceutical significance. *Bioresources and Bioprocessing*, 11(18).
- Zahra, A., Mansyur, K., & Putra, A. E. (2023). Pengaruh Filter Berbeda terhadap Parameter Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 24(2), 92–102.
- Zhang, Y., Ji, Z., & Pei, Y. (2021). Penghapusan nutrisi dan struktur komunitas mikroba dalam sistem lahan basah gabungan buatan-alami. *Process Safety and Environmental Protection*, 147, 1160–1170.