

HASIL PENELITIAN

PENGARUH VARIASI PADAT TEBAR AZOLLA (*Azolla microphylla*) TERHADAP KONSENTRASI AMONIA PADA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DALAM SISTEM BUDIKDAMBER

*The Effect of Different Stocking Densities of Azolla (*Azolla microphylla*) on Ammonia Concentrations in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Culture using the Budikdamber System*

Tri Vena, Tutwuri Handayani*, Yuli Ruthena, Ardianor

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Univ. Palangka Raya

*corresponding author: tutwurihandayani@fish.upr.ac.id

(Diterima/Received : 10 Agustus 2026, Disetujui/Accepted: 01 September 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi padat tebar *Azolla microphylla* yang berbeda terhadap konsentrasi amonia dan menentukan padat tebar *Azolla* terbaik pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem budikdamber. Benih ikan nila yang digunakan sebanyak 14 ekor/ember dengan ukuran 5 – 7 cm yang dipelihara menggunakan wadah ember dengan volume 80 liter, lalu diisi dengan air sebanyak 70 liter/ember. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) minggu dimulai dari 4 Februari 2026 – 4 Maret 2026 yang dilaksanakan di Peat Techno Park (PTP) Universitas Palangka Raya. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan padat tebar *Azolla microphylla* dan 3 kali ulangan yaitu A (0 gr/m²), B (125 gr/m²), dan C (250 gr/m²). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh variasi padat tebar *Azolla microphylla* yang berbeda mampu menurunkan konsentrasi amoniak dengan perlakuan terbaik pada perlakuan C (250 g/m²), dengan hasil 0.79 mg/L.

Kata kunci: Amonia, *Azolla microphylla*, Budikdamber, Ikan Nila

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of different *Azolla microphylla* stocking densities on ammonia concentrations and to identify the optimal *Azolla* stocking density for tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation in a Budikdamber (fish culture in buckets) system. A total of 14 Nile tilapia fingerlings (5–7 cm in length) were used and reared in 80-liter buckets filled with 70 liters of water per bucket. This study was conducted over 4 (four) weeks, from February 4, 2026, to March 4, 2026, at the Peat Techno Park (PTP) of Palangka Raya University. The method used was an experiment with a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments of *Azolla microphylla* stocking density and 3 replicates, namely A (0 g/m²), B (125 g/m²), and C (250 g/m²). The results showed that varying the seeding rate of *Azolla microphylla* reduced ammonia concentrations, with the best results observed in treatment C (250 g/m²), yielding a final concentration of 0.79 mg/L.

Keywords: Ammonia, *Azolla microphylla*, Budikdamber, Nile Tilapia

PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila saat ini berkembang pesat di Indonesia, baik dalam skala besar maupun kecil. Salah satu bentuk inovasi yang banyak dikembangkan adalah sistem Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber). Teknologi Budikdamber menjadi solusi bagi masyarakat yang memiliki keterbatasan lahan dan sumber air, terutama di wilayah perkotaan. Selain menghasilkan ikan sebagai sumber protein hewani, sistem ini juga memungkinkan pembudidaya menanam sayuran

secara bersamaan sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan (Setyani et al., 2021). Pada sistem budikdamber, tanaman yang umum digunakan adalah kangkung karena mampu memanfaatkan nutrisi dari limbah metabolisme ikan secara optimal. Selain kangkung, tanaman seperti bayam Brazil dan genjer juga dapat digunakan. Pemanfaatan tanaman-tanaman tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi dari limbah ikan, tetapi juga mendukung terciptanya siklus akuaponik yang berkelanjutan (Dinas Pertanian Kabupaten Mojokerto, 2020).

Meskipun sistem budikdamber memiliki banyak keunggulan, terdapat kendala utama yang sering dihadapi, yaitu penurunan kualitas air akibat akumulasi sisa pakan dan kotoran ikan. Limbah organik tersebut dapat terurai menjadi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) yang bersifat toksik bagi ikan apabila kadarnya melebihi ambang batas. Kadar amonia yang tinggi dapat menyebabkan stres, menurunkan laju pertumbuhan, bahkan berakibat pada kematian ikan (Fadly & Henggu, 2021).

Salah satu solusi ekologis yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan *Azolla microphylla* sebagai biofilter alami. Tanaman ini memiliki kemampuan menyerap senyawa nitrogen seperti amonia dan nitrit yang beracun bagi ikan, serta dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut (DO) melalui proses fotosintesis (Aditya et al., 2023). Dengan demikian, *Azolla microphylla* berperan ganda sebagai penyerap polutan dan penghasil oksigen yang membantu menjaga kestabilan kualitas air pada sistem budidaya.

Penelitian oleh Aditya et al. (2023) menunjukkan bahwa *Azolla* sp. dengan berat 20 g/L air limbah mampu menurunkan kadar amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) secara signifikan, dengan nilai rata-rata 0,188 mg/L setelah 15 hari, serta memiliki tingkat penyerapan terbaik pada kadar 0,337 mg/L. Selain itu, penelitian Sitompul et al. (2012) menunjukkan bahwa perbedaan kepadatan *Azolla microphylla* berpengaruh nyata terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dalam sistem tanpa pergantian air. Penggunaan *Azolla microphylla* dengan kepadatan tertentu terbukti mampu menurunkan kadar amonia, menstabilkan pH, serta meningkatkan laju pertumbuhan harian dan sintasan ikan. Namun demikian, kepadatan *Azolla microphylla* yang terlalu tinggi dapat menghambat difusi oksigen ke dalam air dan meningkatkan risiko dekomposisi organik yang menurunkan kualitas air (Sitompul et al., 2012).

Berdasarkan permasalahan utama berupa kualitas air, terutama konsentrasi amonia pada budidaya ikan nila dalam sistem budikdamber, diperlukan inovasi yang mampu meningkatkan efisiensi pemeliharaan tanpa menambah beban biaya dan risiko lingkungan. Berbagai penelitian terkait penggunaan *Azolla microphylla* pada beragam komoditas budidaya dan sistem budidaya yang berbeda telah menunjukkan hasil positif dalam memperbaiki kualitas air, terutama pada tingkat konsentrasi amonia.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi padat tebar *Azolla microphylla* terhadap konsentrasi amonia pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem budikdamber, serta menentukan variasi padat tebar *Azolla microphylla* yang paling efektif dalam menurunkan konsentrasi amonia sebagai parameter

utama, serta memperbaiki kualitas air, sintasan yang baik dan penambahan biomassa tanaman yang baik sebagai parameter pendukung, pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem budikdamber.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan serta dengan volume air 70 liter. Perlakuan yang digunakan :

A = 0 g / m² (Kontrol)

B = 125 g / m² (Sitompul et al., 2012).

C = 250 g / m² (Sitompul et al., 2012).

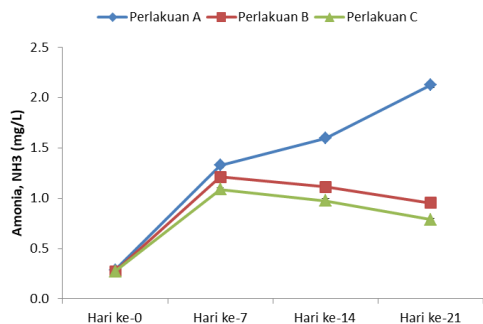
Penelitian ini menggunakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berukuran 5–8 cm yang dipelihara dalam sistem Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber). Setiap ember berkapasitas 80L diisi air tanah sebanyak 70L kemudian diberi 14 ekor ikan nila sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pemeliharaan dilakukan selama 21 hari dengan pemberian pakan sesuai kebutuhan ikan.

Data yang diukur berupa data kuantitatif yang meliputi konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), suhu, pH, oksigen terlarut, oxidation reduction potential (ORP), sintasan ikan, dan penambahan biomassa *Azolla microphylla*. Pengamatan kualitas air dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, dan 21. Pengukuran suhu, pH, DO, dan ORP dilakukan secara langsung menggunakan alat ukur, sedangkan analisis amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) dilakukan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Banjarbaru. Sintasan ikan dihitung pada akhir pemeliharaan, sedangkan penambahan biomassa *Azolla microphylla* dihitung berdasarkan selisih biomassa awal dan biomassa akhir penelitian.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) atau Tukey HSD untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran konsentrasi amonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) selama 21 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa padat tebar *Azolla microphylla* memberikan pengaruh terhadap perubahan konsentrasi amonia pada media budidaya ikan nila dalam sistem budikdamber (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata Amonia (NH₃) selama 21 hari pengamatan

Konsentrasi amonia pada setiap perlakuan menunjukkan pola perubahan yang berbeda selama penelitian. Perlakuan A (0 g/m²) mengalami peningkatan amonia secara terus-menerus dari 0,29 mg/L pada hari ke-0 menjadi 2,13 mg/L pada hari ke-21. Sebaliknya, perlakuan B (125 g/m²) mengalami penurunan amonia dari 1,21 mg/L pada hari ke-7 menjadi 0,95 mg/L pada hari ke-21, sedangkan perlakuan C (250 g/m²) menunjukkan konsentrasi amonia terendah, yaitu menurun dari 1,09 mg/L pada hari ke-7 menjadi 0,79 mg/L pada hari ke-21. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar *Azolla microphylla* mampu menekan akumulasi amonia pada media budidaya dibandingkan perlakuan tanpa *Azolla*.

Rendahnya konsentrasi amonia pada perlakuan B dan C menunjukkan peran *Azolla microphylla* sebagai agen fitoremediasi dalam media budidaya. *Azolla* mampu menyerap senyawa nitrogen sebagai sumber nutrisi sehingga akumulasi amonia di dalam perairan dapat ditekan. Semakin tinggi padat tebar *Azolla* yang digunakan, semakin besar kemampuan tanaman dalam memanfaatkan nitrogen yang terdapat di media budidaya (Zheng et al., 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Sitompul et al. (2012) yang menyatakan bahwa *Azolla microphylla* mampu menurunkan kadar amonia melalui proses fitoremediasi alami dengan menyerap nitrogen anorganik sebagai sumber nutrisi pertumbuhannya. Penelitian Aditya et al. (2023) juga menunjukkan bahwa penggunaan *Azolla* pada budidaya ikan nila efektif menurunkan konsentrasi amonia dibandingkan perlakuan tanpa tanaman fitoremediasi.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa variasi padat tebar *Azolla microphylla* memberikan pengaruh nyata terhadap konsentrasi amonia ($P < 0,05$). Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) atau Tukey HSD untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan serta menentukan perlakuan terbaik dalam menekan konsentrasi amonia pada budidaya ikan nila dalam

sistem budikdamder. Hasil uji Tukey HSD disajikan pada Tabel 1.

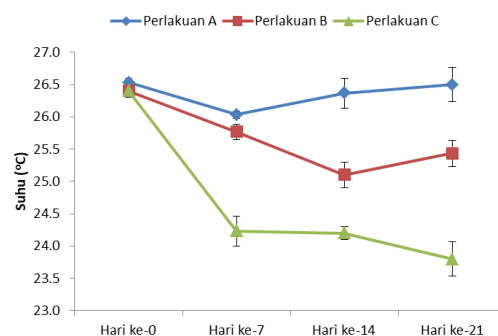
Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ (Tukey HSD)

Hari	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05		
			1	2	3
7	C	3	1.09	1.21	1.33
	B	3			
	A	3	0.98	1.11	
14	C	3		1.60	
	B	3			
	A	3	0.79		0.95
21	C	3		2.13	
	B	3			
	A	3			

Berdasarkan hasil uji Tukey HSD, perlakuan A, B, dan C menunjukkan perbedaan nyata pada setiap waktu pengamatan. Pada hari ke-7, perlakuan C menghasilkan konsentrasi amonia terendah sebesar 1,09 mg/L, diikuti perlakuan B sebesar 1,21 mg/L dan perlakuan A sebesar 1,33 mg/L. Pola yang sama juga terjadi pada hari ke-14 dan hari ke-21, dimana perlakuan C tetap menunjukkan nilai amonia terendah yaitu masing-masing sebesar 0,98 mg/L dan 0,79 mg/L.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan C (250 g/m²) merupakan perlakuan terbaik dalam menekan akumulasi amonia pada sistem budikdamder. Semakin tinggi padat tebar *Azolla microphylla*, semakin besar kemampuan tanaman dalam menyerap senyawa nitrogen sehingga konsentrasi amonia pada media budidaya menjadi lebih rendah. Kondisi tersebut mendukung kualitas air yang lebih baik selama pemeliharaan ikan nila.

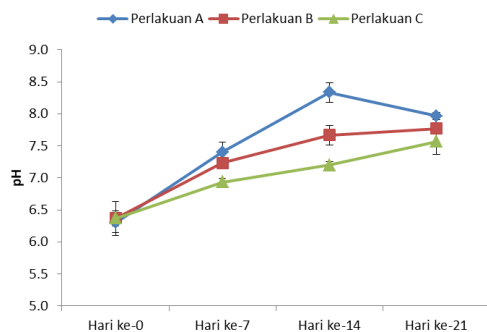
Selain konsentrasi amonia, pengamatan juga dilakukan terhadap beberapa parameter kualitas air yang meliputi suhu, pH, *dissolved oxygen* (DO), dan *oxidation reduction potential* (ORP) untuk mengetahui kondisi media budidaya selama penelitian. Hasil pengukuran masing-masing parameter kualitas air pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 2 sampai Gambar 5.



Gambar 2. Rata-rata Suhu selama 21 hari pengamatan

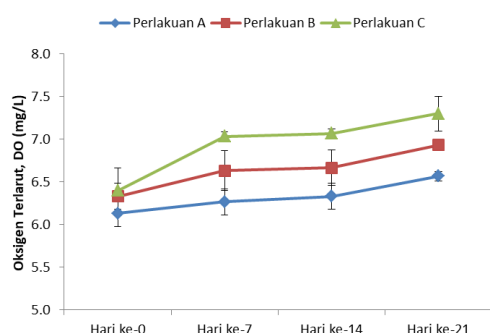
Berdasarkan Gambar 2, suhu pada setiap perlakuan menunjukkan kisaran yang relatif stabil selama penelitian. Perlakuan A memiliki kisaran

suhu 26,0–26,5°C, perlakuan B 25,1–26,4°C, dan perlakuan C 23,8–26,4°C. Suhu yang lebih rendah pada perlakuan dengan penambahan *Azolla microphylla* diduga disebabkan oleh penutupan sebagian permukaan air sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk ke media budidaya berkurang. Meskipun terdapat perbedaan antarperlakuan, seluruh kisaran suhu masih berada pada kondisi yang mendukung pertumbuhan ikan nila dan *Azolla microphylla* (SNI 7550:2009; Effendi, 2003).



Gambar 3. Rata-rata pH selama 21 hari pengamatan

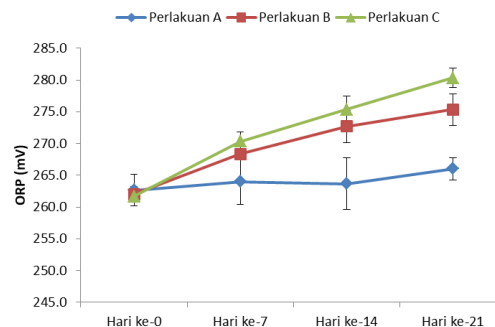
Nilai pH selama penelitian berkisar antara 6,3–8,3 pada seluruh perlakuan. Kisaran pH tersebut masih sesuai untuk pemeliharaan ikan nila dan mendukung proses fisiologis ikan maupun aktivitas mikroorganisme di perairan (SNI 7550:2009; Effendi, 2003). Berdasarkan Gambar 3, perlakuan yang menggunakan *Azolla microphylla* menunjukkan nilai pH yang relatif lebih stabil dibandingkan kontrol. Kisaran pH tersebut masih sesuai untuk pemeliharaan ikan nila. Stabilitasnya nilai pH diduga berkaitan dengan kemampuan *Azolla microphylla* dalam memanfaatkan senyawa nitrogen sehingga membantu menjaga keseimbangan kualitas air selama pemeliharaan.



Gambar 4. Rata-rata DO selama 21 hari pengamatan

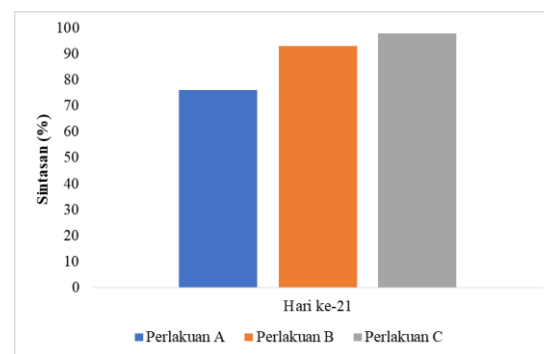
Berdasarkan Gambar 4, nilai dissolved oxygen (DO) cenderung meningkat pada seluruh perlakuan selama penelitian. Perlakuan C menghasilkan nilai DO tertinggi hingga mencapai 7,3 mg/L pada hari ke-21, sedangkan perlakuan A memiliki nilai DO terendah. Tingginya kadar DO pada perlakuan

dengan *Azolla microphylla* diduga berasal dari proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen terlarut sehingga mendukung proses nitrifikasi dalam media budidaya (Aditya et al., 2023). Menurut Sucipto & Prihartono (2005); Kurniaji et al. (2021), kadar DO di atas 5 mg/L merupakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan ikan..



Gambar 5. Rata-rata ORP selama 21 hari pengamatan

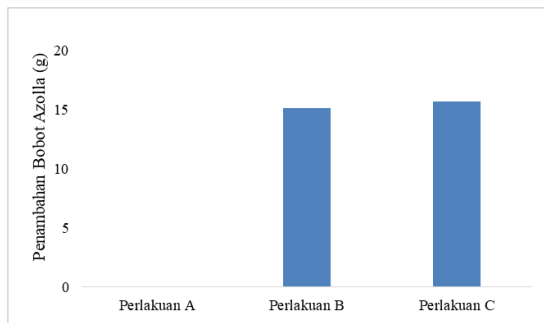
Nilai *oxidation reduction potential* (ORP) selama penelitian berkisar antara 261,7–280,3 mV. Berdasarkan Gambar 5, perlakuan C menunjukkan nilai ORP tertinggi pada akhir penelitian dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan nilai ORP menunjukkan bahwa kondisi media budidaya semakin baik untuk berlangsungnya proses oksidasi, sehingga mendukung transformasi senyawa nitrogen dan sejalan dengan rendahnya konsentrasi amonia pada perlakuan tersebut (Mantang et al., 2018).



Gambar 6. Rata-rata sintasan pada hari ke-21

Kondisi kualitas air selama penelitian berpengaruh terhadap tingkat sintasan ikan nila pada setiap perlakuan. Persentase sintasan ikan nila disajikan pada Gambar 6. Perlakuan C menghasilkan sintasan tertinggi sebesar 98%, diikuti perlakuan B sebesar 93%, sedangkan perlakuan A memiliki sintasan terendah sebesar 76%. Tingginya sintasan pada perlakuan C diduga dipengaruhi oleh kualitas air yang lebih baik, terutama rendahnya konsentrasi amonia serta

tingginya kadar oksigen terlarut selama masa pemeliharaan.



Gambar 7. Penambahan biomassa *Azolla microphylla* selama 21 hari pengamatan. Perlakuan A tidak terjadi penambahan biomassa.

Selain berperan dalam memperbaiki kualitas air, *Azolla microphylla* juga mengalami pertambahan biomassa selama penelitian. Hasil pengamatan pertambahan biomassa disajikan pada Gambar 7. Perlakuan C menghasilkan pertambahan biomassa tertinggi sebesar 15,7 g, sedangkan perlakuan B sebesar 15,1 g. Pertambahan biomassa tersebut menunjukkan bahwa *Azolla microphylla* mampu memanfaatkan senyawa nitrogen yang berasal dari sisa pakan dan metabolisme ikan sebagai sumber nutrisi pertumbuhannya (Aditya *et al.*, 2023; Sitompul *et al.*, 2012).. Hal ini sejalan dengan rendahnya konsentrasi amonia pada perlakuan yang menggunakan padat tebar *Azolla microphylla* lebih tinggi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 21 hari dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa :

1. Variasi padat tebar *Azolla microphylla* yang berbeda memiliki pengaruh nyata terhadap konsentrasi amonia pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem budikdamber.
2. Variasi perlakuan padat tebar *Azolla microphylla* C (250 g / m²) merupakan perlakuan yang paling efektif, yang ditunjukan oleh konsentrasi amonia terendah 0,79 mg/L. Perlakuan C juga menunjukan hasil sintasan ikan nila, penambahan biomassa *Azolla microphylla*, dan kualitas air yang lebih baik dibandingkan perlakuan padat tebar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Sucipto, dan R. Eko Prihartono. 2007. Pembesaran nila Bangkok. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Aditya, L. A., Latuconsina, H., dan DwiPrasetyo, H. 2023. Efektivitas fitoremediasi *Azolla* sp. dan *Ipomoea aquatica* terhadap penurunan kadar amonia pada air kolam pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Agribisnis Perikanan, 16(1): 160–164.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7550:2009 Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dinas Pertanian Kabupaten Mojokerto. 2020. Akuaponik di lahan sempit dengan Budikdamber (Budidaya Ikan dalam Ember). Diakses pada September, 2025.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Fadly, F., dan Henggu, K. U. 2021. Evaluasi laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidaya dalam ember (BUDIkdAMBER). Marinade, 4(2): 70–75.
- Kurniaji, A., Usman, Z., Wahid, E., dan Rama, K. 2021. Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kepadatan berbeda dengan sistem bioflok. Jurnal Sains Akuakultur Tropis, 5(2): 197–203.
- Setyani, D., Mantuh, Y., dan Augusta, T. S. 2021. Budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) dalam ember (BUDIkdAMBER). Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian, 46(2): 157.
- Sitompul, S. O., Harpeni, E., dan Putri, B. 2012. Pengaruh kepadatan *Azolla* sp. yang berbeda terhadap kualitas air dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem tanpa ganti air. E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, 1(1).
- Mantang, W., Mantiri, F. R., dan Kolondam, B. J. 2018. Identifikasi tumbuhan paku air (*Azolla* sp.) secara morfologi dan molekuler dengan menggunakan gen *rbcL*. Jurnal Bioslogos, 8(2): 38–44.
- Zheng, X., Lin, Z., Lu, J., Ye, R., Qu, M., Wang, J., Xu, G., Ying, Z., & Chen, S. 2022. De novo transcriptome analysis reveals the molecular regulatory mechanism underlying the response to excess nitrogen in *Azolla* spp. Aquatic Toxicology, 248, 106202. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106202>.