

SKRIPSI

**PENGARUH KAYU APU (*Pistia stratiotes*) DAN KIAMBANG
(*Salvinia molesta*) TERHADAP KONSENTRASI AMONIA PADA
BUDIDAYA IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*)
SISTEM BUDIKDAMBER**

MIKHAEL FEBRIANUS SIMBOLON

223020405048



**FAKULTAS PERTANIAN, KEHUTANAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

PENGARUH KAYU APU (*Pistia stratiotes*) DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) TERHADAP KONSENTRASI AMONIA PADA BUDIDAYA IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) SISTEM BUDIKDAMBER

Oleh:

MIKHAEL FEBRIANUS SIMBOLON

NIM. 223020405048

Telah Dipertahankan Di Hadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan
Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Kehutanan dan Perikanan
Universitas Palangka Raya

Hari/Tanggal : Rabu, 01 Juli 2026
Waktu : 08:00 WIB – 10:00 WIB
Tempat : Ruang Ujian

Tim Penguji:

1. Tutwuri Handayani S.Pi., M.Si

Ketua

(.....)

2. Ummi Suraya S.Pi., M.Si

Anggota

(.....)

3. Dr. Eng. Rosana Elvince , S.Pi., M.Eng

Anggota

(.....)

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KAYU APU (*Pistia stratiotes*) DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) TERHADAP KONSENTRASI AMONIA PADA BUDIDAYA IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) SISTEM BUDIKDAMBER

MIKHAEL FEBRIANUS SIMBOLON

223020405048

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Jurusan Perikanan

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Tutwuri Handayani, S.Pi., M.Si
NIP. 19730117 199802 2 001


Ummi Suraya S.Pi., M.Si
NIP.19771212 200212 2 002

Mengetahui,

Fakultas Pertanian, Kehutanan dan
Perikanan
Dekan

Dr. Ir. Wilson, M.Si
NIP. 19651108 199302 1 001

Jurusan Perikanan

Ketua


Dr. Noor Svarifuddin Yusuf, S.Pi., M.Si
NIP. 19710703 199801 1 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sbagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri . Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah tertuluis sumbernya secara jelas formal, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lain nya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Palangka Raya, Juli 2026

A 1000 Rupiah Meterai Tempel stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text "REPUBLIK INDONESIA", "1000", "METERAI", "TEMPER", and the serial number "8F5F5AOX018213087".

Mikhael Febrianus Simbolon

NIM. 223020405048

ABSTRAK

PENGARUH KAYU APU (*Pistia stratiotes*) DAN KIAMBANG (*Salvinia molesta*) TERHADAP KONSENTRASI AMONIA PADA BUDIDAYA IKAN PATIN SIAM (*Pangasianodon hypophthalmus*) SISTEM BUDIKDAMBER

Mikhael Febrianus simbolon

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan kayu apu (*Pistia stratiotes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) terhadap konsentrasi amonia pada budidaya ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) sistem Budikdamber serta menentukan tumbuhan yang paling efektif dalam menurunkan amonia. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari–Maret 2026 di Peat Techno Park (PTP), Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Penelitian berlangsung selama 21 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan, yaitu kontrol (tanpa tumbuhan), kayu apu, dan kiambang. Parameter utama yang diamati adalah konsentrasi amonia, sedangkan parameter pendukung meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), *Oxidation Reduction Potential* (ORP), penambahan biomassa tumbuhan, dan sintasan ikan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tumbuhan air berpengaruh nyata terhadap konsentrasi amonia ($p < 0,05$). Sintasan ikan pada perlakuan kontrol, kayu apu, dan kiambang masing-masing sebesar 73%, 97%, dan 93%. Pertambahan biomassa tumbuhan pada perlakuan kayu apu dan kiambang masing-masing sebesar 317 g dan 292,13 g. Perlakuan kayu apu memberikan hasil terbaik dalam menekan konsentrasi amonia, memperbaiki kualitas air, meningkatkan pertambahan biomassa tumbuhan, dan meningkatkan sintasan ikan. Penggunaan kayu apu dan kiambang efektif menekan konsentrasi amonia

Kata kunci: Amonia, Budikdamber, *Pangasianodon hypophthalmus*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia molesta*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur di panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) dan Kiambang (*Salvinia molesta*) Terhadap Konsentrasi Amonia Pada Budidaya Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) Sistem Budikdamber” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu bentuk rencana penelitian.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Ibu Tutwuri Handayani S.Pi., M.Si Selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Ummi Suraya S.Pi., M.Si Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, waktu dan kesabaran, Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada orangtua, saudara, teman teman, dan segenap pihak yang membantu hingga skripsi ini dapat di selesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa yang mendatang. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca.

Palangka Raya, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I . PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
1.5 Hipotesis	6
BAB II . TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tumbuhan Fitoremediator.....	7
2.2 Parameter Kualitas air.....	14
2.2.1 Parameter Utama	14
2.2.2 Parameter Pendukung.....	15
2.3 Ikan Patin	25
2.3.1 Ciri ciri dan morfologi ikan patin Siam.....	27
2.3.2 Klasifikasi Ikan Patin Siam	28
2.4 Limbah Budidaya Ikan.....	29
2.5 Fitoremediasi sebagai Teknologi Pengelolaan Limbah.....	31
2.6 Penggunaan Ember sebagai Media Budidaya	34
BAB III . METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Waktu Dan Tempat.....	37
3.2 Alat dan Bahan	37
3.3 Rancangan Penelitian	40
3.4 Prosedur Penelitian	42
3.4.1 Persiapan Pembuatan Infrastruktur Rumah Kaca.....	42
3.4.2 Persiapan Media Ember.....	43
3.4.3 Persiapan Air	44
3.4.4 Penanaman Tanaman Fitoremediator	45
3.4.5 Persiapan Benih Ikan.....	46
3.4.6 Pemeliharaan Dan Pemberian Pakan.....	47
3.4.7 Pengamatan Proses Fitoremediasi	48
3.4.8 Pengambilan Data	49
3.5 Metode Analisa Data	50

3.5.1 Analisis Kuantitatif.....	50
3.5.2 Analisis Data Statistik	51
BAB IV . HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Konsentrasi Amonia Pada Setiap Perlakuan	52
4.2 . Pengaruh Kayu Apu dan Kiambang Terhadap Konsentrasi Amonia	54
4.3 Parameter Pendukung Kualitas Air	58
4.4 <i>Survival Rate</i> (SR)	66
4.5 Pertambahan Biomasa Tumbuhan.....	68
BAB V . PE NUTUP	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
Tabel 1.	Alat dan Bahan Pembuatan Rumah Kaca.....	37
Tabel 2.	Alat dan Bahan Persiapan Media Ember.....	38
Tabel 3.	Alat dan Bahan Dalam Proses Fitoremediasi dan Alat Pengukur Parameter Kualitas Air	39
Tabel 4.	Perlakuan Penelitian	41
Tabel 5.	Pengacakan Penempatan Tiap Perlakuan	41
Tabel 6.	Nilai Rata - Rata Hasil Pengukuran Amonia Pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian.....	52
Tabel 7.	Hasil Uji ANOVA Konsentrasi Amonia pada Sistem Budikdamber.	55
Tabel 8.	Hasil Rata-Rata Parameter Pendukung Setiap Perlakuan	58
Tabel 9.	Kelangsungan Hidup Ikan	66
Tabel 10.	Rata-Rata Pertambahan Biomassa Kayu Apu dan Kiambang.....	68

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
Gambar 1. Kiambang (<i>Salvinia molesta</i>).....		7
Gambar 2. Kayu Apu (<i>Pistia stratiotes.</i>).....		11
Gambar 3. Ikan Patin Siam (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>).....		29
Gambar 4. Peta Lokasi Peat Thcno Park (PTP)		37
Gambar 5. Sketsa Rumah Kaca.....		42
Gambar 6. Sketsa Ember.....		43
Gambar 7. Nilai Rata-rata Amonia Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan waktu Pengamatan.....		53
Gambar 8. Nilai Rata-Rata Suhu Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan.....		60
Gambar 9. Nilai Rata-Rata Oksigen Terlarut (DO- Dissolved Oxygen) Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan		62
Gambar 10. Rata-Ratra pH Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan.....		63
Gambar 11. Rata-Rata ORP Pada Setiap Perlakuan Berdasarkan Waktu Pengamatan.....		65
Gambar 12. Persentase Survival rate (SR) Pada Setiap perlakuan		67
Gambar 13. Rata-Rata Pertambahan Biomasa Tumbuhan Pada Tiap Perlakuan .		69

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Irsyad, M., Ngaini, E. R., Kustono, D., & Hapsari, A. 2023. Efektivitas Kombinasi *Pistia Stratiotes* Dan Effective Microorganism 4 (EM-4) Sebagai Bioremediator Dalam Menurunkan Kadar Amonia Limbah Cair Sentra Pengasapan Ikan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(4), 464–474.
- Anggraini, Y., Syahrizal, S., & Arifin, M. Y. 2020. Pengaruh Tumbuhan *Azolla* (*Azolla microphylla*) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 2(2), 58–64.
- Astuti, L. P., & Indriatmoko. 2018. Kemampuan Beberapa Tumbuhan Air Dalam Menurunkan Pencemaran Bahan Organik Dan Fosfat Untuk Memperbaiki Kualitas Air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 183–190.
- Damanik, B. H., Hamdani, H., Riyantini, I., & Herawati, H. 2018. Uji Efektivitas Biofilter Dengan Tanaman Air Untuk Memperbaiki Kualitas Air Pada Sistem Akuaponik Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1).
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- Effendi, H., Utomo, B. A., Darmawangsa, G. M., & Karo-Karo, R. E. 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* Sp.) Dengan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) Dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ecolab*, 9(2), 80–92.
- Fadhilah, M. N., Sayuti, M., & Salampessy, R. B. S. 2023. Karakteristik Fillet Patin (*Pangasius* Sp.) Beku. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 180–191.
- Fauzana, N. A., Adriani, M., & Syukur, A. (2021). Pkm Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber) Dan Sayuran Akuaponik Sebagai Upaya Ketahanan Pangan Masyarakat Kelurahan Sungai Bilu Kecamatan Banjarmasin Timur Di Masa Pandemi Covid-19. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, 3, 1–10.
- Firmansyah, M., Nugroho, R. A., & Setiawan, A. 2021. Biologi Dan Sebaran Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Sebagai Komoditas Budidaya Unggulan Di Asia Tenggara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 11(2), 85–94.
- Gea, R., Zai, R., & Dawolo, A. J. 2025. Analisis Kinerja Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius* Sp.) Pada Sistem Budidaya Dengan Kolam Terpal. *Jurnal Zoologi*, 3, 63–72.

- Hadiyanto, H., Christwardana, M., & Nugroho, S. 2012. Phytoremediation Of Wastewater Using Aquatic Plants: A Review. *Journal of Environmental Science and Technology*, 5(6), 1–10.
- Hanafiah, M. M.,. 2018. *Salvinia Molesta* Dan *Pistia Stratiotes* Sebagai Agen Fitoremediasi Dalam Rawatan Air Sisa Kumbahan. *Jurnal Sains Malaysiana*, 47(8), 1625–1634.
- Handayani, T., & Ardianor, A. 2024. Phytoremediation Of African Catfish Waste Using Aquatic Plant Species In Peat Water. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 13(2), 234–247.
- Hidayat, T., Siregar, A. S., & Harahap, Z. A. 2018. Pemanfaatan Tanaman Air Dalam Penyerapan Nutrien Pada Sistem Budidaya Perikanan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(2), 123–130.
- Horiba Scientific. 2021. *ORP Measurement In Aquaculture And Fish Farming*. Horiba Ltd.
- Islam, D., Kurniawan, R., Mahendra, M., Rahmayanti, F., Saputra, F., & Suriani, S. 2022. Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius Djambal*) Pada Sistem Budikdamber Dengan Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Perikanan Tropis*, 9(2), 139–147.
- Kurniasari, D. 2025. Karakteristik Morfologi Dan Kemampuan Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) Pada Perairan Eutrofik. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Perairan*, 14(1), 45–54.
- Kurniawan, A., Nasrullah, N., & Prayogo, P. 2022. Analisis Potensial Redoks (ORP) Sebagai Indikator Kualitas Air Dan Dinamika Senyawa Nitrogen Pada Sistem Budidaya Intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 115–125.
- Lu, Q., He, Z. L., & Stoffella, P. J. 2008. Land Application Of Biosolids In The USA: A Review. *Applied and Environmental Soil Science*, 2008, 1–11.
- Ma'arif, M., Samsuar, S., & Nur, M. 2020. Pengenalan Dan Penerapan Budikdamber (Budidaya Ikan Dan Tanaman Dalam Ember) Sebagai Solusi Ketahanan Pangan Di Masa Pandemi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bakti Mas*, 1(2), 65–72.
- Majid, N., Anugroho, F., & Sulianto, A. A. 2025. *Fitoremediasi Tanaman Pistia Stratiotes Dalam Menurunkan Kadar Amonia Dan BOD Pada Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Sistem Constructed Wetland* [Skripsi]. Universitas Brawijaya.

- Mang, C., & Jiraungkoorskul, W. 2020. Morphological And Histological Studies Of Siamese Catfish (*Pangasius Hypophthalmus*). *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(3), 351–364.
- Manik, R. R., Sihombing, M., & Sitorus, E. 2022. Kualitas Air Dan Kelangsungan Hidup Ikan Air Tawar Pada Sistem Budidaya Dalam Ember (Budikdamber). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 123–131.
- Nabila, I. S., Paulina, P., & Anwar, T. 2025. Efektivitas Kombinasi Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Dan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) Dalam Menurunkan Kadar BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) Pada Limbah Tahu. *Journal of Environmental Health and Sanitation Technology*, 4(1), 1–8.
- Nirmala, K., Wardani, S., Hastuti, Y. P., & Nurussallam, W. 2016. Penentuan Bobot Kayu Apu (*Pistia Stratiotes* L.) Sebagai Fitoremediator Dalam Pendederan Ikan Gurami. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 180–188.
- Nugraha, T., Putra, A., & Widodo, S. 2022. Manajemen Limbah Budidaya Ikan Patin Dan Risiko Eutrofikasi. *Jurnal Lingkungan dan Akuakultur*, 7(2), 67–75.
- Ongky, W., Rahardja, B. S., & Prayogo, F. 2014. Pengaruh Padat Tebar Ikan Lele Terhadap Laju Pertumbuhan Dan *Survival Rate* Pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan*, 6(1), 55–58.
- Pagoray, H., Ghitarina, & Nikhlani, A. 2017. Pemanfaatan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Untuk Meningkatkan Kualitas Air Kolam Pasca Tambang Batubara Yang Digunakan Untuk Budidaya Ikan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), 78–84.
- Purnama, M. S., Kusumawati, E., & Susanto, D. 2018. *Fitoremediasi Menggunakan Kayu Apu (Pistia Stratiotes L.) Dalam Kolam Bekas Tambang Batubara Terhadap Penyerapan Logam Mangan (Mn) Dan Kadmium (Cd)*. *Biopropek*, 13(1), 33–39.
- Putra, A., Sari, D. P., & Rahmawati, I. 2021. Efektivitas Tanaman Air Dalam Menurunkan Kandungan Amonia Pada Sistem Budidaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(2), 85–92.
- Putri, A. D., Hidayat, R., & Mahendra, A. 2022. Pengaruh Kualitas Air Tanah Terhadap Keberhasilan Budidaya Ikan Air Tawar. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 16(2), 78–86.

- Rachma, L. D., Panjaitan, A. S., & Marlina, E. 2023. Produksi Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Dengan Teknik Pemberian Hormon Sgnrha. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan*, 12–23.
- Rahman, A., Sari, D. P., & Hidayat, T. 2023. Karakteristik Habitat Alami Dan Adaptasi Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) Di Perairan Sungai Mekong Dan Sekitarnya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 22(1), 33–42.
- Ramadani, D., & Yulizal. 2022. Pengaruh Azolla (*Azolla Microphylla*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Pada Media Tanpa Ganti Air. *Jurnal Akuakultur*.
- Ramadiyanti, N. 2024. Dinamika Oksigen Terlarut Selama Proses Fitoremediasi Limbah Tinja Dengan Kombinasi Tumbuhan Kangkung Air Dan Pakis Lidah Kolam. *Jurnal Ilmiah Malang*.
- Rambe, F. 2020. Efektivitas Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*) Sebagai Agen Fitoremediasi Limbah Cair Peternakan. *Jurnal Zooteh*.
- Sari, M., Hasan, Z., & Haetami, K. 2019. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Amonia Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Respons Fisiologis Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 145–154.
- Septian, A., Budiman, R., & Wijaya, K. 2025. Pengaruh Manajemen Kualitas Air Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Biota Akuatik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 24(1), 45–55.
- Simanjuntak, M. 2023. Penerapan Teknologi Fitoremediasi Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Pada Limbah Laundry. *Jurnal Ilmu Alam dan Teknologi*.
- Siregar, A. S., Syafutra, M., & Sari, D. P. 2020. Analisis Tingkat Intensitas Budidaya Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Terhadap Peningkatan Produksi Dan Limbah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Kewirausahaan*, 4(1), 45–53.
- Situmorang, D. A. 2022. *Pendederan I Ikan Patin Siam (Pangasius Hypophthalmus) Di Kolam Semi Permanen* [Laporan Tugas Akhir]. Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam, Jambi.
- Standar Nasional Indonesia. (2000). Produksi Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Kelas Benih Sebar. SNI 01-6483.4-2000. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Standar Nasional Indonesia. (2005). Air dan air limbah – Bagian 30: Cara Uji Kadar Amonia Dengan Spektrofotometer Secara Fenat. SNI 06-6989.30-2005. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). Air Dan Air Limbah – Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman (Ph) Dengan Menggunakan Ph Meter. SNI 6989.11:2019. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Suryaningrum, R. A. 2009. *Pengolahan limbah industri perikanan*. Penebar Swadaya.
- Suryaningrum, T. D., Nurjanah, & Fithriani, D. 2010. Kandungan Gizi Ikan Patin (*Pangasius* Sp.) Dan Potensinya Sebagai Bahan Pangan Sehat. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Perikanan*, 5(2), 12–20.
- Sudaryanto, T. (2019). Standardisasi Pengukuran Biomassa Basah Dan Kering Tumbuhan Air Famili Araceae Dan Salviniaceae. *Jurnal Biologi Indonesia*, 15(3), 201-210.
- Tangahu, D. G., & Warmadewanthi. 2017. Fitoremediasi Air Tercemar Limbah Laundry Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 7–11.
- Toepak, E. P., Tambunan, J., Febrianto, Y., Purwanto, F., & Tukan, D. N. 2020. Pengaruh Fitoremediasi Kangkung (*Ipomoea Aquatica*), Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*), Dan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Lele (*Clarias* Sp.). *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 2(1), 25–28.
- Virgilius, W., Febriani, H., & S. 2018. Phytoremediation Of Kiambang (*Salvinia Molesta*) In Reducing Phosphate Levels. *Jurnal Lingkungan*.
- Widyastuti, Y., Rizki, E. M., Wilbiharto, S., Rauf, M., Palapa, Q., Sellina, R., & Maharani, S. (2022). Alternatif Pangan Keluarga Melalui Budidaya Ikan Dan Tanaman Dalam Ember (Budikdamber) Di Kelurahan Panancangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 45–53.
- Wijaya, B., & Putri, D. 2018. Toksisitas Amonia Pada Ikan Air Tawar: Studi Laboratorium Dan Lapangan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2), 45–57.
- Wulandari, L., Fatimah, I., Handayani, T., Yulintine, & Maryani. 2023. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Kiambang (*Salvinia molesta*) Dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 4(2), 1–9.

- Wulandari, S., & Rahmawati, E. 2018. Analisis Karakteristik Rizosfer Dan Efektivitas Akar *Pistia Stratiotes* Dalam Mereduksi Polutan Perairan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 9(2), 112-118.
- Yulintin, G., & Pratama, I. (2025). Pengaruh Fitoremediasi Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica* Forsk) Dalam Meningkatkan Nilai DO (*Dissolved Oxygen*) Dan Menurunkan Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) Air Limbah Domestik Di IPAL UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(6), 1783–1795.
- Zidni, I., Yustiati, A., Iskandar, & Andriani, Y. 2017. Pengaruh Modifikasi Sistem Budidaya Terhadap Kualitas Air Dalam Budidaya Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7, 125–13.

