

## Performa Budidaya Ikan Nila Saline (*Oreochromis niloticus* Salina) Pada Kolam Silvofishery

### Cultivation Performance of Saline Tilapia (*Oreochromis niloticus* Salina) in Silvofishery Ponds

Heri Ariadi<sup>1)\*</sup>, Hayati Soeprapto<sup>1)</sup>, Ana Sulistiana<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan, Kota Pekalongan

<sup>2)</sup> Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Pekalongan

\*Penulis korespondensi : email : ariadi\_heri@yahoo.com

(Diterima Januari 2024/ Disetujui April 2024)

#### ABSTRACT

*Silvofishery is an environmentally friendly cultivation model that is now widely implemented in coastal areas of Indonesia. The aim of this research is to conduct a study on the use of saline tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) as a cultivar in silvofishery cultivation. The research method used is qualitative descriptive research. The parameters studied are water quality and aspects of the financial feasibility of the business. The research results showed that the weight of saline tilapia fish during cultivation ranged from 3.01-21.24 gr ( $13.37 \pm 6.53$ ) and biomass growth was 3,010-19,116 kg ( $12,886 \pm 7.79$ ). Silvofishery water quality parameters produced data: pH 7.8-8.2 ( $8.0 \pm 0.14$ ), dissolved oxygen 4.01-5.92 mg/L ( $4.90 \pm 0.55$ ), temperature 31.00-32,750C ( $31,80^{\circ}\text{C} \pm 0.60$ ), salinity 5-8 gr/L ( $6.3 \pm 1.28$ ) and organic matter 54.32-73.87 mg/L ( $62.90 \pm 6.33$ ). The financial feasibility value of the business shows a profit value of IDR. 8,840,000,-, R/C Ratio 1.55, BEP unit 297 kg, BEP sales Rp. 4,428,000,-, profitability 25%, Net Present Value Rp. 101,528,000,-, IRR 20.45%, and payback period 2.7 years. Based on the presentation of research data, saline tilapia is highly recommended as a commodity for silvofishery cultivation. The conclusion of this research is that saline tilapia would be ideal to be used as the main commodity in silvofishery cultivation activities carried out in coastal areas.*

**Keywords:** BEP, finance, tilapia, harvest, business.

#### ABSTRAK

Silvofishery model budidaya ramah lingkungan yang sekarang banyak diimplementasikan di daerah pesisir Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan kajian penggunaan komoditas ikan nila saline (*Oreochromis niloticus*) sebagai kultivan pada budidaya silvofishery. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Parameter yang diteliti adalah kualitas air, dan aspek kelayakan finansial usaha. Hasil penelitian menunjukkan bobot ikan nila saline selama dibudidayakan berkisar antara 3.01-21.24 gr ( $13.37 \pm 6.53$ ) dan pertumbuhan biomassa 3.010-19.116 kg ( $12.886 \pm 7.79$ ). Parameter kualitas air silvofishery dihasilkan data pH 7.8-8.2 ( $8.0 \pm 0.14$ ), oksigen terlarut 4.01-5.92 mg/L ( $4.90 \pm 0.55$ ), suhu 31.00-32.75<sup>o</sup>C ( $31.80^{\circ}\text{C} \pm 0.60$ ), salinitas 5-8 gr/L ( $6.3 \pm 1.28$ ) dan bahan organik 54.32-73.87 mg/L ( $62.90 \pm 6.33$ ). Nilai kelayakan finansial usaha menunjukkan nilai keuntungan Rp. 8.840.000,-, R/C Ratio 1.55, BEP unit 297 kg, BEP sales Rp. 4.428.000,-, rentabilitas 25%, Net Present Value Rp. 101.528.000,-, IRR 20.45%, dan payback period 2.7 tahun. Berdasarkan paparan data hasil penelitian maka ikan nila saline sangat direkomendasikan untuk dijadikan komoditas budidaya silvofishery. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ikan nila saline akan sangat ideal untuk dijadikan sebagai komoditas utama dalam kegiatan budidaya silvofishery yang dilakukan di wilayah pesisir.

**Kata kunci:** BEP, finansial, nila, panen, usaha.

---

## PENDAHULUAN

Silvofishery merupakan gabungan budidaya perairan dengan restorasi mangrove yang dilakukan secara terpadu (Musa et al, 2020). Konsep ini telah banyak diadopsi sebagai bentuk ramah lingkungan dalam pengembangan model akuakultur. Keunggulan utamanya terletak pada ragam produksi budidaya seperti ikan, kepiting, dan udang, serta model budidaya yang tidak mencemari lingkungan sekitar (Lukman et al, 2021). Selain itu, silvofishery juga menjadi model restorasi mangrove yang efektif (Leon-Herrera et al, 2015).

Mangrove berperan sebagai penyerap limbah organik dari budidaya ikan, mencegah pencemaran lingkungan (Rahman dan Mahmud, 2018). Akar mangrove juga menjadi tempat hidup yang ideal bagi ikan dan kepiting (Wijayanti dan Pratomo, 2016). Dikembangkan sebagai respons terhadap tidak ramahnya kegiatan akuakultur di wilayah pesisir, komoditas utama yang umum digunakan adalah ikan bandeng atau udang windu (Musa et al, 2020). Namun, karena rendahnya laju pertumbuhan ikan tersebut di perairan payau, diperlukan pengembangan komoditas baru yang lebih sesuai (Linares-Cordova, 2024).

Ikan nila saline menjadi pilihan yang potensial karena adaptif, mudah dibudidayakan, dan memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat (Ariadi et al, 2020). Keunggulan lainnya meliputi tingginya tingkat kelangsungan hidup, rasio konversi pakan yang baik, dan ketersediaan benih yang melimpah (Ariadi et al, 2022). Kemampuan reproduksi telurnya yang melimpah juga memudahkan perolehan benih (Ariadi et al, 2024; Linayati et al, 2024). Selain itu, harga jualnya stabil di pasaran (Ariadi et al, 2021). Ikan nila juga merupakan ikan yang adaptif terhadap kondisi perubahan lingkungan perairan tempat habitat hidupnya (Lukman et al, 2021). Selain itu, di Indonesia harga jual ikan nila juga cenderung cukup baik (Ariadi et al, 2021).

Berdasarkan hasil analisis kekurangan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan biologis, ekologis, dan finansial dari budidaya ikan nila saline dalam konteks silvofishery di perairan payau. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang potensi pengembangan budidaya silvofishery menggunakan komoditas tersebut.

## MATERI DAN METODE

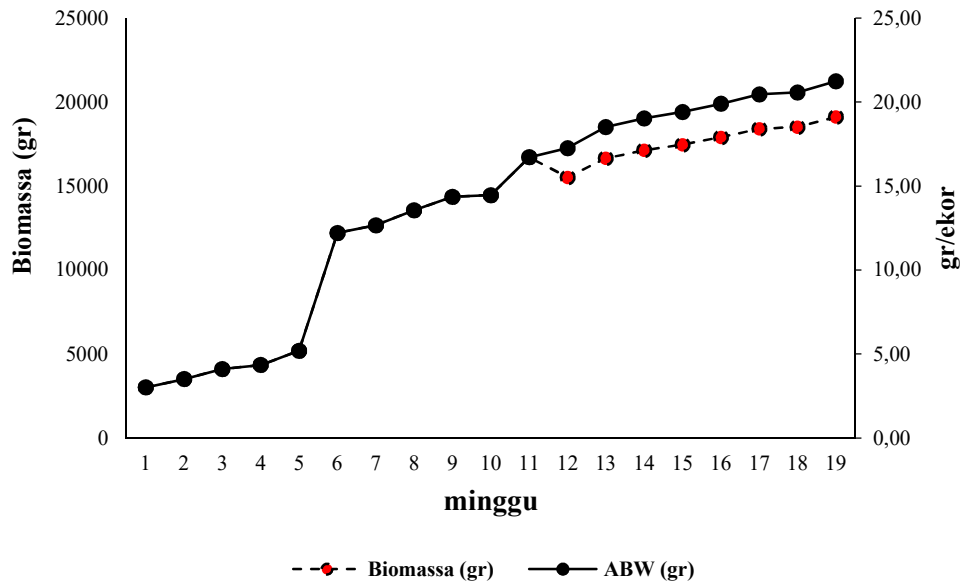
Penelitian ini menggunakan pendekatan desain kausal *ex-pace facto* atau observasi natural di lapangan dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Penelitian dilakukan pada empat kolam silvofishery di Kota Pekalongan selama satu siklus budidaya. Komoditas ikan yang digunakan adalah ikan nila saline dengan padat tebar 10 ekor/m<sup>2</sup> dengan ukuran tebar 0.05 gr/ekor. Variabel yang diamati meliputi parameter kualitas air (pH, oksigen terlarut, salinitas, suhu, dan bahan organik), parameter biologis ikan (bobot ikan, biomassa ikan, dan jumlah pakan harian), serta kelimpahan plankton. Selain itu, dilakukan analisis kelayakan finansial usaha yang mencakup keuntungan usaha, R/C Ratio, BEP unit, BEP sales, rentabilitas, Net Present Value, Internal Rate Return, dan periode pengembalian modal (Primyastanto, (2016). Metode analisis kelayakan finansial usaha yang digunakan mencakup parameter-parameter tersebut untuk melihat tingkat keberlanjutan usaha.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Ikan Nila Saline

Pertumbuhan ikan nila saline di kolam silvofishery menunjukkan peningkatan yang baik seiring waktu, dengan pertumbuhan biomassa yang terus meningkat secara progresif (Gambar 1.). Namun, terdapat penurunan pertumbuhan biomassa pada minggu 11 karena adanya kematian ikan. Bobot ikan nila saline yang dipelihara selama 19 minggu bervariasi antara 3,01 hingga 21,24 gram per ikan (rata-rata 13,37 ± 6,53 gram), sementara pertumbuhan biomassa ikan di kolam berkisar antara 3.010 hingga 19.116 kilogram (rata-rata 12.886 ± 7.79 kilogram) (Gambar 1.). Kondisi lingkungan yang optimal dan praktik pemeliharaan yang baik berpengaruh besar terhadap performa ikan dalam kolam tersebut (Leon-Herrera et al., 2015).

Ikan nila saline termasuk jenis ikan omnivora, sehingga laju pertumbuhannya cenderung meningkat seiring waktu (Xing et al., 2022). Selain mengonsumsi pakan buatan, ikan omnivora juga memakan plankton dan seresah daun (Wu et al., 2021). Hal ini sesuai dengan konteks kolam silvofishery yang terletak di area hutan mangrove. Daun mangrove mengandung banyak senyawa antioksidan dan bioaktif yang mendukung pertumbuhan ikan (Lang et al., 2024). Peningkatan progresif dalam laju pertumbuhan ikan berkorelasi dengan peningkatan biomassa ikan dalam kolam budidaya.

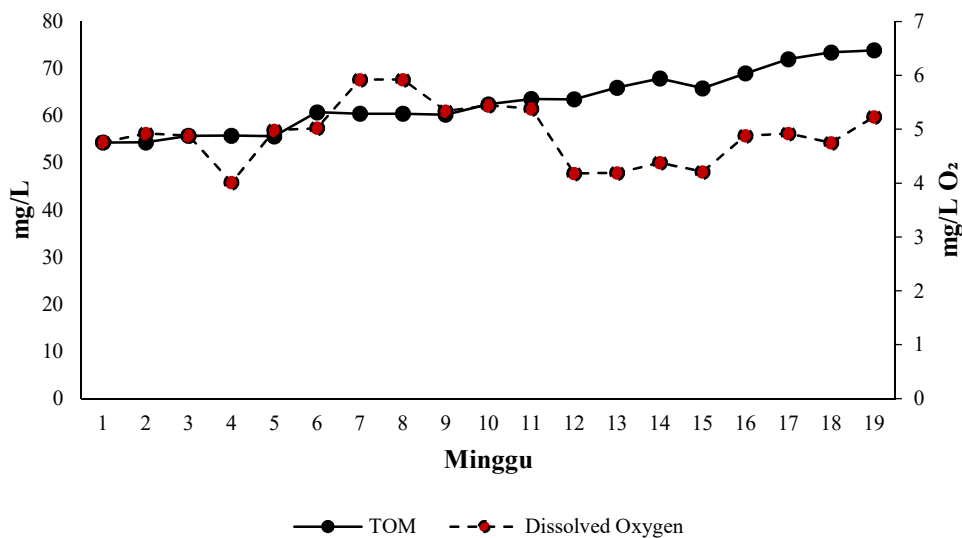


Gambar 1. Laju pertumbuhan ikan nila saline pada kolam silvofishery

### Kualitas Air Kolam Silvofishery

Parameter kualitas air merupakan indikator lingkungan penting pada kegiatan budidaya silvofishery. Secara keseluruhan, parameter seperti pH, oksigen terlarut, suhu, dan salinitas menunjukkan fluktuasi dinamis. Rentang nilai pH adalah antara 7,8 hingga 8,2 (rata-rata  $8,0 \pm 0,14$ ), oksigen terlarut berkisar antara 4,01 hingga 5,92 mg/L (rata-rata  $4,90 \pm 0,55$ ), suhu berkisar antara  $31,00$  hingga  $32,75^{\circ}\text{C}$  (rata-rata  $31,80^{\circ}\text{C} \pm 0,60$ ), dan salinitas berkisar antara 5 hingga 8 gr/L (rata-rata  $6,3 \pm 1,28$ ). Rata-rata salinitas di kolam silvofishery cenderung rendah, yang disebabkan oleh dominasi air tawar dalam ekosistem perairan budidaya silvofishery.

Informasi mengenai kadar bahan organik di kolam silvofishery tertera dalam Gambar 2. Kadar bahan organik menunjukkan kecenderungan peningkatan, namun masih berada dalam rentang nilai yang memenuhi standar kualitas air. Rentang kadar bahan organik adalah antara 54,32 hingga 73,87 mg/L (rata-rata  $62,90 \pm 6,33$  mg/L). Konsentrasi bahan organik yang rendah menunjukkan bahwa di kolam silvofishery, terdapat proses penyerapan material organik yang aktif oleh akar mangrove (Ariadi et al., 2023).



Gambar 2. Kelimpahan bahan organik dan tingkat kelarutan oksigen di kolam silvofishery

Dari analisis beberapa data kualitas air, terlihat bahwa kehadiran habitat mangrove berpengaruh besar terhadap stabilitas kualitas air di kolam silvofishery. Akar mangrove berperan dalam menyerap bahan organik dan partikel tersuspensi (Jiang et al., 2024). Struktur stomata dan karakteristik fisik daun mangrove juga memengaruhi stabilitas suhu perairan (Sagala et al., 2024). Kestabilan suhu perairan berkorelasi dengan kelarutan oksigen yang bersifat fakultatif (Mardiana et al., 2023).

Nilai pH perairan menunjukkan fluktuasi yang terkendali, menunjukkan stabilitas dan dinamika yang baik di perairan silvofishery. Stabilitas pH juga dipengaruhi oleh kadar salinitas dalam ekosistem perairan (Ariadi et al., 2023). Kondisi perairan yang stabil dan terkendali sangat penting untuk mendukung budidaya ikan yang optimal (Musa et al., 2020).

### Kelimpahan Plankton

Keanekaragaman plankton dalam kolam silvofishery menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Dari empat kolam yang diamati, teridentifikasi empat kelas dan sepuluh genus plankton dengan jumlah yang bervariasi antara 10.000 hingga 90.000 sel/ml (Tabel 1.). Kelas plankton yang paling mendominasi adalah kelas chlorophyceae, dan genus plankton yang paling dominan adalah *Chlorella* sp. *Chlorella* sp. merupakan genus plankton yang hidup berkoloni dan berkembang subur di perairan yang kaya nutrisi (Soeprapto et al., 2023).

Nutrien yang tersedia menjadi faktor pembatas pertumbuhan untuk genus *Chlorella* sp. di dalam kolam ikan (Appoo et al., 2024). Kondisi kualitas air yang stabil dan kemampuan mangrove dalam menyerap nutrisi cukup berpengaruh terhadap tingkat kelimpahan plankton dalam kolam silvofishery (Damastuti et al., 2023). Kehadiran *Chlorella* sp. sangat menguntungkan bagi ikan nila saline yang dibudidayakan di dalam kolam silvofishery, karena genus ini direkomendasikan sebagai pakan alami bagi ikan (Soeprapto et al., 2023). Kandungan protein dan klorofil a yang tinggi pada chlorophyceae sangat penting untuk pertumbuhan benih ikan (Samal et al., 2023).

Tingkat keragaman plankton yang moderat juga penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dalam kolam. Hal ini menandakan bahwa tidak ada dominasi yang berlebihan dari satu genus plankton tertentu (Ariadi et al., 2022). Plankton dalam ekosistem kolam ikan secara umum bersifat dinamis, mengikuti perubahan dalam kelimpahan nutrisi (N:P) yang fluktuatif (Magyar et al., 2024). Kondisi ini menjadi pertimbangan penting dalam menentukan pola budidaya ikan yang tepat.

Tabel 1. Kelas plankton di ekosistem perairan silvofishery

No	Kelas	Jumlah Plankton di Kolam (cell/ml)			
		A	B	C	D
<b>Bacillariophyceae</b>					
1	Skeletonema sp.	+		+	
2	Coscinodiscus sp.			+	+
3	Amphora sp.				+
4	Amphipora sp.			+	
<b>Chlorophyceae</b>					
1	Chlorella sp.	+	+	+	
2	Gleocystis sp.	+		+	+
3	Clamydomonas sp.	+		+	+
<b>Cyanophyceae</b>					
1	Oscillatoria sp.	+	+	+	
2	Microcystis sp.	+		+	+
3	Anabaena sp.		+	+	

### Analisis Kelayakan Finansial Usaha

Penilaian finansial usaha dilakukan untuk mengantisipasi potensi keuntungan dari kegiatan budidaya silvofishery yang menggunakan ikan nila saline. Data proyeksi analisis finansial didasarkan pada nilai harga jual total setelah panen (Ariadi et al, 2022). Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah investasi dalam usaha produktif seperti ini layak dilakukan (Ariadi et al., 2019). Untuk menilai tingkat kelayakan finansial usaha, perlu diketahui nilai modal tetap dan modal kerja yang dibutuhkan dalam kegiatan budidaya silvofishery (Muqsith et al., 2023).

Hasil analisis finansial usaha disajikan dalam Tabel 2. Secara keseluruhan, budidaya ikan nila saline di kolam silvofishery menunjukkan tingkat keuntungan dan prospek usaha yang menguntungkan. Tingkat keuntungan usaha tercermin dari hasil panen sebesar Rp. 8.840.000,-, R/C Ratio sebesar 1.55, BEP unit sebesar 297 kg, dan BEP sales sebesar Rp. 4.428.000,-. Selanjutnya, nilai kelayakan usaha dapat dilihat dari rentabilitas sebesar 25%, Net Present Value sebesar Rp. 101.528.000,-, IRR sebesar 20.45%, dan periode pengembalian modal sebesar 2.7 tahun.

Tabel 2. Hasil analisis kelayakan finansial budidaya ikan nila saline di kolam silvofishery

No.	Analisis	Nilai	Hasil	Kriteria
1	Keuntungan (Rp.)	8.840.000	TR>TC	Untung
2	R/C Ratio	1.55	R/C>1	Untung
3	BEP Unit (Kg)	297	BEP <sub>u</sub> < Q	Untung
4	BEP Sales (Rp)	4.428.000	BEP <sub>s</sub> < TR	Untung
5	Rentabilitas (%)	25	R > i	Layak
6	Net Present Value (Rp)	101.528.000	NPV > 0	Layak
7	IRR (%)	20.45	IRR > suku Bunga	Layak
8	Payback Period (tahun)	2.7	PP < umur teknis	Layak

Dalam satu siklus budidaya silvofishery selama 4 bulan, dengan menggunakan ikan nila saline di kolam seluas 480 m<sup>2</sup>, menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 8.840.000,-. Angka tersebut memiliki rasio penerimaan dan penjualan sebesar 1.55, menunjukkan bahwa usaha ini layak karena lebih

dari 1. Rentabilitas usaha ini juga mencapai 25%, melebihi rerata bunga investasi bank yang berkisar antara 15-20% (Kholodilin, 2024). Nilai R/C ratio dan rentabilitas ini akan menentukan perkiraan peningkatan pada siklus budidaya berikutnya (Wafi et al., 2021).

Net Present Value juga menunjukkan angka yang positif ( $>0$ ), menandakan bahwa usaha ini layak untuk dikembangkan. Nilai ini merupakan proyeksi nilai usaha yang dapat menjadi pedoman dalam pengembangan bisnis di masa depan (Lampert, 2024). IRR juga melebihi suku bunga bank, mengindikasikan bahwa usaha ini layak sebagai investasi bisnis (Ariadi et al., 2021). Perkiraan tempo pengembalian modal usaha adalah 2.7 tahun. Artinya, dalam kurun waktu tersebut, modal usaha akan kembali secara keseluruhan. Payback period menjadi fokus utama investor dalam mengambil keputusan investasi pada bisnis yang aktif (Muqsith et al., 2023).

Secara keseluruhan, data penelitian menunjukkan bahwa ikan nila saline dapat menjadi kandidat yang kuat sebagai komoditas budidaya dalam konsep silvofishery. Hal ini didasarkan pada pertumbuhan biologis yang baik, kualitas air kolam yang optimal, dan hasil finansial pasca panen yang menguntungkan. Ikan nila saline populer di wilayah Asia Tenggara dan mudah dikembangkan dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Ariadi et al., 2021). Oleh karena itu, jenis ikan ini sangat cocok untuk menjadi komoditas utama dalam budidaya silvofishery.

Budidaya silvofishery yang menawarkan berbagai komoditas panen akan lebih menarik jika memiliki nilai kultivan budidaya yang tinggi (Ariadi et al., 2023; Ariadi et al., 2024). Ikan nila saline adalah salah satu jenis ikan yang banyak dibutuhkan di pasar dan memiliki harga jual yang stabil (Dong et al., 2019). Keunggulan lain dari ikan nila saline dalam budidaya silvofishery adalah kemampuannya untuk beradaptasi dengan baik dalam perairan payau (Musa et al., 2020). Pada berbagai studi kasus ditunjukkan bahwa perairan payau merupakan ekosistem lingkungan umum bagi kegiatan budidaya silvofishery (Leon-Herrera et al., 2015).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa ikan nila saline merupakan pilihan yang sangat tepat untuk menjadi komoditas utama dalam kegiatan budidaya silvofishery, hal ini dapat diamati dari pertumbuhan biologis yang optimal, hubungan korelasi dengan faktor ekologi perairan kolam (kualitas air dan kelimpahan plankton), serta hasil estimasi kelayakan finansial usaha yang menguntungkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pekalongan atas perolehan bantuan hibah penelitian dosen muda dengan no kontrak : 069/B.06.01/LPPM/II/2024 untuk membantu keberlangsungan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Appoo, J., Bunbury, N., Jaquemet, S., Graham, N.A.J. 2024. Seabird nutrient subsidies enrich mangrove ecosystems and are exported to nearby coastal habitats. *iScience* 4: 109404.
- Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M. 2019. Financial feasibility analysis of shrimp vannamei (*Litopenaeus vannamei*) culture in intensive aquaculture system with low salinity. *ECOSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 7(01): 95-108.
- Ariadi, H., Pandaingan, I.A.H., Soeprijanto, A., Maemunah, Y., Wafi, A. 2020. Effectiveness of using Pakcoy (*Brassica rapa* L.) and Kailan (*Brassica oleracea*) plants as vegetable media for aquaponic culture of Tilapia (*Oreochromis* sp.). *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 3(2): 156-162.
- Ariadi, H., Wijaya, M.C., Elyah, F., Mardiana, T.Y. 2021. Financial Analysis Of Tilapia (*O. niloticus*) Fry Business Activity At The Klemunan Fish Fry Center, Blitar District. *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 4(1): 227-232.
- Ariadi, H., Khristanto, A., Soeprapto, H., Kumalasari, D., Sihombing, J.L. 2022. Plankton and its potential utilization for climate resilient fish culture. *AACL Bioflux*, 15(4): 2041-2051.
- Ariadi, H., Soeprapto, H., Sihombing, J.L., Khairina, W. 2022. Analisa Model Causal Loop Pemanfaatan Keramba Budidaya Ikan Adaptif Dan Potensi Pengembangannya. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(4): 504-512.



- Ariadi, H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y., Soeprapto, H., Linayati., Madusari, B.D. 2023. Kelimpahan plankton *Prorocentrum* sp. pada tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *AGROMIX*, 14(2): 215-220.
- Ariadi, H., Linayati., Muhtahidah, T. 2023. Oxygen Transfer Rate Efficiency of Paddle Wheel Aerators in Intensive Shrimp Ponds. *BIO Web of Conferences*, 74: 01012.
- Ariadi, H., Mardiana, T.Y., Linayati., Syakirin, M.B., Madusari, B.D., Soeprapto, H., Wafi, A. 2023. Program Sekolah Lapang Budidaya Untuk Pembudidaya Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Wilayah Pesisir Kota Pekalongan. *As-Sidanah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2): 479-490.
- Ariadi, H., Madusari, B.D., Mardiyana, D. 2024. Dynamic Modelling Analysis on The Effectiveness of Coastal Land Resources for Aquaculture Activities Utilization. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 14(1): 174-174.
- Ariadi, H., Fahrurrozi, A., Al Ramadhani, F.M. 2024. Outlook Silvofshery. Penerbit ADAB: Indramayu.
- Damastuti, E., de Groot, R., Debrot, A.O., Silvius, M.J. 2023. Effectiveness of community-based mangrove management for coastal protection: A case study from Central Java, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 238: 106498.
- Dong, H.T., Senapin, S., Jeamkunakorn, C., Nguyen, V.V., Nguyen, N.T., Rodkhum, C., Khunre, P., Rattanaojpong, T. 2019. Natural occurrence of edwardsiellosis caused by *Edwardsiella ictaluri* in farmed hybrid red tilapia (*Oreochromis* sp.) in Southeast Asia. *Aquaculture*, 499: 17-23.
- Jiang, Z., Sanders, C.J., Xin, K., Wang, F., Sheng, N., Xiong, Y. 2024. Increasing carbon and nutrient burial rates in mangroves coincided with coastal aquaculture development and water eutrophication in NE Hainan, China. *Marine Pollution Bulletin*, 199: 115934.
- Kholodilin, K.A. 2024. Rent control effects through the lens of empirical research: An almost complete review of the literature. *Journal of Housing Economics*, 63: 101983.
- Lampert, A. 2024. Global non-sustainable harvest of renewable resources reduces their present price but increases their net present value. *Resource and Energy Economics*, 76: 101409.
- Lang, T., Ke, X., Wei, J., Hussain, M., Li, M., Gao, C., Jiang, M., Wang, Y., Fu, Y., Wu, K., Zhang, W., Tam, N.F., Zhou, H. 2024. Dynamics of tannin variations in mangrove leaf litter decomposition and their effects on environmental nitrogen and microbial activity. *Science of The Total Environment*, 908: 168150.
- Leon-Herrera, R.D., Flores-Verdugo, F., de Santiago, F.F., Gonzalez-Farias, F. 2015. Nutrient removal in a closed silvofishery system using three mangrove species (*Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, and *Rhizophora mangle*). *Marine Pollution Bulletin*, 91: 243-248.
- Linares-Cordova, J.F., Rey-Planellas, S., Boglino, A., Jimenez-Rivera, J.A., Duncan, N.J., de Oca, G.A.R.M., Ibarra-Zatarain, Z. 2024. Flathead grey mullet (*Mugil cephalus*) juveniles exhibit consistent proactive and reactive stress coping styles. *Aquaculture*, 578: 740012.
- Linayati., Nhi, N.H.Y., Ariadi, H., Mardiana, T.Y., Fahrurrozi, A., Syakirin, M.B. 2024. Relationship Between Abundance of *Clamydomonas* spp and *Chlorella* spp on Clinical Performance of Red Tilapia *Oreochromis niloticus* in Silvofishery Ponds. *Croatian Journal of Fisheries*, 82(1): 33-42.
- Lukman, K.M., Uchiyama, Y., Kohsaka, R. 2021. Sustainable aquaculture to ensure coexistence: Perceptions of aquaculture farmers in East Kalimantan, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 213: 105839.
- Magyar, T., Nemeth, B., Tamas, J., Nagy, P.T. 2024. Improvement of N and P ratio for enhanced biomass productivity and sustainable cultivation of *Chlorella vulgaris* microalgae. *Heliyon*, 10: e23238.

- Mardiana, T.Y., Ariadi, H., Linayati., Wijianto., Fahrurrozi, A., Maghfiroh. 2023. Estimation of Water Carrying Capacity for Floating Net Cage Cultivation Activities in Pekalongan Coastal Waters. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(1): 19-24.
- Muqsith, A., Ariadi, H., Wafi, A. 2023. Financial feasibility analysis and business sensitivity level on intensive aquaculture of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *ECSoFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 8(2): 268-279.
- Musa, M., Mahmudi, M., Arsad, S., Buwono, N.R. 2020. Feasibility study and potential of pond as silvofishery in coastal area: Local case study in Situbondo Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*, 33: 100971.
- Primyastanto, M. 2016. EVAPRO (Evaluasi Proyek) Teori dan Aplikasi Pada Usaha Pembesaran Ikan Sidat (*Anguilla* sp.). UB Press, Malang.
- Rahman, M.M., dan Mahmud, M.A. 2018. Economic feasibility of mangrove restoration in the Southeastern Coast of Bangladesh. *Ocean & Coastal Management*, 161: 211-221.
- Sagala, P.M., Bhomia, R.K., Murdiyarsa, D. 2024. Assessment of coastal vulnerability to support mangrove restoration in the northern coast of Java, Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*, 70: 103383.
- Samal, P., Srivastava, J., Charles, B., Singarasubramanian, S.R. 2023. Species distribution models to predict the potential niche shift and priority conservation areas for mangroves (*Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*) in response to climate and sea level fluctuations along coastal India. *Ecological Indicators*: 154, 110631.
- Soeprapto, H., Ariadi, H., Badrudin, U. 2023. The dynamics of *Chlorella* spp. abundance and its relationship with water quality parameters in intensive shrimp ponds. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(5): 2919-2926.
- Soeprapto, H., Ariadi, H., Badrudin, U., Soedibya, P.H.T. 2023. The abundance of *Microcystis* sp. on intensive shrimp ponds. *Depik* 12(1): 105-110.
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., Madusari, B.D. 2021. Business feasibility of intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with non-partial system. *ECSoFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 8(2): 226-238.
- Wijayanti, W.P., dan Pratomo, R.A. 2016. Adaptation of Social-economic Livelihoods in Coastal Community: The Case of Mangunharjo Sub-District, Semarang City. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227: 477-484.
- Wu, L., Liang, H., Hamunjo, C.M.K., Ge, X., Ji, K., Yu, H., Huang, D., Xu, H., Ren, M. 2021. Culture salinity alters dietary protein requirement, whole body composition and nutrients metabolism related genes expression in juvenile Genetically Improved Farmed Tilapia (GIFT) (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 531: 735961.
- Xing, S., Li, P., He, S., Cao, Z., Wang, X., Cao, X., Liu, B., Chen, C., You, H., Li, Z.H. 2022. Physiological responses in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) induced by combined stress of environmental salinity and triphenyltin. *Marine Environmental Research*, 180: 105736.