

Morphometric Study of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Grow-Out Ponds at the Freshwater Aquaculture Center (PBIAT) Polnustar

Yeni Indriani^{1*}, Numisye I. Mose¹, Yessi A. P Manganang¹, Magdalin Ulaan¹, Jetti T. Saselah¹

¹Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, Jurusan Teknologi Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara, Tahuna, Indonesia;

Article History

Received : October 31th, 2025

Revised : November 03th, 2025

Accepted : November 14th, 2025

*Corresponding Author: **Yeni Indriani**, Politeknik Negeri Nusa Utara, Jurusan Teknologi Perikanan dan Kebaharian, Tahuna, Indonesia;
Email:
jeniindriani90@gmail.com

Abstract: Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) is an important freshwater aquaculture species whose morphometric characteristics provide essential insights into growth performance and sexual dimorphism in cultured populations. This study aimed to analyze the morphometric traits of male and female Nile tilapia reared in grow-out ponds at the Freshwater Aquaculture Center (PBIAT) of Politeknik Negeri Nusa Utara. Thirty fish were sampled using simple random sampling, and eleven morphometric parameters were measured alongside water quality observations to evaluate the suitability of the rearing environment. The results showed significant differences in several morphometric traits, including total length, standard length, body length, head length, body height, snout length, and caudal peduncle height, all of which were higher in males, with average body weight also greater in males (257.75 g) than females (205.15 g). Water quality parameters remained within optimal ranges for tilapia culture throughout the study period. The study concludes that male tilapia exhibit superior morphometric performance compared to females, indicating their potential advantages for selective breeding and improved grow-out production, and recommends further research involving larger populations and genetic evaluation to strengthen the use of morphometric indicators in tilapia aquaculture.

Keywords: Aquaculture performance, morphometric traits, Nile tilapia, sexual dimorphism.

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan budidaya yang memiliki peran signifikan bagi sektor perikanan Indonesia, baik dalam kontribusi ekonominya maupun nilai gizinya. Ikan nila memiliki kandungan protein tinggi yang menjadikannya sumber pangan yang baik bagi masyarakat, sehingga permintaan terhadap ikan ini terus meningkat dari tahun ke tahun. Selain itu, Ikan nila dikenal memiliki karakteristik pertumbuhan yang baik dengan toleransi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan (Abdan *et al.*, 2023). Sebagai salah satu komoditas unggulan, ikan nila banyak dibudidayakan di berbagai daerah, termasuk di

wilayah kepulauan seperti Kabupaten Kepulauan Sangihe, salah satunya di Pusat Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) Politeknik Negeri Nusa Utara yang berperan penting dalam pengembangan teknologi budidaya dan penyediaan benih ikan air tawar berkualitas.

Pemahaman mengenai karakteristik morfometrik ikan nila menjadi aspek fundamental dalam kegiatan budidaya, karena informasi ini berperan penting dalam proses seleksi dan peningkatan produktivitas. Morfometri merupakan ilmu yang mempelajari variasi ukuran dan bentuk organisme secara kuantitatif, dan dalam bidang perikanan, analisis morfometrik digunakan untuk menilai variasi morfologi antar populasi, menentukan tingkat

pertumbuhan, serta mendeteksi adaptasi terhadap lingkungan budidaya. Melalui pendekatan ini, dapat diperoleh informasi penting yang menjadi dasar dalam pengelolaan sumber daya ikan secara berkelanjutan (Kwikiriza *et al.*, 2023).

Perubahan lingkungan tempat hidup ikan, seperti suhu, pH, salinitas, dan ketersediaan pakan, memiliki pengaruh signifikan terhadap variasi morfometrik ikan nila. Kondisi lingkungan yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan bentuk dan ukuran tubuh ikan sebagai bentuk adaptasi fisiologis dan morfologis terhadap habitatnya (Heriansah *et al.*, 2023). Selain faktor lingkungan, aspek genetik juga sangat berpengaruh terhadap variasi morfometrik ikan nila. Populasi yang telah lama dibudidayakan sering mengalami perubahan genetik akibat proses seleksi alam maupun seleksi buatan. Analisis morfometrik dapat membantu mengidentifikasi populasi ikan unggul dengan performa pertumbuhan lebih baik, sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan ikan nila di masa mendatang (Kusmini *et al.*, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan menganalisis morfometrik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan dan betina yang dibudidayakan di kolam pembesaran Pusat Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) Politeknik Negeri Nusa Utara, sehingga dapat diketahui sejauh mana kondisi lingkungan budidaya memengaruhi variasi ukuran serta bentuk tubuh ikan.

Bahan dan Metode

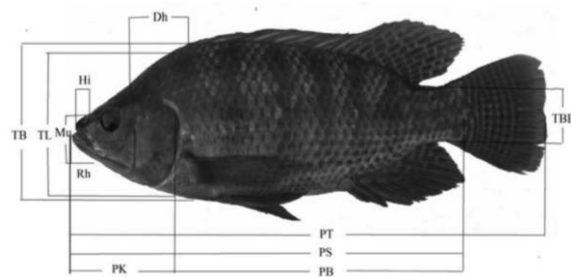
Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian ini berlangsung pada September hingga Oktober 2025 di kolam pembesaran Pusat Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) Politeknik Negeri Nusa Utara, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian mencakup berbagai instrumen pengukuran dan kebutuhan pendukung lainnya meliputi penggaris untuk mengukur bagian tubuh ikan, timbangan digital untuk mengukur berat tubuh ikan, kamera digital untuk dokumentasi morfologi, papan ukur, serta perangkat lunak statistik seperti *Microsoft Excel* dan *SPSS* untuk analisis data. Bahan penelitian berupa 30 ekor ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

yang diambil secara acak sederhana (*simple random sampling*) dari beberapa kolam pembesaran yang memiliki kondisi air relatif seragam.

Pengambilan Data

Setiap ikan sampel diukur segera setelah ditangkap untuk mencegah perubahan morfologi akibat stres. Parameter morfometrik yang diamati mengacu pada metode Ariyanto (2003), yang mencakup berbagai ukuran tubuh seperti panjang total (PT), panjang standar (PS), panjang badan (PB), panjang kepala (PK), tinggi badan (TB), tinggi leher (TL), panjang muka (Mu), panjang hidung (Hi), panjang rahang (Rh), panjang dahi (Dh), serta tinggi batang ekor (TBE), sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Selain itu, pengukuran kualitas air dilakukan pada pagi dan sore hari, meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, amonia, nitrat, dan nitrit.



Gambar 1. Karakter Morfometrik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang digunakan dalam Penelitian (sumber: Muhotimah *et al.*, 2013)

Analisis Data

Data hasil pengukuran morfometrik yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan uji *independent t-test* untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan antara karakter morfometrik ikan nila jantan dan betina. Sementara itu, parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai yang diperoleh di lapangan terhadap standar baku mutu budidaya ikan nila berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7550:2009 tentang pembesaran ikan nila.

Hasil dan Pembahasan

Karakter Morfometrik Ikan

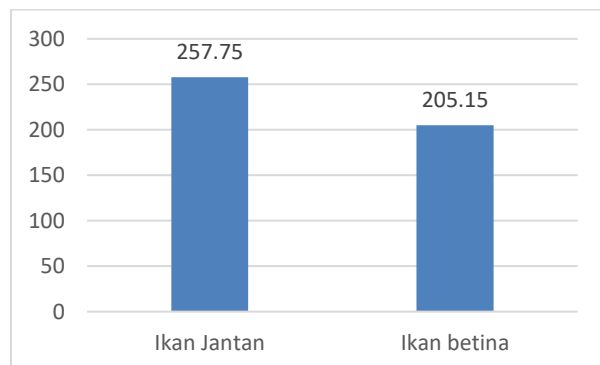
Data hasil pengukuran morfometrik ikan nila yang dibudidayakan di kolam pembesaran PBIAT Politeknik Negeri Nusa Utara disajikan

pada Tabel 1. Rata-rata panjang total (PT) ikan jantan mencapai 21,03 cm, sedangkan betina berkisar 16,95 cm. Nilai panjang standar (PS) tercatat 16,88 cm untuk jantan dan 13,58 cm untuk betina, sementara panjang badan (PB) masing-masing adalah 11,25 cm pada jantan dan 8,98 cm pada betina. Panjang kepala (PK) tercatat 5,63 cm pada jantan dan 4,60 cm pada betina, sedangkan tinggi badan (TB) menunjukkan nilai 6,43 cm pada jantan dan 5,10 cm pada betina. Tinggi leher (TL) ikan nila jantan tercatat 5,88 cm, sedangkan betina sebesar 4,65 cm. Ukuran muka (Mu) menunjukkan nilai 1,73 cm pada jantan dan 1,13 cm pada betina. Untuk karakter hidung (Hi), diperoleh ukuran 0,85 cm pada jantan dan 0,40 cm pada betina. Panjang rahang (Rh) masing-masing terukur 1,43 cm pada jantan dan 1,15 cm pada betina, sedangkan panjang dahi (Dh) mencapai 3,00 cm pada jantan dan 2,10 cm pada betina. Adapun tinggi batang ekor (TBE) menunjukkan nilai 2,43 cm pada jantan dan 1,75 cm pada betina.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Morfometrik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Kolam Pembesaran

Karakter	Kode	Pengukuran Ikan Nila (<i>O. niloticus</i>) (cm)	
		Jantan	Betina
Panjang Total	PT	21,03*	16,95*
Panjang Standar	PS	16,88*	13,58*
Panjang Badan	PB	11,25*	8,98*
Panjang Kepala	PK	5,63*	4,60*
Tinggi Badan	TB	6,43*	5,10*
Tinggi Leher	TL	5,88	4,65
Muka	Mu	1,73*	1,13*
Hidung	Hi	0,85	0,40
Rahang	Rh	1,43	1,15
Dahi	Dh	3,00	2,10
Tinggi Batang Ekor	TBE	2,43*	1,75*

Keterangan: *berbeda nyata menurut *independent t-test* $\alpha = 0,05$ (5%).



Gambar 2. Berat Rata-Rata Ikan Nila (*O. niloticus*) Pada Kolam Pembesaran PBIAT

Hasil pengukuran rata-rata berat ikan nila dapat dilihat pada Gambar 2. yang menunjukkan bahwa berat rata-rata ikan jantan pada kolam pembesaran mencapai 257,75 gram, sedangkan berat rata-rata ikan betina tercatat sebesar 205,15 gram.

Kualitas Air Budidaya

Hasil pengukuran kualitas air pada kolam pembesaran ikan yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu rata-rata air mencapai 28,99°C, dengan kadar oksigen terlarut (DO) sebesar 6,89 mg/L dan pH berada pada nilai 7,32. Parameter nitrat dan nitrit masing-masing tercatat 0 ppm, demikian pula hasil pengukuran ammonia yang juga menunjukkan nilai 0 ppm. Seluruh data tersebut merupakan nilai rata-rata yang diperoleh selama periode penelitian di kolam pembesaran ikan nila.

Tabel 2. Rata-Rata Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Pada Kolam Pembesaran Ikan Nila

Parameter	Nilai Rata-Rata	SNI
Suhu (°C)	28.99	23 – 30
DO (Dissolved Oxygen)	6.89	> 5
pH	7.32	6,5 - 8,5
Nitrat (ppm)	0	< 10.0
Nitrit (ppm)	0	< 0,5
Ammonia (ppm)	0	< 0,02

Pembahasan

Karakter Morfometrik

Pengukuran terhadap 11 karakter morfometrik ikan nila jantan dan betina menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada sebagian besar karakter yang diuji berdasarkan uji *t-independent* pada tingkat kepercayaan 5%. Karakter yang menunjukkan perbedaan mencakup panjang total (PT), panjang standar (PS), panjang badan (PB), panjang kepala (PK), tinggi badan (TB), ukuran muka (Mu), serta tinggi batang ekor (TBE). Seluruh karakter tersebut memiliki nilai lebih tinggi pada ikan jantan dibandingkan ikan betina. Sementara itu, karakter morfometrik lain seperti tinggi leher (TL), hidung (Hi), rahang (Rh), dan dahi (Dh) tidak menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik, namun nilai yang diperoleh tetap

memperlihatkan kecenderungan ukuran yang lebih tinggi pada individu jantan dibandingkan betina.

Perbedaan ukuran morfometrik tersebut diduga dipengaruhi oleh faktor biologis dan fisiologis yang berbeda. Ikan jantan cenderung memiliki aktivitas makan yang lebih agresif, metabolisme yang lebih tinggi, serta respons pertumbuhan yang lebih optimal dalam lingkungan budidaya, sehingga ukuran tubuhnya berkembang lebih cepat. Selain itu, alokasi energi pada ikan jantan lebih terfokus pada pertumbuhan somatik, sedangkan pada betina sebagian energi dialihkan untuk perkembangan gonad sehingga memengaruhi pertumbuhan tubuh secara keseluruhan. Hasil ini konsisten dengan temuan Savaris *et al* (2018) yang melaporkan bahwa ikan nila jantan menunjukkan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan betina dalam sistem budidaya intensif. Temuan tersebut juga diperkuat oleh Cahyani *et al* (2021), yang menjelaskan bahwa perbedaan alokasi energi antara jantan dan betina merupakan faktor penting yang memengaruhi variasi ukuran morfometrik.

Variasi morfometrik yang teramati dapat dipengaruhi oleh faktor internal seperti aspek genetik, serta faktor eksternal termasuk kondisi lingkungan tempat ikan dibudidayakan. Pada populasi ikan nila budidaya, seleksi genetik yang berlangsung secara tidak langsung, baik oleh pembudidaya maupun seleksi lingkungan, dapat mengarah pada terbentuknya perbedaan fenotipik antara kelompok ikan, termasuk antara jantan dan betina (Ariyanto & Nunuk, 2015). Kondisi kolam pembesaran di PBIAT yang relatif stabil dari sisi suhu, pH, dan kualitas air memungkinkan ikan untuk mengekspresikan potensi pertumbuhan optimalnya. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa ikan nila menunjukkan respons morfologis yang cukup kuat terhadap variasi kualitas air, struktur pakan, dan kepadatan tebar (Washim *et al.*, 2022). Dalam penelitian ini, perbedaan ukuran tubuh antara jantan dan betina dapat pula merefleksikan adaptasi terhadap lingkungan kolam yang homogen, di mana ikan jantan memperoleh keunggulan kompetitif dalam pemanfaatan pakan sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Karakter morfometrik seperti tinggi badan (TB), tinggi leher (TL), dan tinggi batang ekor (TBE) juga ditemukan lebih tinggi pada ikan jantan. Ukuran-ukuran ini berkaitan erat dengan kapasitas berenang dan metabolisme ikan (Nababan *et al.*, 2024). Ikan jantan umumnya memiliki bentuk tubuh yang lebih memanjang dan proporsional secara

muskulatur, memberikan keunggulan dalam efisiensi berenang dan kemampuan mencari makan. Sementara itu, betina sering menunjukkan tubuh yang relatif lebih pendek dan membulat, terutama pada fase matang gonad. Hasil penelitian ini mendukung temuan Bhagawati, Rachmawati & Rukayah (2018) yang menyatakan bahwa perbedaan bentuk tubuh antara ikan jantan dan betina merupakan salah satu bentuk dimorfisme seksual yang umum ditemukan pada berbagai spesies tilapia.

Pengukuran berat rata-rata ikan jantan dan betina yang menunjukkan bahwa ikan jantan memiliki bobot lebih tinggi sebesar 52,6 gram dibandingkan ikan betina pada periode pemeliharaan yang sama. Selisih ini cukup signifikan dan menggambarkan adanya pola pertumbuhan yang lebih cepat pada ikan nila jantan. Pertumbuhan yang lebih cepat pada ikan jantan berkaitan dengan karakter fisiologis dan biologis yang khas pada spesies nila. Pandangan ini sejalan dengan Robisalmi, Setyawan, dan Gunadi (2015) yang menyatakan bahwa ikan jantan umumnya memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat karena alokasi energi lebih banyak diarahkan pada pembentukan jaringan otot dan peningkatan massa tubuh. Sebaliknya, ikan betina cenderung mengalihkan sebagian energi ke proses reproduksi. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bobot total ikan betina relatif lebih lambat dibandingkan Jantan.

Selain faktor biologis, perbedaan berat rata-rata ikan jantan dan betina juga dapat dipengaruhi oleh aspek teknis budidaya seperti tingkat konsumsi pakan, respons terhadap pakan, dan tingkat aktivitas harian. Ikan jantan sering menunjukkan perilaku makan yang lebih agresif serta aktivitas berenang yang lebih tinggi, sehingga mampu memanfaatkan pakan secara lebih efisien. Kondisi lingkungan kolam yang mendukung, seperti stabilitas suhu, kualitas air yang baik, serta kepadatan tebar yang optimal, turut memengaruhi pertambahan bobot pada kedua jenis kelamin.

Kualitas Air Budidaya

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air, kondisi kolam pembesaran ikan nila berada dalam rentang yang sesuai dengan standar baku mutu budidaya SNI 7550:2009. Suhu rata-rata sebesar 28,99°C masih termasuk dalam kisaran ideal 23–30°C yang mendukung proses fisiologis seperti metabolisme, pencernaan, dan pertumbuhan. Temuan ini sejalan dengan

pernyataan Siri *et al* (2023) bahwa suhu perairan antara 29,1 hingga 31,2°C menunjukkan kondisi termal yang masih layak dan mendukung keberlanjutan kegiatan budidaya ikan nila.

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) tercatat sebesar 6,89 mg/L dan melebihi batas minimum yang direkomendasikan (>5 mg/L). Kadar DO yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa proses aerasi dan keseimbangan fotosintesis-respirasi dalam kolam berada pada kondisi yang baik sehingga mampu menyediakan oksigen yang memadai untuk kebutuhan respirasi ikan. Temuan ini sejalan dengan Saselah *et al* (2025) yang menjelaskan bahwa kadar oksigen terlarut di atas 5 mg/L mencerminkan kondisi perairan yang baik dan mampu menunjang berbagai proses fisiologis pada ikan.

Nilai pH yang diperoleh sebesar 7,32 berada di dalam rentang ideal antara 6,5–8,5. Kondisi pH yang stabil dan netral hingga sedikit basa penting untuk menjaga proses osmoregulasi dan kestabilan reaksi biokimia dalam tubuh ikan. Parameter nitrat, nitrit dan ammonia masing-masing menunjukkan nilai 0 ppm, jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI. Rendahnya kandungan kedua senyawa nitrogen tersebut mengindikasikan bahwa tidak terjadi akumulasi sisa pakan atau bahan organik yang berlebihan di dasar kolam. Pernyataan ini sejalan dengan Indriani & Magdalin (2024) yang menjelaskan bahwa rendahnya konsentrasi nitrat dan nitrit pada kolam budidaya menandakan sistem budidaya berjalan dengan baik, proses nitrifikasi berlangsung optimal, serta kualitas air berada pada kondisi yang mendukung keberhasilan pemeliharaan ikan.

Parameter ammonia, hasil pengukuran menunjukkan nilai 0 ppm, lebih rendah dari batas maksimum 0,02 ppm. Ammonia merupakan senyawa yang bersifat toksik, terutama dalam bentuk NH₃, sehingga rendahnya nilai yang terdeteksi mengindikasikan bahwa kualitas air kolam berada dalam kondisi aman bagi ikan nila. Rendahnya ammonia juga dapat mencerminkan manajemen pemeliharaan kolam yang baik, terutama dalam hal pengendalian padat tebar, pemberian pakan, serta sirkulasi air.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan memiliki

ukuran morfometrik yang lebih besar dibandingkan betina pada beberapa karakter, yakni panjang total (PT), panjang standar (PS), panjang badan (PB), panjang kepala (PK), tinggi badan (TB), ukuran muka (Mu), serta tinggi batang ekor (TBE). Rata-rata berat jantan mencapai 257,75 g, sedangkan betina 205,15 g. Selama penelitian, parameter kualitas air tercatat berada dalam kisaran optimal untuk budidaya, dengan suhu 28,99°C, DO 6,89 mg/L, pH 7,32, serta kadar nitrat, nitrit, dan ammonia masing-masing sebesar 0 ppm.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis menyampaikan apresiasi kepada Politeknik Negeri Nusa Utara atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama berlangsungnya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pengelola Pusat Budidaya Ikan Air Tawar (PBIAT) yang telah menyediakan lokasi, sarana budidaya, serta bantuan teknis selama proses pengumpulan data. Selain itu, penghargaan disampaikan kepada Program Studi Teknologi Budidaya Ikan, Jurusan Teknologi Perikanan dan Kebaharian, Politeknik Negeri Nusa Utara, atas dukungan akademik dan pendampingan yang memungkinkan penelitian ini terlaksana dengan baik.

Referensi

- Abdan, M., Sari, I. P., Hardiansyah, Harun & Sugito. (2023). Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) pada Kolam Budidaya di Kecamatan Beutong, Kabupaten Nagan Raya. *Mahseer*, 5(1): 01–08.
<https://ojs.unimal.ac.id/mahseer/article/view/10464>
- Ariyanto, D. & Listiyowati, N. (2015). Interaksi Genotipe dengan Lingkungan, Adaptabilitas, dan Stabilitas Penampilan Fenotipik Empat Varietas Unggul Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(1): 1–10.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Ariyanto+2015+Interaksi+Genotipe+Lingkungan+Nila>

- Ariyanto, D. (2003). Analisis Keragaman Bentuk Tubuh Ikan Nila Strain GIFT pada Tiga Tingkatan Umur yang Berbeda. *Jurnal Perikanan UGM (GMU Journal of Fish Science)*, 4(1): 19–26. <https://scholar.google.com/scholar?q=Ariyanto+2003+Keragaman+Bentuk+Tubuh+Ikan+Nila+GIFT>
- Bhagawati, D., Rachmawati, F. N. & Rukayah, S. (2018). Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II*: 1–8. <https://scholar.google.com/scholar?q=Bhagawati+Dimorfisme+Histologis+Nila>
- Cahyani, R., Serdiati, N., Tis'in, M. & Putra, A. E. (2021). Maskulinisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Perendaman Air Kelapa dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Agrisains*, 22(3): 145–152. Available at: <https://ejurnal.fapetkan.untad.ac.id/index.php/agrisains>
- Heriansah, A., Kabangnga, A., Nursida, N. F., Renal, R. & Alfariyadi, M. I. (2023). Kokultur hewan akuatik dan padi di air payau: Evaluasi pertumbuhan harian dan morfometrik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai spesies yang diberi pakan. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 10(3): 226–234. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v10i3.1175>
- Indriani, Y. & Ulaan, M. (2024). Analysis of the Effects Aquaponic Cultivation Systems on the Growth of Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) and Pak Choy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4): 596–603. <https://scholar.google.com/scholar?q=Indriani+Ulaan+2024+Aquaponic+Cultivation+Systems>
- Kusmini, I. I., Soelistyowati, D. T., Gustiano, R., Pitriani, P. & Prakoso, V. A. (2013). Keragaman Fenotipa Ikan Nila BEST F4, F5 dan Ikan Nila Nirwana 2 Hasil Seleksi dengan Analisis Truss Morfometrik. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 3(2): 154–160. <https://scholar.google.com/scholar?q=Kusmini+2013+Keragaman+Fenotipa+Ikan+Nila>
- Kwikiriza, G., Yegon, M. J., Byamugisha, N., Beingana, A., Atukwatse, F., Barekye, A., Nattabi, J. K. & Meimberg, H. (2023). Morphometric Variations of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Linnaeus, 1758) Local Strains Collected from Different Fish Farms in South Western Highland Agro-Ecological Zone (SWHAEZ), Uganda: Screening Strains for Aquaculture. *Diversity*, 15(2): 215. DOI: <https://doi.org/10.3390/d15020215>
- Muhotimah, M., Triyatmo, B., Priyono, S. B. & Kuswoyo, T. (2013). Analisis Morfometrik dan Meristik Nila (*Oreochromis* sp.) Strain Larasati F5 dan Tetuanya. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*, 15(1): 42–53. <https://scholar.google.com/scholar?q=Muhotimah+2013+Analisis+Morfometrik+dan+Meristik+Nila>
- Nababan, Y., Susanto, G. N., Widiastuti, E. L. & Tugiyono. (2024). Sex Reversal of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Through Immersion in Methanol Extract of Sea Urchin (*Diadema setosum*) Gonad at a Dose of 8 mg/L. *Fisheries Journal*, 14(3): 1151–1160. DOI: <https://doi.org/10.29303/jp.v14i3.905>
- Robisalmi, A., Setyawan, P. & Gunadi, B. (2015). Evaluasi Respons Pertumbuhan dan Nilai Heritabilitas Ikan Nila Merah F-2 Hasil Seleksi Famili pada Tambak Bersalinitas Tinggi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(3): 1–12. <https://scholar.google.com/scholar?q=Robisalmi+2015+Evaluasi+Respons+Pertumbuhan+Ikan+Nila+Merah+F2>
- Saselah, J.T., Indriani, Y., Matias, Y. & Lalu, A.S. (2023). Analisis Kualitas Air pada Budidaya Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* sp.) di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Ejournal Budidaya Perairan*, 13(2): 63–71. <https://scholar.google.com/scholar?q=Saselah+2023+Analisis+Kualitas+Air+Kerapu+Cantang>
- Savaris, D. L., de Matos, R. & Lindino, C. A. (2017). Degradation of 17 α -methyltestosterone by hydroxyapatite

-
- catalyst. *Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 12(6): 1–10.
DOI: <https://doi.org/10.4136/ambiente.2103>
- Siri, A., Palakua, S., Wengkenusa, D., Koneng, D. & Indriani, Y. (2023). Bioecology of Saline Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at Different Stocking Densities in Polyculture Ponds Petta Barat, Sangihe Island District. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4): 664–672.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Siri+2023+Bioecology+of+Saline+Tilapia>
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 7550:2009 — *Pembesaran Ikan Nila*. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta. https://sir.bsn.go.id/index.php/sni_main/sni/detail_sni/9097
- Washim, M. R., Rubel, A. K. M. S. A., Mondal, D. K., Ahmmed, S., Sakib, M. H., Rahman, S. L. & Islam, M. L. (2022). Evaluation of Growth Performance of Three Strains of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (L., 1758) Reared in Brackishwater Ponds and Relationship of Growth with Water Physicochemical Parameters. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(2): 170–182. DOI: <https://doi.org/10.20473/jafh.v11i2.28207>