PENA Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 25 No.1 Maret 2026 hal 37-45
ISSN 2301-640X (online)
ISSN 0216-5449 (print)

Pengaruh Kepadatan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus)* Dalam Sistem Transportasi Tertutup

The Effect of Stocking Density on The Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus)* Fingerlings in a Closed Transportation System

Leony Putwie Maudina Sova[1*], Nurul Hayati[1], Didik Budiyanto[1]

[1]Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Dr.Soetomo Surabaya
**Corresponding author: leonyputwiem@gmail.com*

Received: 5 February 2026 / Accepted: 1 March 2026 / Published: 8 April 2026

Abstrak

Kepadatan tebar yang tinggi dapat mempercepat penurunan kualitas air selama transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kepadatan tebar terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama transportasi tertutup selama empat jam serta menentukan kepadatan yang paling sesuai. Penelitian menggunakan empat perlakuan kepadatan, yaitu 60, 70, 80, dan 90 ekor per wadah dengan enam ulangan. Parameter yang diamati meliputi kelangsungan hidup benih serta kualitas air yang terdiri dari suhu, pH, dan oksigen terlarut sebelum dan sesudah transportasi. Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA yang dilanjutkan dengan uji BNT. Kelangsungan hidup benih ikan nila pada kepadatan 60 dan 70 ekor per wadah tercatat sebesar 100%, sedangkan pada kepadatan 80 ekor sebesar 97.80% dan pada kepadatan 90 ekor sebesar 92.40%. Selama proses transportasi terjadi perubahan kualitas air yang ditandai dengan peningkatan suhu dari kisaran 25–26 °C menjadi 28–30 °C, penurunan pH dari 6.83–7.07 menjadi 6.22–6.56, serta penurunan oksigen terlarut dari 7.7–7.9 mg/L menjadi 7.0 mg/L pada kepadatan 60 ekor, 6.5 mg/L pada 70 ekor, 6.0 mg/L pada 80 ekor, dan 5.5 mg/L pada 90 ekor. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kelangsungan hidup seiring dengan peningkatan kepadatan selama transportasi tertutup. Berdasarkan hasil tersebut, kepadatan 60–70 ekor per wadah masih mampu mempertahankan kelangsungan hidup benih secara optimal selama transportasi.

Kata kunci: benih ikan nila, kepadatan tebar, transportasi tertutup, kelangsungan hidup, kualitas air

Abstract

High stocking density can accelerate the deterioration of water quality during fish transportation. This study aimed to evaluate the effect of stocking density on the survival rate of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry during four hours of closed transportation and to determine the most appropriate stocking density. Four stocking density treatments were applied, namely 60, 70, 80, and 90 fish per container with six replications. The observed parameters included fry survival rate and water quality variables consisting of temperature, pH, and dissolved oxygen measured before and after transportation. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The survival rate reached 100% at stocking densities of 60 and 70 fish per container, while it decreased to 97.80% at 80 fish and 92.40% at 90 fish. During transportation, water temperature increased from 25–26 °C to 28–30 °C, while pH decreased from 6.83–7.07 to 6.22–6.56. Dissolved oxygen also declined from 7.7–7.9 mg/L to 7.0 mg/L at 60 fish, 6.5 mg/L at 70 fish, 6.0 mg/L at 80 fish, and 5.5 mg/L at 90 fish per container. These results indicate a decreasing trend in survival rate with increasing stocking density during closed transportation. A stocking density of 60–70 fish per container was able to maintain optimal fry survival during transportation.

Keywords: nile tilapia fingerlings, stocking density, closed transportation, survival rate, water quality

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat. Keberhasilan budidaya ikan nila sangat dipengaruhi oleh kualitas benih, termasuk pada tahap distribusi dan transportasi (Ariadi *et al.,* 2025). Proses transportasi benih ikan hidup berisiko menimbulkan stres akibat perubahan kualitas air, yang dapat berdampak pada penurunan tingkat kelangsungan hidup ikan (Hidayati *et al.,* 2021; Prasetyo *et al.,* 2021).

Kepadatan tebar merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi kualitas air selama transportasi benih ikan. Kepadatan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan konsumsi oksigen serta mempercepat akumulasi limbah metabolik, seperti karbon dioksida dan sisa metabolisme ikan, yang pada akhirnya dapat menurunkan kualitas air dan meningkatkan tingkat stres pada ikan (Putra & Suryadi, 2020; Ariadi *et al.,* 2025). Beberapa penelitian melaporkan bahwa peningkatan kepadatan tebar dalam wadah transportasi berkorelasi negatif dengan tingkat kelangsungan hidup benih ikan (Afrizal *et al.,* 2022).

Sistem transportasi tertutup banyak digunakan dalam pengangkutan benih ikan hidup karena mampu mempertahankan kualitas air relatif lebih stabil melalui penambahan oksigen dan pembatasan kontak dengan lingkungan luar. Namun demikian, perbedaan kepadatan tebar dalam sistem transportasi tertutup dapat memberikan dampak yang berbeda terhadap kualitas air dan kelangsungan hidup ikan selama proses pengangkutan (Kartamihardja, 2019; Ariadi *et al.,* 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk memperkaya informasi ilmiah mengenai pengaruh kepadatan tebar terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem transportasi tertutup selama empat jam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam penentuan kepadatan tebar yang optimal sehingga dapat mendukung keberhasilan transportasi benih serta meningkatkan efisiensi dalam kegiatan budidaya perikanan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung selama proses transportasi benih ikan nila

This is an open acces article
under the CC-BY-NC-SA licens

(*Oreochromis niloticus*) dalam sistem tertutup. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer, yaitu data kelangsungan hidup benih ikan serta data kualitas air meliputi suhu, derajat keasaman (pH), dan oksigen terlarut sebelum dan sesudah transportasi (Ariadi *et al.,* 2025). Data sekunder diperoleh dari literatur ilmiah, buku, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan kepadatan tebar, yaitu 60, 70, 80, dan 90 ekor per wadah, masing-masing dengan enam ulangan. Benih ikan nila berukuran 7–10 cm dipuasakan selama 24 jam sebelum transportasi untuk mengurangi limbah metabolik selama pengangkutan.

Transportasi dilakukan menggunakan sistem tertutup selama empat jam dengan wadah kantong plastik berisi 5 liter air dan oksigen murni, kemudian diikat rapat. Proses transportasi dilakukan dengan rute Balai Benih Ikan Cibiru–Garut–Cibiru.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kepadatan tebar benih ikan nila, sedangkan variabel terikat adalah tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila. Variabel pendukung meliputi kualitas air yang terdiri atas suhu, pH, dan oksigen terlarut.

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} x\ 100\%$$

dimana:

SR : tingkat kelangsungan hidup (%)
N_t : jumlah ikan hidup pada akhir transportasi (ekor)
N_0 : jumlah ikan hidup pada awal transportasi (ekor)

Data kelangsungan hidup dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh kepadatan tebar terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Seluruh analisis data dilakukan pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

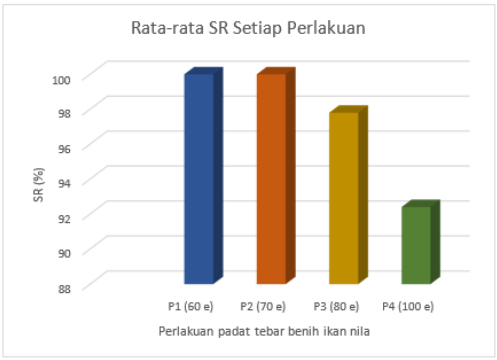
Survival Rate Benih Ikan Ikan Nila

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh kepadatan terhadap Tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem transportasi tertutup selama empat jam, diperoleh data rata-rata kelangsungan hidup yang berbeda pada setiap perlakuan

(Ariadi *et al.,* 2025). Perhitungan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan pada awal dan akhir pengangkutan transportasi. Data kisaran kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dilihat pada tabel .

Tabel 1. Data Kisaran Nilai Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Kepadatan (ekor)	Mean ± SD (%)	Std. Error	CI 95% (%)
60	100.00 ± 0.00	0.00	100.00–100.00
70	100.00 ± 0.00	0.00	100.00–100.00
80	97.80 ± 0.84	0.37	96.76–98.84
90	92.40 ± 1.52	0.68	90.52–94.28



Gambar 1. Grafik Kelangsungan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama transportasi tertutup selama empat jam menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan peningkatan kepadatan. Perlakuan dengan kepadatan 60 dan 70 ekor menghasilkan nilai kelangsungan hidup tertinggi, yaitu 100.00%, sedangkan pada kepadatan 80 ekor nilai kelangsungan hidup menurun menjadi 97.80% dan semakin menurun pada kepadatan tertinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan benih dalam sistem transportasi tertutup berpengaruh terhadap penurunan kelangsungan hidup benih ikan nila.

Hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antar perlakuan terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA Data Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27.000	8	3.375	16.875	<.001
Within Groups	3.000	15	.200		
Total	30.000	23			

Hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan bahwa kepadatan benih berpengaruh sangat nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila ($p < 0.05$). Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan kepadatan 60 dan 70 ekor tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan kepadatan 80 dan 90 ekor.

Nilai F yang besar menunjukkan bahwa variasi antar perlakuan jauh lebih besar dibandingkan variasi dalam kelompok, yang memperkuat adanya pengaruh nyata dari perlakuan kepadatan

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

terhadap parameter yang diamati. Hasil ini mendukung teori bahwa peningkatan kepadatan memperburuk kondisi lingkungan mikro di dalam wadah transportasi, sehingga memengaruhi kelangsungan hidup ikan (Putra & Suryadi, 2020; Herlina & Suryaningsih, 2023; Ariadi *et al.,* 2025).

Tabel 3. Hasil Uji BNT pada Rata-rata Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila *(Oreochromis niloticus)*

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P4 (90 e)	6	92.4000		
P3 (80 e)	6		97.8000	
P2 (70 e)	6			100.000
P1 (60 e)	6			100.000

Berdasarkan tabel 3 dapat dijelaskan bahwa kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terbaik diperoleh pada kepadatan tebar 60 ekor/wadah dan 70 ekor/wadah dengan tingkat kelangsungan hidup 100%, diikuti perlakuan P3 (80 ekor/wadah) dengan kelangsungan hidup 97.8%, dan yang terendah pada perlakuan P4 (90 ekor/wadah) dengan kelangsungan hidup 92.4%.

Kualias Air

Kualitas air yang diukur selama penelitian terdiri dari suhu dan pH (derajat keasaman). Adapun data pengukuran rata-rata kualitas air secara lengkap sebagai berikut.

Tabel 4. Data Kisaran Rata-rata Suhu

Perlakuan	Kisaran Suhu Rata-rata Sebelum Pengangkutan (°C)	Kisaran Suhu Rata-rata Setelah Pengangkutan (°C)
P1 (60 e)	26	28
P2 (70 e)	26	28
P3 (80 e)	25	29
P4 (90 e)	25.5	30

Tabel 5. Data Kisaran Rata-rata pH

Perlakuan	Kisaran pH Rata-rata Sebelum Pengangkutan	Kisaran pH Rata-rata Setelah Pengangkutan
P1 (60 e)	7.07	6.51
P2 (70 e)	6.83	6.56
P3 (80 e)	6.91	6.23
P4 (90 e)	6.83	6.22

Tabel 6. Data Kisaran Rata-rata Disolved Oxygen (DO)

Perlakuan	Kisaran DO Rata-rata Sebelum Pengangkutan (mg/L)	Kisaran DO Rata-rata Setelah Pengangkutan (mg/L)
P1 (60 e)	7.8	7.0
P2 (70 e)	7.9	6.5
P3 (80 e)	7.7	6.0
P4 (90 e)	7.7	5.5

Berdasarkan Tabel 4, suhu air sebelum pengangkutan benih ikan nila berada pada kisaran 25–26 °C dan mengalami peningkatan setelah pengangkutan menjadi 28–30 °C. Kenaikan suhu cenderung lebih tinggi pada perlakuan dengan kepadatan yang lebih besar, menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan selama transportasi tertutup dapat memengaruhi kondisi termal media pemeliharaan.

Tabel 5 nilai pH air sebelum pengangkutan berada pada kisaran 6.83–

7.07 dan mengalami penurunan setelah pengangkutan menjadi 6.22–6.56. Penurunan pH cenderung lebih besar pada perlakuan dengan kepadatan tinggi, yang mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas metabolisme selama proses transportasi tertutup.

Berdasarkan Tabel 6, kadar oksigen terlarut sebelum pengangkutan menunjukkan nilai yang relatif seragam pada seluruh perlakuan, yaitu berada pada kisaran 7.7–7.9 mg/L. Setelah proses pengangkutan, terjadi penurunan nilai DO yang semakin nyata seiring dengan peningkatan kepadatan benih. Penurunan terbesar dijumpai pada perlakuan dengan kepadatan tinggi, meskipun nilai DO masih berada di atas batas minimum kebutuhan oksigen ikan nila. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan kepadatan selama transportasi tertutup dapat meningkatkan tekanan lingkungan yang berpotensi menurunkan kelangsungan hidup benih (Ariadi *et al.,* 2025).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan tebar berpengaruh sangat signifikan terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem transportasi tertutup ($F = 16.875$; $p < 0.001$). Kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada kepadatan 60 dan 70 ekor per kantong plastik dengan nilai 100%, sedangkan pada kepadatan 80 dan 90 ekor terjadi penurunan masing-masing menjadi 97.80% dan 92.40%. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata dengan P3 dan P4, sementara P4 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan.

Perbedaan kelangsungan hidup tersebut berkaitan erat dengan perubahan kualitas air selama transportasi, khususnya suhu, pH, dan oksigen terlarut. Peningkatan suhu air hingga 28–30 °C pada kepadatan tinggi diduga mempercepat metabolisme ikan dan meningkatkan kebutuhan oksigen (Boyd, 2012; Ariadi *et al.,* 2025), yang selama proses penanganan dan transportasi dapat meningkat hingga 3–5 kali lipat (FAO, 1996). Kondisi ini memperbesar tekanan terhadap ketersediaan oksigen dalam wadah transportasi tertutup (Ariadi *et al.,* 2026).

Selain itu, penurunan pH dari kisaran 6.83–7.07 menjadi 6.22–6.56 menunjukkan akumulasi CO_2 dan peningkatan amonia hasil metabolisme ikan (Effendi, 2003). Penurunan pH diketahui dapat menurunkan kemampuan darah ikan dalam mengikat oksigen,

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

sehingga memperparah kondisi hipoksia (MDPI, 2023). Berdasarkan kondisi suhu dan pH selama penelitian, oksigen terlarut diperkirakan mengalami penurunan yang lebih nyata pada kepadatan tinggi, sejalan dengan laporan Hayati et al. (2023) yang menyebutkan bahwa DO selama transportasi ikan nila pada suhu tinggi dapat turun hingga kisaran kritis.

Fenomena ini menegaskan bahwa oksigen merupakan faktor pembatas utama dalam sistem transportasi tertutup, di mana kepadatan tinggi memicu stres hipoksia yang berujung pada penurunan kelangsungan hidup benih (Boyd, 2012; FAO, 1996). Oleh karena itu, kepadatan 60–70 ekor per wadah merupakan perlakuan paling optimal karena mampu mempertahankan kualitas air dan menghasilkan tingkat kelangsungan hidup maksimal (Ariadi *et al.,* 2026). Temuan ini sejalan dengan rekomendasi SNI 7750:2011, yang menyatakan bahwa kepadatan tersebut merupakan kisaran optimal untuk transportasi benih ikan nila, meskipun kepadatan lebih tinggi masih dapat dipertimbangkan dengan mempertimbangkan kompromi antara tingkat kelangsungan hidup dan jumlah benih yang diangkut.

KESIMPULAN

Kepadatan tebar berpengaruh sangat signifikan terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem transportasi tertutup selama empat jam ($p < 0.001$). Peningkatan kepadatan menyebabkan penurunan kelangsungan hidup yang berkaitan dengan perubahan kualitas air, ditandai oleh peningkatan suhu, penurunan pH, dan berkurangnya oksigen terlarut. Kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada kepadatan 60–70 ekor per wadah dengan nilai 100%, sedangkan pada kepadatan yang lebih tinggi terjadi penurunan survival. Dengan demikian, kepadatan 60–70 ekor per wadah merupakan kondisi paling optimal untuk mempertahankan kualitas air dan memaksimalkan kelangsungan hidup benih ikan nila selama transportasi tertutup, meskipun kepadatan lebih tinggi masih dapat dipertimbangkan apabila tujuan utama adalah meningkatkan jumlah benih yang diangkut.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, R., Wibowo, E.S., & Prayogo, R.H. 2017. Pengaruh densitas ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap perubahan kualitas air selama transportasi sistem tertutup. Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan, 9(2), 76–84.

Amrullah, F., Hidayati, N., & Sari, R.P. 2019. Pengaruh kepadatan tebar

terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama pengangkutan. Jurnal Ilmu Hewani Tropika, 20(2), 123–130.

Ariadi, H., Linayati, L., Mardiana, T.Y., Wafi, A., & Al Ramadhani, F.M. 2025. Effect of Tidal Fluctuations on Water and Soil Quality in Shrimp Ponds. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 29 (5), 2701-2716.

Ariadi, H., Fahrurrozi, A., & Mujtahidah, T. 2025. Economic Benefits and Energy Efficiency of Using Solar Panels Energy for Paddle Aerators in Shrimp Ponds. ECSOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal) 12(2), 187-199.

Ariadi, H., Fahrurrozi, A., & Mujtahidah, T. 2025. Analysis of energy efficiency and financial feasibility of using solar panels technology for paddle aerators in shrimp ponds. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation, 18(2), 1037-1045.

Ariadi, H., Linayati, L., & Mujtahidah, T. 2025. Simulation based dynamic analysis of paddle aerator function in shrimp ponds. Depik, 14(4), 538-547.

Ariadi, H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y., Linayati, L., Madusari, B.D., & Wafi, A. (2025). The abundance of Spirulina platensis in an intensive shrimp pond based on causal loop model analysis. Journal of Central European Agriculture 26(4), 905-914.

Ariadi, H., Musa, M., Mahmudi, M., & Hertika, A.M.S. 2025. Organic material solubility and dynamic modelling analysis of intensive shrimp farming activities in the coastal area of Pekalongan, Indonesia. Croatian Journal of Fisheries, 83(2), 71-85.

Ariadi, H., Musa, M., Mahmudi, M., & Hertika, A.M.S. 2025. The waste load and carrying capacity on intensive shrimp farming: A mini review. Ecological Engineering & Environmental Technology, 26(4), 323-333.

Ariadi, H., Mardiana, T.Y., Linayati, L., Syakirin, M.B., & Madusari, B.D. 2025. Identification of plankton in the stomach of milkfish (Chanos chanos) seeds obtained from natural waters. The Philippine Journal of Fisheries, 32(1), 9-18.

Ariadi, H., Mardiana, T.Y., & Mujtahidah, T. 2026. Paddle Aerator Carrying Capacity for Dissolved Oxygen Production in Intensive Shrimp Farming. Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries, 30 (1), 2563-2578.

Ariadi, H., Wafi, A., Madusari, B.D., Syakirin, M.B., Linayati, L., & Mardiana, T.Y. 2026. Assessment of Mangrove Species Composition, Biomass, and Carbon Stock Potential for Climate Change Mitigation in Pekalongan, Indonesia. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management), 16(1), 36.

Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 2011. SNI 7750:2011 – Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) – Produksi Benih Kelas Benih Sebar. Jakarta.

Hayati, N., Sutoyo, A., & Budiyanto, D. 2023. Pengaruh suhu yang berbeda pada sistem transportasi kering tertutup terhadap kelulushidupan

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan, 3(2), 60–68.

Herlina, S., Prasetyo, A.P.B., & Maulana, F. 2022. Pengaruh penambahan garam terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup. Jurnal Perikanan Nusantara, 17(1), 37–45.

Hidayatullah, A. 2018. Sistem transportasi tertutup pada ikan. Jurnal Perikanan Tangkap, 6(1), 45–53.

Hidayati, N., Putra, A.E., & Wahyuni, R. 2021. Pengaruh kualitas air terhadap kelangsungan hidup ikan nila selama transportasi. Jurnal Akuakultur, 15(1), 45–53.

Ismanita. 2020. Pengaruh pemberian perasan daun ubi jalar terhadap kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem pengangkutan tertutup. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika, 4(2), 58–63.

Kartamihardja, E.S. 2019. Pedoman Praktis Transportasi Ikan Hidup. BP2KSI. Cijeruk–Bogor.

Martinho, F., Jesus, T.F., Baptista, T., Lopes, T., & Cabrita, E. 2023. Use of salt, anesthetics, and stocking density in transport of live fish: A review. Fishes, 9(7), 286.

Prakoso, D., & Widyastuti, E. 2022. Stres transportasi ikan dan hubungannya dengan penyakit. Jurnal Perikanan Tropis, 9(2), 67–75.

Putra, D.D., & Suryadi, E. 2020. Pengaruh perbedaan padat tebar terhadap kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam transportasi sistem tertutup. Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik, 4(2), 109–115.

Suman, A., & Kartamihardja, E.S. 2015. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi sistem tertutup. Jurnal Riset Akuakultur, 10(3), 329–336.

Sutrisno, H., Putra, A.P., & Maulana, F. 2021. Stres transportasi ikan: mekanisme dan dampaknya terhadap kelangsungan hidup. Jurnal Perikanan Nusantara, 17(2), 60–67.