

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Growth Response to Stocking Density in Bucket Aquaponics Systems

(Respons Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap Variasi Kepadatan Tebar pada Sistem Akuaponik Ember)

Yuliana Salosso*, Nicodemus Dahoklory, Immaria Fransira, Jusuf R Manilapai, Wesly Pasaribu

Aquaculture Study Program, Nusa Cendana University

*Corresponding author: yulianasalosso@staf.undana.ac.id

Manuscript received: 9 Oct. 2025 Revision accepted: 12 Nov. 2025

Abstract

This study aims to evaluate the effect of tilapia stock density in bucket using an aquaponics system (budidakber). This study used a completely randomized design with three replicates, namely treatment A (5 fish/80 L), B (10 fish/80 L), and C (15 fish/80 L). All aquaponics systems were planted with lettuce (*Lactuca sativa*). The fish were maintained for 56 days with aeration and feeding twice a day based on biomass weight. The observation parameters included growth performance, absolute weight growth, and specific growth rate (SGR). The results showed that treatment A (5 fish/80 L) had the highest absolute growth (13.01 ± 1.05 g) and SGR (1.24 ± 0.13 % day⁻¹) compared to treatments with densities B (10 fish/80 L) and C (15 fish/80 L) ($p < 0.05$). The conclusion of this study is that a density of 5 fish is the optimal condition for tilapia growth in aquaponics with a volume of 80 liter

Keywords: Aquaponic, Bucket System, Density, Tilapia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efek kepadatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada wadah ember dengan sistem akuaponik (budidakber). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan yaitu perlakuan A (5 ekor/80 L), B (10 ekor/80 L), dan C (15 ekor/80 L). semua sistem akuaponik ditanami dengan sayur selada (*Lactuca sativa*). Pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari dengan aerasi dan pemberian pakan dua kali sehari dari berat biomassa. Parameter pengamatan meliputi kinerja pertumbuhan, pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan A (5 ekor/80 L) memiliki pertumbuhan mutlak ($13,01 \pm 1,05$ g) dan SGR ($1,24 \pm 0,13$ % hari⁻¹) tertinggi dibanding perlakuan dengan kepadatan B (10 ekor/80L) dan kepadatan C (15 ekor/80L) ($p < 0,05$). Kesimpulan penelitian ini yaitu kepadatan 5 ekor merupakan kondisi optimal untuk pertumbuhan ikan nila pada akuaponik budidakber dengan volume 80 Liter.

Keywords: Akuaponik, Budidakber, Kepadatan, Tilapia

PENDAHULUAN

Budidaya Perairan dapat menghasilkan produk ikan yang memiliki nutrisi yang tinggi dan kaya akan protein, asam lemak, vitamin, dan mineral (Arshad et al., 2022). Kebutuhan akan ikan ini meningkat terutama di daerah yang mengalami kekurangan akan sumber protein hewani dan terdapat masyarakat yang stunting (Bogard et al., 2017; Liufeto et al., 2023). Namun permasalahan utama yang sering terjadi ketika meningkatkan produksi yaitu keterbatasan lahan pertanian dan perikanan di perkotaan (Gea et al., 2025). Saat ini perkembangan akuakultur di lahan sempit perkotaan sudah

mulai dikembangkan terutama menggunakan teknik budidaya modern seperti sistem akuaponik (Wirza & Nazir, 2021). Sistem akuaponik ini mampu mengintegrasikan perikanan dan sektor pertanian sayuran (Ani et al., 2022; Sabwa et al., 2022; Wang et al., 2024)

Sistem dan inovasi terbaru akan akuaponik juga sudah berkembang di Indonesia, seperti pengembangannya kesistem budidaya dalam ember (Pamungkas et al., 2024; Sogen et al., 2025; Tanody & Tasik, 2023). Beberapa kegiatan telah menerapkan dengan komoditas ikan lele (*Clarias sp.*) (Tanody & Tasik, 2023), dan ada juga menggunakan komoditas ikan nila, lele dan patin (Sogen

et al., 2025). Namun dalam kegiatan budidaya ikan penting diperhatikan yaitu ukuran wadah, volume air dan kepadatan ikan yang ditebar karena menjadi faktor penentu dalam produksi (Saraiva et al., 2022). Selain faktor kepadatan dapat juga mempengaruhi pertumbuhan ikan budidaya (Z. Ferdous et al., 2014; Sabwa et al., 2022).

Kepadatan ikan juga dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kinerja dan kesejahteraan ikan. kompetisi oksigen akan terjadi pada ikan yang dipelihara dalam jumlah banyak dan ruang terbatas (García-Trejo et al., 2016). Penelitian (Ani et al., 2022; Sabwa et al., 2022) Tentang ikan nila yang dipelihara dalam kepadatan berbeda Juga mengalami perbedaan pertumbuhan. Penelitian Sogen et al., (2025) menunjukkan juga ada perbedaan pertumbuhan beda jenis ikan yang dipelihara dalam ember.

Budidaya ikan dalam ember memiliki kecenderungan keragaman volume karena ukuran wadah yang dapat berbeda dan sistem yang digunakan. sehingga, sangat penting untuk menentukan kepadatan yang tepat untuk produksi optimal pada budidaya dalam ember. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap pengaruh kepadatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik ember terhadap pertumbuhan untuk memperoleh padat tebar yang efisien dan sesuai dengan daya dukung lingkungan wadah.

METODE

Hewan Uji

Pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan didalam ember dengan sistem akuaponik (Budikdamber) beraerasi dengan volume 80 L per ember, pada tiga kepadatan (masing-masing tiga ulangan). Berat awal ikan nila yaitu $13,67 \pm 0,30$ dan diberi pakan 2 kali/hari berdasarkan persentase biomassa. Kualitas air dipantau teratur meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pada kompartemen tanaman, ditanam sayur selada putih (*Lactuca sativa*) sebagai biofilter nabati dalam sistem akuaponik budidakber.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 9-unit percobaan yaitu tiga perlakuan kepadatan dengan tiga kali ulangan setiap perlakuan. Seluruh ikan uji adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam ember ber-aerasi.

Perlakuan kepadatan (per ember):

A: ikan nila dengan padat tebar 5 ekor/ember 80 Liter

B: ikan nila dengan padat tebar 10 ekor/ember 80 Liter

C: ikan nila dengan padat tebar 15 ekor/ember 80 Liter

Parameter Pertumbuhan

Pengukuran bobot dilakukan pada H0, H14, H28, H42, dan H56. Penimbangan dilakukan per unit ekor. Pada setiap titik waktu, nilai rata-rata $\pm$ SD dihitung dari tiga ulangan per perlakuan.

a. Kinerja pertumbuhan (growth performance)

Tren pertumbuhan divisualisasikan sebagai kurva berat rata-rata ($\pm$ SD) pada H0, H14, H28, H42, H56 untuk tiap kepadatan.

Kinerha pertumbuhanditampilkan sebagai diagram batang per perlakuan dan hari pengamatan untuk menggambarkan dinamika kinerja pertumbuhan antar fase.

b. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak yang diukur dalam penelitian ini yaitu sebagai selisih bobot rata-rata ikan antara awal penelitian (H0) dan akhir penelitian (H56).

Rumus:

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Di mana:

ΔW : pertumbuhan berat mutlak (gram)

W_0 : berat rata-rata per ekor pada hari ke-0 (H0) (gram)

W_t : berat rata-rata per ekor pada hari ke-56 (H56) (gram)

c. Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju Pertumbuhan Spesifik dalam penelitian ini dihitung dari bobot rata-rata per ekor pada awal (H0) dan akhir (H56)

$$SGR = (\ln W_t - \ln W_0) / t \times 100$$

SGR : laju pertumbuhan spesifik, satuan % per hari

W_0 : berat rata-rata per ekor pada hari ke-0 (gram)

W_t : berat rata-rata per ekor pada hari ke-56 (gram)

t : hari pengamatan (dalam hari)

Analisis Data

Semua data disajikan sebagai rata-rata $\pm$ kesalahan standar dari tiga ulangan per perlakuan. Analisis statistik dilakukan pada indikator kinerja pertumbuhan, meliputi pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Perbandingan antar kepadatan (A=5 ekor, B=10 ekor, C=15 ekor) dilakukan menggunakan one way ANOVA satu arah dilanjutkan uji Tukey. Untuk kinerja

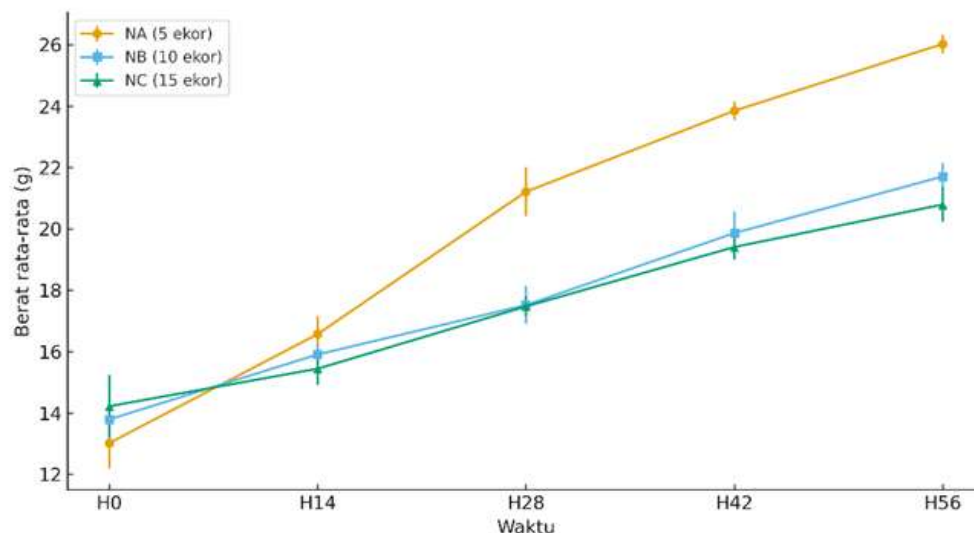
perbukukan dianalisis deskriptif (rata-rata $\pm$ SD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kinerja Pertumbuhan

Berat rata-rata meningkat pada semua kepadatan dari H0 hingga H56, dengan pemisahan kurva mulai nyata sejak H14. Pada perlakuan A (5 ekor) konsisten tertinggi—sekitar 16,57 g (H14), 21,21 g (H28), 23,85 g (H42), dan 26,03 g (H56)—dibanding B (10 ekor) (15,90; 17,52; 19,86; 21,71 g) dan C (15 ekor) (15,44; 17,47; 19,41; 20,79 g). Laju pertambahan bobot paling pesat terjadi pada fase awal hingga Hari ke-28, kemudian pada pengamatan H42 dan 56 tren perlambatan pertumbuhan walaupun perlakuan A tetap menunjukkan hasil lebih tinggi.



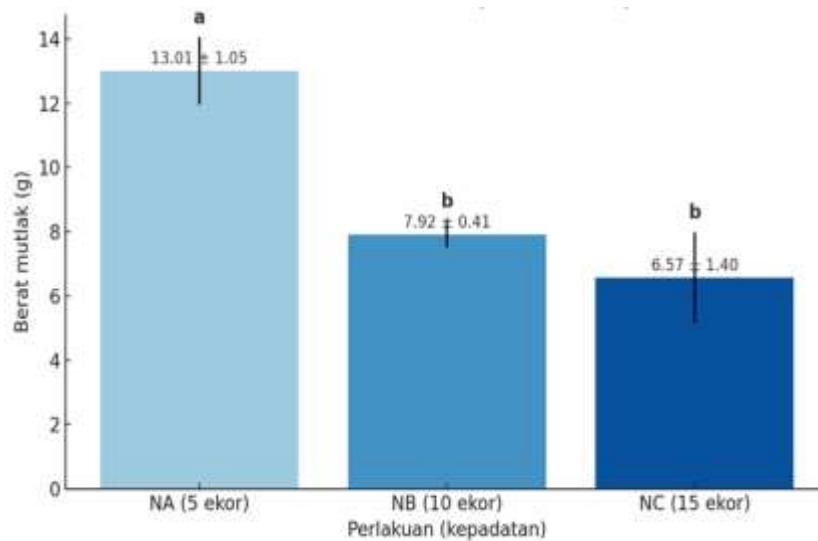
Gambar 1. Tren Kinerja Pertumbuhan pada hari 0, ke-14, ke-28, ke-42 dan ke-56 ikan nila

Pertumbuhan Mutlak

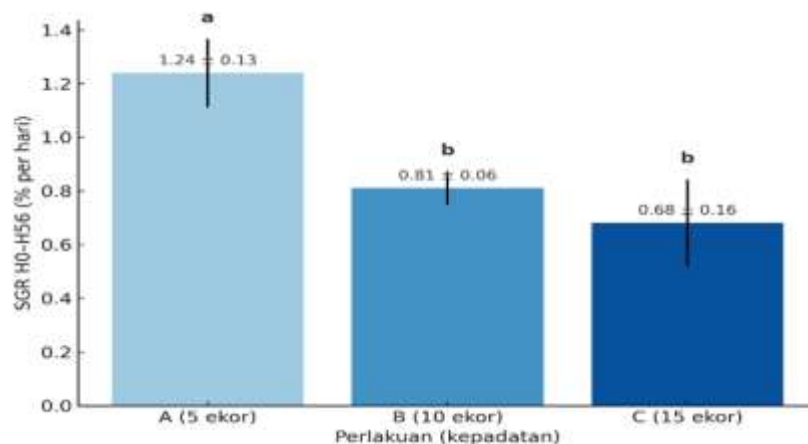
Pertambahan bobot mutlak ikan nila pada variasi kepadatan berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($p < 0,05$) (lihat Gambar 1). Selama 56 hari pemeliharaan, perlakuan 5 ekor/ember mencapai $13,01 \pm 1,05$ g, secara signifikan lebih tinggi ($p < 0,05$) dibanding 10 ekor/ember ($7,92 \pm 0,40$ g) dan 15 ekor/ember ($6,57 \pm 1,40$ g). Namun perlakuan 10 ekor/ember dan perlakuan 15 ekor/ember menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan adanya pengaruh kepadatan terhadap laju pertumbuhan spesifik ($p < 0,05$). Perlakuan A (5 ekor) mencatat SGR tertinggi yakni $1,24 \pm 0,13$ %/hari dan berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan B (10 ekor) $0,81 \pm 0,06$ %/hari dan perlakuan C (15 ekor) $0,68 \pm 0,16$ %/hari (Gambar 3). Namun perlakuan B (10 ekor) dan perlakuan C (15 ekor) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) ikan nila

PEMBAHASAN

Kinerja pertumbuhan ikan yang diamati setiap 14 hari dengan beda kepadatan menunjukkan adanya pertumbuhan yang konsisten pada perlakuan A (5 ekor/ember 80 Liter). Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh padat tebar ikan nila (*O. niloticus*) terhadap pertumbuhan dalam wadah budidakber. Menurut (El-Hack et al., 2022), kinerja pertumbuhan ikan nila salah satunya dipengaruhi kepadatan tebar. Hasil penelitian (F. Ferdous & Scott, 2023) juga menunjukkan bahwa kepadatan penebaran memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan tilapia. Benih yang dipelihara pada kepadatan tertinggi menunjukkan pertumbuhan dan tingkat

kelangsungan hidup terendah. Namun hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya tren mendatar pertumbuhan dari hari ke 28 sampai hari ke 56 pada semua perlakuan. Kenaikan biomassa pada suatu wadah akan berdampak pada kompetisi akan ruang wadah yang menimbulkan pada kompetisi akan konsumsi yang dapat berakibat penurunan pertumbuhan (Azaza et al., 2013).

Kinerja pertumbuhan mutlak ikan nila (*O. niloticus*) yang dipelihara selama 56 hari dalam ember bervolume 80 liter juga menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan mutlak. Pertumbuhan mutlak tertinggi yaitu didapat dari perlakuan A (5 ekor/ember 80 Liter. Penelitian (Fattah et al., 2020) juga menunjukkan adanya perbedaan berat akhir ikan yang dipelihara dengan beda kepadatan, yang mana

kepadatan tebar rendah pertambahan signifikan akan pertumbuhan harian. Selain itu, ikan yang dipelihara dengan padat tebar tinggi dapat juga meningkatkan perilaku agresif dan perilaku muncul ke permukaan. Perilaku ini dapat menginfikasikan kurangnya ruang dan oksigen didalam wadah. Penelitian (García-Trejo et al., 2016) juga menunjukkan semakin tinggi kepadatan tebar maka semakin rendah laju pertumbuhan dan laju konsumsi oksigen ikan.

Laju pertumbuhan spesifik juga menunjukkan hal yang sama dengan pertumbuhan mutlak yaitu peningkatan pertumbuhan lebih tinggi pada perlakuan padat tebar lebih rendah dibandingkan padat tebar lebih tinggi dalam wadah budidaya dalam ember. Penelitian (Ani et al., 2022) dan (Sabwa et al., 2022) juga menunjukkan Laju pertumbuhan spesifik (SGR) menurun seiring dengan peningkatan kepadatan stok. Penelitian (Costa et al., 2017) juga menunjukkan Peningkatan kepadatan penebaran menyebabkan penurunan berat akhir ikan, laju pertumbuhan berat, laju pertumbuhan harian, panjang standar, dan tingkat kelangsungan hidup, serta peningkatan rasio konversi pakan. Peningkatan kepadatan juga dapat memunculkan stres pada ikan (Fattah et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa kepadatan tebar ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem akuaponik ember berpengaruh nyata terhadap kinerja pertumbuhan, baik pertumbuhan berat mutlak maupun laju pertumbuhan spesifik (SGR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kepadatan rendah (5 ekor per ember berkapasitas 80 L) menghasilkan pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan kepadatan sedang (10 ekor/ember) dan tinggi (15 ekor/ember). Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan kepadatan menyebabkan terbatasnya ruang gerak dan persaingan akan makanan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar sistem akuaponik ember (budidaya ikan dalam ember) diterapkan dengan padat tebar tidak melebihi 5 ekor per ember berkapasitas 80 L untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas dan kesejahteraan ikan. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan yang mencakup analisis fisiologis, seperti parameter hematologi dan stres oksidatif, guna memastikan bahwa kondisi kepadatan tersebut benar-benar mendukung kesehatan dan kesejahteraan ikan dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nusa Cendana atas dukungan pendanaan penelitian melalui Dana DIPA Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan Tahun Anggaran 2024 yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini hingga selesai

DAFTAR PUSTAKA

- Ani, J. S., Manyala, J. O., Masese, F. O., & Fitzsimmons, K. (2022). Effect of stocking density on growth performance of monosex Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in the aquaponic system integrated with lettuce (*Lactuca sativa*). *Aquaculture and Fisheries*, 7(3), 328–335. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.03.002>
- Arshad, N., Samat, N., & Lee, L. K. (2022). Insight Into the Relation Between Nutritional Benefits of Aquaculture Products and its Consumption Hazards: A Global Viewpoint. *Frontiers in Marine Science*, 9(July), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.925463>
- Azaza, M. S., Assad, A., Maghrbi, W., & El-Cafsi, M. (2013). The effects of rearing density on growth, size heterogeneity and inter-individual variation of feed intake in monosex male Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. *Animal*, 7(11), 1865–1874.

- <https://doi.org/10.1017/S1751731113001493>
- Bogard, J. R., Farook, S., Marks, G. C., Waid, J., Belton, B., Ali, M., Toufique, K., Mamun, A., & Thilsted, S. H. (2017). Higher fish but lower micronutrient intakes: Temporal changes in fish consumption from capture fisheries and aquaculture in Bangladesh. *PLoS ONE*, 12(4), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175098>
- Costa, A. P., Roubach, R., Dallago, B. S. L., Bueno, G. W., McManus, C., & Bernal, F. E. M. (2017). Influence of stocking density on growth performance and welfare of juvenile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cages. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 69(1), 243–251. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8939>
- El-Hack, M. E. A., El-Saadony, M. T., Nader, M. M., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., Soliman, S. M., & Asmaa, F. K. (2022). Effect of environmental factors on growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *International Journal of Biometeorology*, 66, 2183–2194.
- Fattah, A. F. A., Ahmed, F. A., Saleem, A. S. Y., Mohammed, H. H., Youssef, M. I., & Said, E. N. (2020). Effect of the different stocking density on behavior, performance and welfare of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(5), 539–560.
- Ferdous, F., & Scott, T. (2023). The Immunological Capacity of Thrombocytes. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(16), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijms241612950>
- Ferdous, Z., Masum, M. A., & Mohsin, A. (2014). Influence of Stocking Density on Growth Performance and Survival of Monosex Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fry. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 4(2), 99–103. <http://www.urpjournals.com>
- García-Trejo, J. F., Peña-Herrejon, G. A., Soto-Zarazúa, G. M., Mercado-Luna, A., Alatorre-Jácome, O., & Rico-García, E. (2016). Effect of stocking density on growth performance and oxygen consumption of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) under greenhouse conditions. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(1), 177–183. <https://doi.org/10.3856/vol44-issue1-fulltext-20>
- Gea, P. M., Zendarato, R. J., Talaumbanua, S. O., & Ndraha, A. B. (2025). Pertanian Perkotaan, Solusi Inovatif untuk Ketahanan Pangan di Tengah Kota. *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 2, 188–198.
- Liufeto, F. C., Manongga, S. P., & Bunga, M. (2023). Locals' Perception on Catfish Farming Cultivation to Prevent Stunting. *Interdisciplinary Social Studies*, 2(5), 1959–1964. <https://doi.org/10.55324/iss.v2i5.415>
- Pamungkas, Y. T., Febriyanti, T. L., & Utami, E. S. (2024). Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Budidaya Ikan Dalam Ember Budikdamber. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 48–60. <https://doi.org/10.62951/zoologi.v2i2.40>
- Sabwa, J. A., Manyala, J. O., Masese, F. O., Fitzsimmons, K., Achieng, A. O., & Munguti, J. M. (2022). Effects of stocking density on the performance of lettuce (*Lactuca sativa*) in small-scale lettuce-Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) aquaponic system. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, 2(6), 458–469. <https://doi.org/10.1002/aff2.71>
- Saraiva, J. L., Rachinas-Lopes, P., & Arechavala-Lopez, P. (2022). Finding the “golden stocking density”: A balance between fish welfare and farmers' perspectives. *Frontiers in Veterinary Science*, 9(1).

- <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.930221>
- Sogen, K. D. P., Salosso, Y., & Pasaribu, W. (2025). Pengaruh Perbedaan Jenis Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Dalam Sistem Budidaya Dalam Ember (Budidamber). *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 8(2), 58–67.
<https://doi.org/10.35911/torani.v8i2.44056>
- Tanody, A. S., & Tasik, W. F. (2023). Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele Yang Dipelihara Dalam Sistem Budikdamber. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, 3(2), 67.
<https://doi.org/10.35726/jvip.v3i2.1498>
- Wang, Y., Yang, Y., & Lu, J. (2024). A Review of Aquaponics: Concept, Current Situation and Development. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 51(3), 140–156.
<https://doi.org/10.7764/ijanr.v51i3.2554>
- Wirza, R., & Nazir, S. (2021). Urban aquaponics farming and cities- a systematic literature review. *Reviews on Environmental Health*, 36(1), 47–61. <https://doi.org/10.1515/reveh-2020-0064>