

Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Teknik Aliran Film Nutrisi (NFT)

The Effect of Stocking Density on the Growth of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in an Aquaponic System Using the Nutrient Film Technique (NFT)

Margareth Yuni Wati Ragho¹, Ridwan Tobuku², Asriati Djonu³

¹Mahasiswa Prodi Budidaya Perairan, ^{2,3} Dosen Prodi Budidaya Perairan, Fakultas
Peternakan Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang Jl.
Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85001

*Email Korespondensi : ridwantobuku@gmail.com

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dalam sistem akuaponik dengan menggunakan teknik Aliran Film Nutrisi (NFT). Penelitian dilaksanakan dengan empat perlakuan padat tebar yang berbeda, yaitu 15, 20, 25, dan 30 ikan per unit sistem akuaponik. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat tebar berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan nila, di mana perlakuan dengan padat tebar 15 ekor menunjukkan pertumbuhan terbaik, diikuti oleh perlakuan 20 ekor, sedangkan padat tebar yang lebih tinggi (25 dan 30 ekor) mengurangi laju pertumbuhan ikan. Kesimpulannya, padat tebar yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila pada sistem akuaponik NFT adalah 15 hingga 20 ekor per unit sistem. Penelitian ini memberikan rekomendasi untuk pembudidaya ikan nila dalam sistem akuaponik agar dapat mengatur padat tebar dengan baik untuk mendukung pertumbuhan yang optimal.

Kata Kunci: Padat tebar, Ikan nila, Akuaponik, Teknik Aliran Film Nutrisi (NFT), Pertumbuhan ikan.

ABSTRACT. This study aims to determine the effect of stocking density on the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivated in an aquaponic system using the Nutrient Film Flow (NFT) technique. The study was carried out with four different stocking densities, namely 15, 20, 25, and 30 fish per unit of aquaponic system. The method used was an experiment with a Complete Random Design (RAL) design consisting of 3 replicas. The data obtained was analyzed using multiple fingerprint analysis (ANOVA) with a 95% confidence interval. The results showed that stocking density had a significant effect on tilapia growth, where treatment with a stocking density of 15 fish showed the best growth, followed by treatment of 20 fish, while higher stocking density (25 and 30 fish) reduced the growth rate of fish. In conclusion, the optimal stocking density for tilapia growth in an NFT aquaponics system is 15 to 20 fish per unit of the system. This study provides recommendations for tilapia farmers in aquaponic systems in order to be able to manage stocking density properly to support optimal growth.

Keywords: Stocking density, Tilapia, Aquaponics, Nutrient Film Flow (NFT) Technique, Fish growth.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kekayaan alam yang tinggi, termasuk dalam bidang perikanan. Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan dan memiliki potensi besar dalam sektor akuakultur. Ikan nila dikenal memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dan kemampuan adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan (Fadri et al., 2016). Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar, intensifikasi budidaya ikan, termasuk peningkatan padat tebar, menjadi salah satu langkah penting dalam meningkatkan produksi ikan nila.

Namun, dalam budidaya ikan, terutama dengan padat tebar tinggi, kualitas lingkungan, seperti oksigen terlarut dan kualitas air, menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan (Heper & Pruginin, 1981). Akuaponik merupakan sistem yang menggabungkan budidaya ikan dengan tanaman dalam satu ekosistem tertutup, yang dapat mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Sistem ini semakin populer sebagai alternatif budidaya yang ramah lingkungan, dengan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Saptarini, 2010).

Sistem akuaponik menggunakan teknik Aliran Film Nutrisi (NFT) yang dapat menghemat penggunaan air hingga 97% dibandingkan dengan metode konvensional, menjadikannya solusi yang tepat untuk lahan terbatas (Ahmad et al., 2007). Meskipun demikian, pada sistem akuaponik, kepadatan ikan atau padat tebar menjadi faktor yang perlu diperhatikan, karena dapat memengaruhi kualitas air dan pertumbuhan ikan secara signifikan. Peningkatan padat tebar dapat menyebabkan peningkatan produksi limbah organik yang dapat menurunkan kualitas air, serta mengurangi ruang hidup ikan yang berdampak pada pertumbuhannya (Kusuma et al., 2020).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila dalam sistem akuaponik teknik NFT. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna untuk

menentukan padat tebar yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan ikan dalam sistem akuaponik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kuanheum, Amabi Oefeto, selama 30 hari. Penelitian dimulai pada bulan Mei 2025 hingga Juni 2025. Lokasi ini dipilih karena memiliki kondisi yang cocok untuk sistem akuaponik, serta akses ke sumber air tawar yang memadai untuk mendukung pemeliharaan ikan nila dalam sistem akuaponik.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Nama dan Fungsi Alat yang digunakan pada Penelitian

Alat	Fungsi
Pipa PVC	Wadah untuk budidaya tanaman dalam sistem NFT
pH meter	Untuk mengukur tingkat keasaman dan kebasaan air
Thermometer	Untuk mengukur suhu air
DO meter	Untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air

Timbangan digital	Untuk menimbang bobot ikan
Kamera digital	Untuk dokumentasi kegiatan penelitian
Alat tulis	Untuk mencatat data hasil pengamatan
Penggaris	Untuk mengukur panjang ikan
Ember	Sebagai wadah untuk menyimpan ikan

Tabel 2. Nama dan Fungsi Bahan yang digunakan pada Penelitian

Bahan	Fungsi
Ikan nila	Sebagai bahan uji penelitian
Air tawar	Sebagai media hidup ikan dalam sistem akuaponik
Kangkung	Sebagai tanaman yang dibudidayakan dalam sistem akuaponik
Pakan buatan	Sebagai makanan untuk ikan nila
Tisu	Untuk membersihkan peralatan

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan padat tebar yang berbeda, yaitu:

- Perlakuan A: Padat tebar 15 ekor ikan per unit sistem akuaponik
- Perlakuan B: Padat tebar 20 ekor ikan per unit sistem akuaponik
- Perlakuan C: Padat tebar 25 ekor ikan per unit sistem akuaponik

- Perlakuan D: Padat tebar 30 ekor ikan per unit sistem akuaponik

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila dalam sistem akuaponik dengan teknik Nutrient Film Technique (NFT).

Prosedur Penelitian

Sistem akuaponik disiapkan dengan memasang pipa dan wadah budidaya untuk tanaman, serta menyiapkan media tanam yang akan digunakan untuk tanaman yang dibudidayakan bersama ikan nila. Setelah sistem akuaponik siap, ikan nila yang telah dipilih dengan ukuran seragam ditebar ke dalam setiap unit sistem akuaponik sesuai dengan padat tebar yang ditentukan dalam masing-masing perlakuan. Ikan diberi pakan secara teratur sesuai dengan kebutuhan pertumbuhannya, dan kondisi air, seperti pH, suhu, serta oksigen terlarut, dipantau secara rutin setiap hari untuk memastikan kualitas lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Pengukuran pertumbuhan ikan dilakukan setiap minggu dengan

mencatat perubahan berat badan dan panjang ikan, untuk mengetahui perkembangan pertumbuhannya selama periode penelitian.

Analisis Data

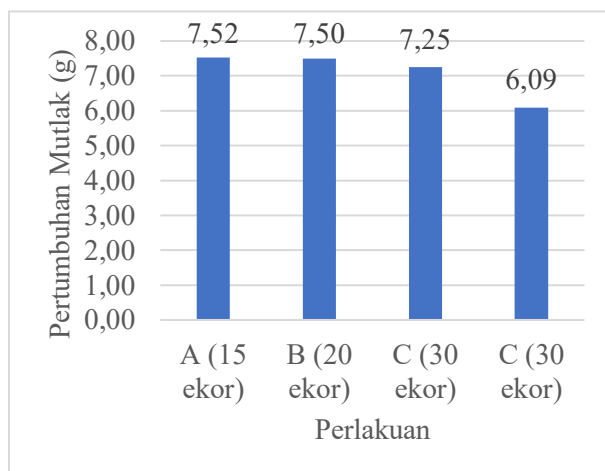
Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk menguji perbedaan signifikan antar perlakuan padat tebar. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata. Analisis ini dilakukan dengan software SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% (Kerlinger, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Mutlak

Dalam penelitian ini, pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila diukur berdasarkan perubahan berat dan panjang ikan setiap minggu. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa padat tebar berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan nila dalam sistem akuaponik NFT. Pada perlakuan dengan padat tebar 15 ekor per unit sistem (Perlakuan A), ikan nila menunjukkan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata

kenaikan berat sebesar 7,52 gram per ekor, diikuti oleh perlakuan 20 ekor per unit sistem (Perlakuan B) yang memiliki rata-rata kenaikan berat sebesar 7,50 gram per ekor. Padat tebar yang lebih tinggi, yaitu pada perlakuan 25 ekor per unit sistem (Perlakuan C) dan 30 ekor per unit sistem (Perlakuan D), menunjukkan penurunan laju pertumbuhan dengan kenaikan berat masing-masing sebesar 7,25 gram dan 6,09 gram per ekor. Penurunan ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa kepadatan yang tinggi dapat menyebabkan kompetisi ruang dan pakan, yang menghambat pertumbuhan ikan (Heper & Pruginin, 1981; Kusuma et al., 2020).



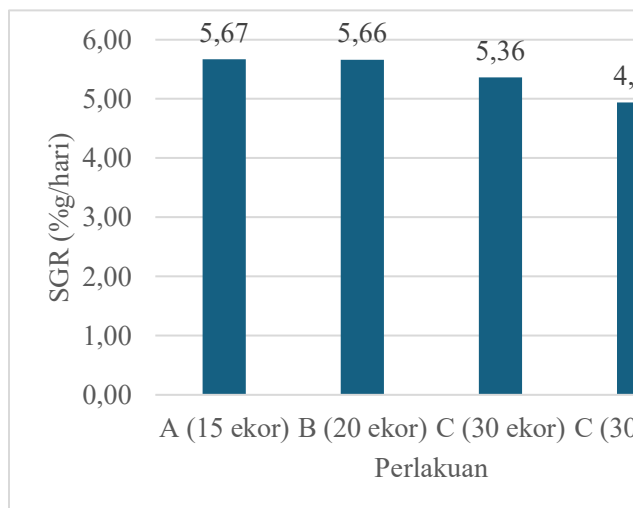
Gambar 1. Pertumbuhan mutlak ikan nila

Analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan antara perlakuan A, B, dan D sangat signifikan ($P < 0,05$). Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata dengan perlakuan D. Hal ini mengindikasikan bahwa padat tebar yang lebih tinggi, seperti pada perlakuan D, memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan ikan nila. Peningkatan padat tebar menyebabkan terjadinya kompetisi antar ikan untuk memperoleh ruang dan pakan yang cukup, sehingga menghambat pertumbuhan ikan (Saptarini, 2010; Herlianto et al., 2019).

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung untuk menganalisis efisiensi pertumbuhan ikan berdasarkan perbandingan perubahan berat badan terhadap waktu. Berdasarkan hasil pengukuran, perlakuan dengan padat tebar 15 ekor per unit sistem (Perlakuan A) menunjukkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi, yaitu sebesar 5,67% per hari. Perlakuan B (20 ekor) memiliki

nilai SGR sebesar 5,66% per hari, sedangkan perlakuan C dan D, dengan padat tebar yang lebih tinggi, menunjukkan nilai SGR yang lebih rendah, yaitu 5,36% per hari dan 4,94% per hari, berturut-turut. Penurunan SGR pada padat tebar yang lebih tinggi dapat dijelaskan dengan faktor kompetisi antar ikan. Pada padat tebar yang tinggi, ikan mengalami stres akibat keterbatasan ruang dan pakan, yang mempengaruhi efisiensi penyerapan nutrisi dan proses metabolisme ikan (Fadri et al., 2016; Herlianto et al., 2019).



Gambar 2. Pertumbuhan spesifik ikan nila

Penurunan laju pertumbuhan spesifik pada padat tebar yang lebih tinggi ini sejalan dengan teori bahwa peningkatan kepadatan ikan dalam satu area dapat menyebabkan persaingan

yang lebih besar untuk mendapatkan oksigen dan pakan. Hal ini menyebabkan ikan berada dalam kondisi stres yang mengganggu metabolisme dan penyerapan makanan yang optimal. Studi oleh Boyd (1999) juga mengungkapkan bahwa pada kepadatan tinggi, ikan tidak hanya bersaing untuk pakan, tetapi juga untuk oksigen terlarut dalam air, yang pada akhirnya akan mempengaruhi laju pertumbuhannya. Kondisi lingkungan yang kurang ideal pada kepadatan tinggi ini berdampak negatif terhadap efisiensi konversi pakan dan laju pertumbuhan spesifik ikan. Oleh karena itu, SGR pada perlakuan A dan B, yang memiliki padat tebar lebih rendah, menunjukkan pertumbuhan yang lebih optimal, karena ruang yang lebih luas memungkinkan ikan untuk bergerak dengan lebih bebas dan mendapatkan pakan serta oksigen secara lebih merata.

Pertumbuhan Tanaman Kangkung

Tanaman kangkung yang dibudidayakan dalam sistem akuaponik juga menunjukkan pengaruh padat tebar ikan terhadap pertumbuhannya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan kangkung mengalami

peningkatan pada perlakuan dengan padat tebar yang lebih tinggi. Pada perlakuan D (30 ekor per unit sistem), tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan yang paling pesat, dengan berat rata-rata 22,86 gram per tanaman, diikuti oleh perlakuan C (25 ekor) yang memiliki berat rata-rata 16,70 gram per tanaman. Sebaliknya, pada perlakuan A (15 ekor) dan B (20 ekor), berat kangkung masing-masing adalah 7,52 gram dan 7,50 gram per tanaman, yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan dengan padat tebar lebih tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya padat tebar ikan, kandungan nutrisi yang disalurkan ke dalam air juga meningkat, yang mendukung pertumbuhan tanaman kangkung. Ikan menghasilkan limbah berupa amonia, nitrat, dan nitrit, yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sebagai sumber nutrisi (Tan et al., 2022). Oleh karena itu, meskipun padat tebar yang lebih tinggi mengurangi laju pertumbuhan ikan, tanaman kangkung mendapatkan manfaat dari peningkatan nutrisi dalam air. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang

menyatakan bahwa limbah ikan dalam sistem akuaponik dapat menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Boyd, 1999; Tan et al., 2022) .

Namun, perlu dicatat bahwa pada perlakuan D, meskipun pertumbuhan kangkung lebih cepat, kualitas air dalam sistem juga harus dijaga agar tidak mengalami penurunan drastis yang dapat berdampak negatif pada ikan (Fauzi, 1996). Oleh karena itu, pengelolaan yang baik terhadap kualitas air sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara ikan dan tanaman dalam sistem akuaponik (Mustapha et al., 2017) .

Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Kelangsungan hidup ikan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan pada semua perlakuan, yaitu 15 ekor (Perlakuan A), 20 ekor (Perlakuan B), 25 ekor (Perlakuan C), dan 30 ekor (Perlakuan D), mencapai 100%. Meskipun terjadi perbedaan dalam laju pertumbuhan,

kelangsungan hidup ikan tidak terpengaruh oleh kepadatan tebar yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun padat tebar yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, faktor kualitas air dan pemberian pakan yang baik dapat mempertahankan tingkat kelangsungan hidup ikan (Boyd, 1999; Kusuma et al., 2020).

Kualitas Air dalam Sistem Akuaponik

Kualitas air merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dalam sistem akuaponik. Selama penelitian, parameter kualitas air seperti pH, suhu, dan oksigen terlarut dipantau setiap hari. Pada umumnya, kualitas air dalam sistem akuaponik tetap berada dalam rentang yang optimal untuk pertumbuhan ikan dan tanaman. Nilai pH air berkisar antara 6,5 hingga 7,5, suhu air antara 25°C hingga 28°C, dan kadar oksigen terlarut (DO) tetap berada pada level 5 mg/l, yang merupakan nilai yang baik untuk pertumbuhan ikan nila (Subagja, 2009).

Namun, perlakuan dengan padat tebar yang lebih tinggi (25 dan 30 ekor) cenderung menghasilkan kadar amonia yang lebih tinggi dalam air. Amonia

adalah produk limbah yang dihasilkan oleh ikan dan dapat mengganggu kualitas air. Meskipun sistem akuaponik memiliki mekanisme penurunan kadar amonia melalui filtrasi biologis, peningkatan padat tebar menyebabkan akumulasi limbah yang lebih cepat, yang mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan (Komarawidjaja, 2006).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa padat tebar berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan nila dan tanaman kangkung dalam sistem akuaponik. Perlakuan dengan padat tebar 15 dan 20 ekor per unit sistem memberikan hasil pertumbuhan ikan yang lebih optimal dibandingkan dengan kepadatan lebih tinggi (25 dan 30 ekor), yang menyebabkan kompetisi ruang dan pakan. Tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan terbaik pada padat tebar 25 dan 30 ekor, yang meningkatkan kandungan nutrisi dalam air. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan juga lebih tinggi pada perlakuan dengan padat tebar lebih rendah. Oleh karena itu, disarankan agar padat tebar tidak melebihi 20 ekor per unit sistem

untuk pertumbuhan ikan yang optimal, dengan pengelolaan kualitas air yang baik untuk menjaga keseimbangan antara ikan dan tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini, terutama kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta fasilitas yang sangat berarti selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., Sofiarsih, L., & Rusmana. (2007). The growth of patin *Pangasius hypophthalmus* in a case system tank. *Journal of Aquaculture*, 2(1), 67–73.
- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Jurnal Akuatik Indonesia*, 3(2), 23–26.
- Boyd, C. E. (1999). The intensification and sustainability of aquaculture. *World Aquaculture Society*.
- Cahyani, Y., Hidayati, N., & Sukmawati, S. (2021). Pengaruh kepadatan ikan terhadap pertumbuhan tanaman dalam sistem akuaponik. *Jurnal Akuakultur*, 12(3), 45–53.
- Fauzi, A. (1996). Padat Penebaran pada Budidaya Ikan Nila di Kolam. *Jurnal Perikanan*, 2(1), 14–18.
- Fadri, S., Muchlisin, Z. A., & Sugito. (2016). Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan daya cerna ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb) dengan penambahan probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), 210–221.
- Goh, Y. J., & Tan, L. L. (2019). Influence of stocking density on feed conversion ratio and growth performance of tilapia in aquaponics. *Aquaponic Systems Review*, 8(2), 80–88.
- Herlianto, S., Handayani, N., & Zulkarnain, M. (2019). Pengaruh kepadatan ikan terhadap kualitas air dan pertumbuhan tanaman dalam sistem akuaponik. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 18(3), 34–41.
- Heper, S., & Pruginin, E. (1981). Effects of stocking density on growth and survival of tilapia in a culture system. *Aquaculture*, 22(1), 11–22.
- Komarawidjaja, W. (2006). Pengaruh perbedaan dosis oksigen terlarut (DO) pada degradasi amonium kolam kajian budidaya udang. *Jurnal Hidrosfir Indonesia*, 1(1), 32–37.
- Kusuma, D., Agustin, M., & Santoso, J. (2020). Studi pengaruh kepadatan ikan terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dalam sistem akuaponik. *Jurnal Pertanian dan Akuakultur*, 19(4), 201–208.
- Mustapha, M., & Roesli, M. (2017). The influence of water quality on fish

- growth and survival in aquaponic systems. *Aquaculture Journal*, 24(2), 34–45.
- Nelson, R. (1988). *Aquaponics Journal*, Vol. N No. 5. Neson/Pade Multimedia, PO Box 1848. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Pradana, A. A., Pujion, Y. B., & Ruhmawati, T. (2016). Perbedaan waktu kontak karbon aktif terhadap penurunan kadar amonia pada limbah cair domestik. *Jurnal Riset Kesehatan*, 11(1), 215–220.
- Saptarini, I. (2010). Pemanfaatan teknologi akuaponik dalam budidaya ikan dan tanaman. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 3(2), 45-51.
- Subagja, J. (2009). Kualitas air dan pertumbuhan ikan nila dengan teknologi biopori di lahan gambut. *Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(1), 11–19.
- Tan, K., Wong, L. Y., & Raj, D. (2022). The influence of stocking density on nutrient availability and plant growth in aquaponics. *Aquaculture Research*, 11(3), 98–104.