

Efektivitas Anestesi Dengan Penambah Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dalam Media Untuk Transportasi Basah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Effectiveness of Anesthesia with the Addition of Bandotan Leaf Extract (*Ageratum conyzoides* L.) Into the Media for Wet Transportation of Nile Fish (*Oreochromis niloticus*)

Linayati Linayati^{1*}, Tri Yusufi Mardiana¹, Muhammad Bahrus Syakirin¹, Muhamad Rifqi¹, Luhur Moekti Prayogo², Tristiana Yuniarti³, Mahardhika Nur Permatasari⁴

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban

³Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang

⁴Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Corresponding author: linayatiunikal@gmail.com

Received: 22 Agustus 2025 / Accepted: 25 September 2025 / Published: 20 Oktober 2025

Abstrak

Daun bandotan berpotensi sebagai bahan anestesi alami yang dapat dimanfaatkan untuk transportasi ikan. Tujuan penelitian ini mengetahui efektivitas dan nilai konsentrasi yang tepat ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap kelangsungan hidup ikan nila dalam transportasi sistem basah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan ekstrak daun bandotan yaitu P0 (Kontrol), P1 (250 mg/3L), P2 (300 mg/3L), dan P3 (350 mg/3L) yang diulang sebanyak 3 kali pengulangan. Hewan uji menggunakan benih ikan nila yang diangkut dalam transportasi sistem basah selama 6 jam perjalanan. Dosis terbaik ekstrak daun bandotan yang dihasilkan yaitu pada P1 (250 mg/3L) dengan waktu induksi selama 40 menit, waktu sadar 5,5 jam dengan nilai SR 98.04±3.39%. Kualitas air media selama perjalanan dalam kondisi yang dapat ditoleransi ikan nila seperti suhu 26 – 27.2 °C, pH 7.43 – 7.66, dan DO 0.7 – 1.2 mg/L.

Kata kunci: anestesi, daun bandotan, ikan nila, survival rate, transportasi basah

Abstract

Bandotan leaves have the potential to be used as a natural anaesthetic for fish transportation. The objective of this study was to determine the effectiveness and optimal concentration of bandotan leaf extract (*Ageratum conyzoides* L.) on the survival of tilapia during wet transportation. This study employed a completely randomised design (CRD) with four treatments of bandotan leaf extract: P0 (Control), P1 (250 mg/3L), P2 (300 mg/3L), and P3 (350 mg/3L), each repeated three times. The test subjects were tilapia fingerlings transported in a wet transport system for 6 hours. The optimal dose of bandotan leaf extract was found to be P1 (250 mg/3L) with an induction time of 40 minutes, a recovery time of 5.5 hours, and a survival rate (SR) of 98.04±3.39%. Water quality during transport was within tolerable conditions for tilapia, with temperature ranging from 26–27.2 °C, pH from 7.43–7.66, and dissolved oxygen (DO) from 0.7–1.2 mg/L.

Keywords: anaesthesia, bandotan leaves, tilapia, survival rate, wet transport

PENDAHULUAN

Ikan nila dengan nama latin *Oreochromis niloticus* merupakan produk perairan afrika yang banyak dibudidayakan di Kawasan Asia Tenggara seperti Thailand, Vietnam maupun Indonesia (Ariadi *et al.*, 2025). Ikan nila bersifat euryhaline sehingga mampu hidup di lingkungan air tawar, payau, dan laut (Ferman *et al.*, 2024). Tingginya minat terhadap ikan nila sehingga seringnya terjadi transaksi ekspor dan impor pada tiap segmen ikan termasuk benih dari ikan nila (Mardiana *et al.*, 2024).

Sistem transportasi menjadi faktor penting dalam keberhasilan dalam pengiriman ikan hidup. Sistem pengiriman dibedakan menjadi sistem basah dan sistem kering. Transportasi basah mengharuskan lingkungan media transportasi sama dengan habitat ikan hidup sedangkan transportasi sistem kering hanya merekayasa lingkungan dalam keadaan lembab (Maharani & Kusyairi, 2022).

Anestesi menjadi upaya meminimalisir stress dalam proses transportasi ikan dengan menurunkan sensitivitas rangsangan ikan dengan menurunkan aktivitas metabolisme dan respirasi ikan selama transportasi dengan tetap

mempertimbangkan Kesehatan dan keamanan ikan (Nurhayati *et al.*, 2024). Anestesi ikan dapat menggunakan beberapa bahan sintetis maupun alami. Bahan alami. Bahan alami dianggap lebih aman dan tidak menimbulkan residu dalam penggunaannya sebagai anestesi ikan. Pemilihan bahan alami saat ini menjadi fokus utama dengan tujuan mengurangi dampak bahan kimia di perairan. Daun merupakan bagian dari tanaman yang sering digunakan untuk obat-obatan dalam budidaya perikanan. Daun beluntas dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan udang vanname (Linayati *et al.*, 2023a), Daun mangrove *Avecnia marina* untuk menghambat bakteri vibrio pada budidaya udang (Linayati *et al.*, 2023b). Daun bandotan menjadi kandidat sebagai bahan anestesi untuk ikan karena mengandung senyawa aromatic dan beberapa golongan alkaloid (Saputra *et al.*, 2020).

Penggunaan daun bandotan sebagai bahan imobilisasi telah dibuktikan pada beberapa benih ikan seperti ikan jelawat (Farida *et al.*, 2015) dan ikan bawal air tawar (Saputra *et al.*, 2020). Dari kedua komoditas tersebut, menunjukkan ekstrak daun bandotan mampu memberikan pengaruh klinis terhadap



kesehatan imun ikan. Berdasarkan hal ini tujuan penelitian yaitu mengetahui efektivitas dan nilai konsentrasi yang tepat ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap kelangsungan hidup ikan nila dalam transportasi sistem basah.

MATERI DAN METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan dengan rute titik awal lokasi pengambilan ikan BBI Reban, Batang, Jawa Tengah dan Lokasi akhir di Laboratorium Penelitian Perikanan Universitas Pekalongan yang ditempuh selama 6 jam perjalanan pada tanggal 17 Juni 2024. Sebelum uji ikan dipuasakan selama 24 jam. Hewan uji menggunakan benih ikan nila berukuran 5 cm yang berjumlah 8 ekor dimasukkan ke tiap plastik packing yang berisi 3 L air. Air media ditambahkan ekstrak daun bandotan sesuai dosis yang ditentukan. Dosis penelitian mengacu pada penelitian Achor (2023) dengan menerapkan percobaan RAL 4 perlakuan dan 3 replikasi:

P0 : 0 mg ekstrak daun bandotan/3L air

P1 : 250 mg ekstrak daun bandotan/3L air

P2 : 300 mg ekstrak daun bandotan/3L air

P3 : 350 mg ekstrak daun bandotan/3L air

Setelah ikan dimasukkan ke plastik packing, oksigen ditambahkan kedalam plastic dengan perbandingan 1:3 dan dilakukan packing serta diangkut kedalam mobil. Setelah perjalanan 6 jam dilakukan analisis beberapa parameter seperti waktu Induksi, waktu sadar ikan, kualitas air, dan Kelangsungan hidup ikan setelah perjalanan dengan mengikuti rumus Rohman *et al.*, (2017):

$$SR (\%) = Nt/N0 \times 100$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup

Nt = $\sum$ individu ikan yang hidup

N0 = $\sum$ individu ikan awal

Analisis data Kelangsungan hidup menggunakan ANOVA Oneway untuk memperoleh pengaruh perlakuan dan diteruskan dengan uji Tukey untuk membandingkan tiap kelompok data tiap perlakuan dengan bantuan software SPSS versi 25. Parameter lainnya seperti waktu sedasi, waktu sadar ikan dan kualitas air (suhu, DO, dan pH) dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengamatan waktu induksi untuk mengamati daya anestesi secara observasi dari ekstrak daun bandotan

terhadap ikan nila dapat dicermati pada table 1.

Table 1. Waktu Sedasi Ikan Nila

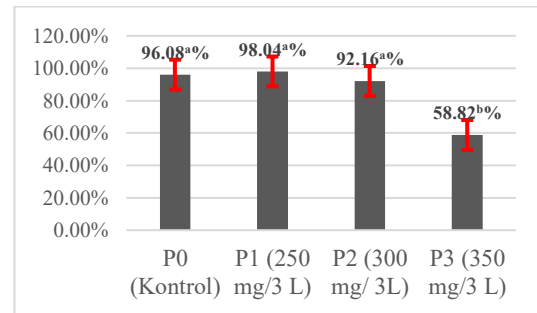
Dosis	Waktu Pengamatan			
	0 - 10	20	30	40
250 mg/3L	Ikan berperilakuan normal	Pola pergerakan ikan mulai melambat namun masih aktif	Ikan mulai pingsan diindikasikan dengan ikan berdiam didasar	Ikan pingsan
300 mg/3L	Ikan berperilakuan normal	Ikan sudah mulai berputar-putar dan selalu mengamobil oksigen dipermukaan	Ikan sudah lemah ditandai dengan minimnya pergerakan ikan	Ikan pingsan
350 mg/3L	Perilaku ikan mulai tidak sadar dan pergerakan ikan mulai lemah	Ikan mulai kehilangan keseimbangan dan berdiam diri didasar	Ikan pingsan	

Setelah menjalani perjalanan selama 6 jam ikan nila diaklimatisasi ke wadah yang berisi air steril untuk diamati waktu sadar ikan. Waktu sadar ikan nila dapat dilihat pada table 2.

Table 2. Waktu Sadar Ikan Nila

Dosis daun bandotan (mg/3L)	Waktu sadar dari pembusuan
250	5,5 jam
300	6 jam
350	>6 jam

Hasil kelangsungan hidup ikan nila yang dicapai setelah dilakukan sedasi menggunakan duan bandotan dapat dicermati pada Gambar 1.



Gambar 1. Survival Rate Ikan Nila

Nilai SR ikan nila tertinggi yang ditunjukkan dari Figure 1 yaitu $98.04 \pm 3.39\%$ yang dihasilkan pada perlakuan P1 (250 mg/3L) diikuti dengan perlakuan P0 dengan nilai SR $96.08 \pm 3.39\%$, perlakuan P3 (300 mg/3L) dengan nilai SR $92.16 \pm 3.39\%$ dan nilai SR terendah didapatkan pada perlakuan P3 (350 mg/3L) dengan nilai SR $58.82 \pm 11.77\%$. Adapun parameter kualitas air yang didapatkan pada awal hingga akhir perjalanan terjadi pada Table 3.

Table 3. Kualitas Air selama Perjalanan

Dosis (mg/3 L)	Kualitas Air					
	Suhu (°C)		pH		DO (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
0	27.2	26	7.66	7.47	1.2	0.5
250	27.2	26	7.66	7.47	1.2	0.9
300	27.2	26	7.66	7.47	1.2	0.8

350	27. 2	26	7.6 6	7.4 3	1.2	0.7
-----	----------	----	----------	----------	-----	-----

Pembahasan

Pada penelitian ini ekstrak daun bandotan memberikan efek sedasi tercepat pada ikan yaitu 20 menit setelah dilakukan pembiusan dengan dosis 350 mg/3L (P3). Pada dosis 250 mg/3L (P1) dan 300 mg/3L (P2) ikan nila pingsan di waktu 40 menit setelah pembiusan. Berdasarkan Tabel 3. Proses selama waktu induksi pada P1 (250 mg/3L) dan P2 (300 mg/3L) pada kisaran 10 menit ikan masih menunjukkan tingkah laku normal dengan operculum yang bergerak normal, gerak renang aktif dan responsive terhadap rangsangan. Pada kisaran waktu 20 menit tingkah laku ikan mulai berubah dengan sering muncul ke permukaan, respon dan aktivitas ikan mulai melamban hingga ikan mulai pingsan di kisaran waktu 40 menit. Sedangkan pada P3 (350 mg/3L) ikan mulai mengalami pelemahan respon dan Gerak di kisaran waktu 10 hingga 20 menit dan ikan pingsan pada menit 30. Pada dosis kontrol (P0) ikan nila tidak mengalami efek sedasi karena tidak adanya bahan anestesi yang ditambahkan pada P0 (Kontrol). Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi bahan anestesi memberikan waktu yang lebih

cepat masa induksi yang terjadi (Ikhsan *et al.*, 2017) karena tujuan awal anestesi menghasilkan waktu induksi yang singkat untuk meminimalisir tingkat stress pada ikan.

Hasil penelitian ini masih lebih lama dari penelitian Syamsiyah *et al.*, (2022) dan Farida *et al.*, (2015) yang menggunakan daun bandotan untuk ikan mas dan ikan Jelawat yang memberikan rata-rata efek sedasi di waktu 11.08 menit dan 7 menit. Efektivitas sedasi sangat dipengaruhi dari jenis dan dosis yang diaplikasikan serta karakteristik dari hewan uji yang digunakan (Syamsiyah *et al.*, 2022). Daun bandotan mengandung senyawa farmakologi yang dapat menghambat terjadinya glikogenolisis dan menekan stress seperti minyak atsiri, flavonoid, kumarin dan alkaloid (Sulmartiwi *et al.*, 2013).

Minyak atsiri memberikan efek menenangkan (Yahya *et al.*, 2022), sedangkan flavonoid dan alkaloid bersifat antioksidan yang mengurangi stress oksidatif yang disebabkan aktivitas metabolisme yang melemah (Widiasriani *et al.*, 2024; Macáková *et al.*, 2019). Menurut Yahya *et al.*, (2025) Golongan senyawa polifenol seperti flavonoid mempunyai elektron yang melimpah sehingga menjadi pendonor Hidrogen

yang paling reaktif sehingga dapat memutuskan reaksi berantai pembentukan radikal bebas dengan mendonorkan elektron tunggal yang diikuti dengan transfer proton dan donor atom hidrogen kepada radikal bebas. Hal ini diperkuat pernyataan dari Linayati *et al.*, (2024) bahwa daun mangrove *Avecenia marina* yang memiliki senyawa flavonoid, alkaloid mampu meningkatkan imunitas hewan air jenis udang vaname. Jenis tanaman lainnya seperti lidah buaya juga memperbaiki profil darah ikan bandeng Linayati *et al.*, (2022b) dan meningkatkan fagositosis udang dan pertumbuhannya (Linayati *et al.*, 2022a) karena kandungan anti oksidan yang dimilikinya.

Efek anestesi ini memberikan kondisi ikan mengurangi aktivitas respirasi dan metabolisme dengan memberikan ketenangan pada tubuh ikan (Fahrurrozi *et al.*, 2023). Ikan dalam kondisi tenang akibat terjadinya relaksasi pada otot polos ikan, efek spasmolitik dan analgesik yang dipacu oleh daun bandotan yang mengandung minyak atsiri dan senyawa lain seperti alkaloid, fenolik dan terpenoid yang memberikan efek yang sama (Saputra *et al.*, 2020; Hasyim, 2020). Hal ini memberikan ikan dapat menghemat energi untuk

menjalankan fungsi tubuhnya selama perjalanan dengan melumpuhkan syaraf tanpa memutuskan sistem.

Efek sedasi dengan masa induksi yang cepat juga memacu terhadap waktu sadar yang lebih lama walaupun tidak sepenuhnya benar (Brønstad, 2022). Pada penelitian ini waktu sadar tercepat ikan nila yaitu pada perlakuan P1 (250 mg/3L) dengan waktu 5,5 jam dilanjutkan P2 (300 mg/3L) dengan waktu 6 jam sedangkan pada perlakuan P3 (350 mg/3L) menjadi waktu sadar ikan terlama yaitu mencapai >6 jam. Bahan sedasi yang berlebihan juga mampu memberikan efek toksik pada ikan walaupun memberikan waktu induksi yang lebih singkat. Penelitian ini membuktikan dosis tertinggi yang digunakan yaitu 350 mg/3L (P3) memberikan nilai kelangsungan hidup yang paling rendah yaitu $58.82 \pm 11.77\%$ sedangkan pada perlakuan dengan dosis ekstrak daun badotan yang lebih rendah memberikan nilai kelangsungan hidup diatas 90% antaranya P3 (300 mg/3L) dengan nilai SR $92.16 \pm 3.39\%$ dan P2 (250 mg/3L) dengan nilai SR tertinggi yaitu $98.04 \pm 3.39\%$ sedangkan perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan nilai SR $96.08 \pm 3.39\%$.

Hal ini diakibatkan karena faktor dosis yang berlebih dari ekstrak daun bandotan. Dosis tinggi bahan antimetabolik dapat memicu residu merusak organ dalam maupun luar ikan yang menjalankan fungsi respirasi seperti insang maupun metabolisme dan syaraf seperti ginjal dan otak sehingga terjadinya peningkatan stress yang berkepanjangan (Jamailah *et al.*, 2020). Minyak atsiri memberikan pengaruh anestesi namun dalam Tingkat dosis tinggi dapat mengakibatkan beberapa permasalahan fisik dan mengganggu proses perkembangan sel hingga kematian (Susanto *et al.*, 2024). Alkaloid yang terakumulasi terlalu banyak dalam tubuh ikan juga menyebabkan kegagalan fungsi organ dan kematian (Rosmawaty *et al.*, 2016). Selain itu daun bandotan juga mengandung saponin (Hartoyo *et al.*, 2025). Saponin yang terakumulasi terlalu banyak dalam tubuh ikan akan menjadi toksik dengan menghancurkan sel darah merah dan menghambat aktivitas otot polos (Hasim *et al.*, 2019). Selain itu konsentrasi flavonoid yang terlalu tinggi tidak akan meningkatkan sifat antioksidan melainkan akan mengganggu fungsi tiroid dan merusak struktur DNA sel serta munculnya efek pro-oksidan (Tang & Zhang, 2022).

Suhu merupakan faktor penting dalam transportasi ikan karena mempengaruhi laju metabolisme ikan (Cahyanti & Awalina, 2022). Terjadinya penurunan suhu di akhir perjalanan dari 27.2°C menjadi 26°C dipicu karena packing box media yang diberi tambahan es balok. Tujuannya untuk menjaga suhu media selama perjalanan. Penurunan suhu ini juga untuk membantu mengurangi laju metabolisme ikan. Menurut Muhsoni (2021) suhu rendah akan membantu ikan dalam menurunkan laju metabolismenya sedangkan laju metabolisme meningkat karena suhu perairan semakin tinggi yang akan memicu peningkatan stress terhadap ikan.

pH media juga mengalami penurunan yang masih dapat ditoleransi yaitu dari 7.66 menjadi 7.43. Penurunan nilai pH ini masih dianggap wajar, penurunan nilai pH diakibatkan dari aktivitas metabolik ikan sehingga konsentrasi CO₂ meningkat yang memicu terbentuknya asam karbonat (H₂CO₃) yang mampu menurunkan pH media (Handriatni *et al.*, 2024). Sehingga efek anestesi dari ekstrak daun bandotan secara tidak langsung membantu mempertahankan nilai pH media selama perjalanan.

Oksigen terlarut (DO) juga mengalami penurunan di akhir perjalanan

transportasi ikan. Nilai DO juga bergantung terhadap tingkat kenaikan suhu (Andriani & Mawardi, 2025). Selain itu penurunan nilai DO dipicu dari konsumsi oksigen oleh ikan nila selama perjalanan. penurunan nilai DO media ini masih dapat ditoleransi oleh ikan nila.

KESIMPULAN

Simpulkan dari hasil penelitian bahwa ekstrak daun bandotan memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila selama perjalanan menggunakan transportasi basah dengan konsentrasi terbaik sebagai bahan anestesi alami yaitu 250 mg/3L dengan nilai SR mencapai $98.04 \pm 3.39\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- Achor, H.H. 2023. Pengaruh Serbuk Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* Var. Pomifera) Terhadap Kelangsungan Hidup Dalam Transportasi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Dengan Sistem Basah (skripsi). Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan.
- Andriani, R., & Mawardi, I.I. 2025. Analisis kualitas air untuk mendukung pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada tambak budidaya. *Biology Natural Resources Journal*, 3(2), 75-80.
- Ariadi, H., Soeprapto, H., Sulistiana, A. 2025. The analysis potential of saline tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a primary commodity candidate for silvofishery culture. *AGROMIX*, 16(1), 25–34.
- Brønstad, A. 2022. Good anesthesia practice for fish and other aquatics. *Biology*, 11(9), 1355.
- Cahyanti, Y., & Awalina, I. 2022. Studi literatur: Pengaruh suhu terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(4), 226-238.
- Fahrurrozi, A., Mardiana, T.Y., Ariadi, H. 2023. Pengaruh perbedaan persentase kebutuhan pakan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan pada benih ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 17(2), 101-113.
- Farida, Rachimi, & Ramadhan, J. 2015. Imotilisasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus heovani*) Menggunakan Konsentrasi Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang berbeda pada Transportasi Tertutup. *Jurnal Ruaya*, 5, 22–28.
- Ferman, I., Saimima, A., & La Puasa, S. 2024. Uji Coba Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Media Salinitas yang Berbeda. *Munggai: Jurnal Ilmu Perikanan dan Masyarakat Pesisir*, 10(2), 21–30.
- Handriatni, A., Ariadi, H., Al Ramadhani, F.M., Jazilah, S. 2024. Study Assessment of Soil and Water Quality Conditions on Barren Agricultural Lands in Tropical Regions. *Journal of Environmental & Earth Sciences*, 6(3), 176-185.
- Hartoyo, V. M., Sidharta, B., & Widiastuti, S. S. 2025. Aktivitas antibakteri ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap *Bacillus cereus* dan *Salmonella typhi*. *Berita Biologi*, 24(1), 37-49.
- Hasim, H., Arifin, Y. Y., Andrianto, D., & Faridah, D. N. 2019. Ekstrak



- etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 8(3), 86-93.
- Hasyim, M. F. 2020. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) Sebagai Antibakteri Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Penyebab Bisul. Jurnal Farmasi Sandi Karsa, 6(1), 29-33.
- Ikhsan, N.I., Agung, M.U.K., & Astuty, S. 2017. Pengaruh Anestesi Granul Eksrak Biji Buah Keben Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Gelondongan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Pada Transportasi Tanpa Media Air. Jurnal Perikanan Kelautan, 8(1), 34-41.
- Jamaliah, J., Prasetyono, E., & Syaputra, D. 2020. Kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada proses transportasi sistem tertutup dengan penambahan perasan daun ubi kayu akses batin (*Manihotes culenta* Crantz). Media Akuakultur, 15(1), 15-22.
- Linayati Linayati, Muhammad Z. Yahya, Tri Y. Mardiana, Hayati Soeprapto. 2022a. The effect of *Aloe vera* powder on phagocytosis activity and growth of *Litopenaeus vannamei*. AACL Bioflux. 15(2), 1021-1029
- Linayati, Nur Tri Jayanto, Tri Yusufi Mardiana and Muhammad Zulkham Yahya. 2022b. Effect of Additional Aloe Vera (*Aloe vera*) on Artificial Feeds to Blood Cell Profile and Growth of Milkfish Seed (*Chanos chanos*). Journal of Aquaculture and Fish Health, 11(3), 335-334.
- Linayati Linayati, M Nailal Khoiri, T Yusufi Mardiana, M Zulkham Yahya. 2023a. Effect of Indian Pluchea Leaf (*Pluchea indica*) addition on feed-on growth performance and survival rate of *Litopenaeus vannamei*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 1224, 1-7.
- Linayati L, Maghfiroh, Adhitya W. P., M. Zulkham Yahya. 2023b. The Performance of Pacific White Shrimp Infected By *Vibrio harveyi* After Mangrove Leaf Extract Supplementation. Pena Akuatika, 22(2), 71-85
- Linayati, Wutti Rattanaichai., Tri Yusufi Mardiana., Leonardus Bayu Nugroho., Muhammad Zulkham Yahya. 2024. Effect of Giving Api-Api (*Avicennia marina*) Mangrove Leaf Solution in Artificial Feed on The Immunity Response and Growth of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Aquaculture and Fish Health, 13(2), 198-207
- Macáková, K., Afonso, R., Saso, L., & Mladěnka, P. 2019. The influence of alkaloids on oxidative stress and related signaling pathways. Free Radical Biology and Medicine, 134, 429-444.
- Maharani & Kusyairi, A. 2022. Tingkat kepadatan dan lama transportasi benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap sintasan pada sistem transportasi kering tertutup. Soetomo Jurnal Pertanian AgroPro, 1(1), 32-37.
- Mardiana, T.Y., Ariadi, H., Rattanaichai, W., Soedibya, P.H., Linayati. 2024. Feasibility Study Area and Dissolved Oxygen Carrying Capacity of Silvofishery Pond on the Coastal Area. ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences, 29(2), 1-10.
- Muhsoni, F. F. 2021. Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada

- salinitas yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(3), 166-175.
- Nurhayati, D., Prayitno, S.B., & Triwulandari, A. 2024. Pengaruh ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* var. *pyrifer*) sebagai anestesi pada transportasi calon induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan kepadatan berbeda. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 8(1), 108-115.
- Rohman, T., Wulandari, Y. T., Leksani, W. I., & Chandrawati, D. 2017. Pengaruh Perbedaan Salinitas Air Terhadap Survival Rate Dan Respon Fisiologis Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*. Surakarta, Mei, pp. 114-123.
- Rosmawaty, R., Rosidah, & Liviawaty, E. 2016. Pemanfaatan ekstrak kulit jengkol dalam pakan ikan untuk meningkatkan imunitas benih gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1), 14-22.
- Saputra, D., Yusapri, A., & Harahap, S. R. 2020. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) Pada Sistem Transportasi Tertutup. *Perikanan Dan Lingkungan: Journal of Fisheries and Environment*, 9(1), 17-27.
- Sulmartiwi, L., Harweni, S., Mukti, A. T., & Triastuti, R. J. 2013. Pengaruh penggunaan larutan daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap kadar glukosa darah ikan koi (*Cyprinus carpio*) pasca transportasi. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 73-76.
- Susanto, A. S., Dhewantara, Y. L., & Nainggolan, A. 2024. Efektivitas pemberian sari daun sirih (*Piper betle*. l) dengan dosis yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 9(2), 72-82.
- Syamsiyah, I. N., Chilmawati, D., & Amalia, R. 2022. Pemanfaatan Ekstrak Daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Anestesi dalam Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) ukuran konsumsi. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6(1): 118-128.
- Tang, Z., & Zhang, Q. 2022. The potential toxic side effects of flavonoids. *Biocell*, 46(2), 357.
- Widiasriani, I.A.P., Udayani, N.N.W., Triansyah, G.A.P., Dewi, N.P.E.M.K., Wulandari, N.L.W.E., & Prabandari, A.A.S.S. 2024. Review Artikel: Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Jurnal Syifa Ilmu Pengetahuan dan Penelitian Klinis (JSSCR)*, 6(2), 188-197.
- Yahya, M. Z., Linayati, L., & Furoidah, A. F. 2022. Penambahan tepung kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan rasio konversi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 21(1), 1-14.
- Yahya, M.Z., Prayitno, S.B., & Desrina. 2025. Biofunctional Properties of *Pluchea indica* L. Leaf Extract in *Litopenaeus vannamei* Culture: Antibacterial and Antioxidant Efficacy with Toxicity Assessment. *Asian Journal of Current Research*, 10(3), 36-48.

