

Pengaruh Variasi Probiotik Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dalam Sistem Budikdamber

Muhammad Dzaky Dzulhadi^{1*}, Roffi Grandiosa¹, Zuzy Anna¹, Iskandar¹

¹Program Studi Perikanan, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran

*Email : muhammad20145@mail.unpad.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : January 8, 2025
Revised : February 7, 2025
Accepted : March 16, 2025

Keywords:

Budikdamber
Probiotik
Nila tilapia
Growth
Water quality

ABSTRACT

*Tilapia fish is a major commodity that contributes to the increase in aquaculture production. This number increased by 4.27% compared to the previous year, which reached 1.35 million tons worth Rp33.62 trillion. However, there are several challenges that need to be addressed to achieve optimal tilapia fish production, including inaccessible land in urban areas and water quality issues that impact fish health and productivity. This research aims to analyze the effect of probiotic addition on the growth performance of tilapia fish (*Oreochromis niloticus*) in a bucket fish farming system (budikdamber). The research was conducted for 40 days using an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 1 treatment with 5 levels of BIOM-S probiotic dosage (0 ml/L, 0.6 ml/L, 0.8 ml/L, 1.0 ml/L, and 1.2 ml/L) with 3 replications. The results showed that the addition of probiotics at a dose of 0.8 ml/L provided the best growth, with an average absolute length increase of 4.37 cm, absolute weight of 12.40 g, and a survival rate of 82%. Water quality during the study was also well maintained, although there were no significant differences between treatments. This research indicates that the use of probiotics can improve the growth and survival of tilapia fish in the budikdamber system, as well as provide new insights for the development of sustainable aquaculture.*

ABSTRAK

Ikan nila merupakan salah satu komoditas utama yang berkontribusi dalam peningkatan produksi perikanan budidaya. Jumlah tersebut naik 4,27% dibandingkan setahun sebelumnya yang mencapai 1,35 juta ton senilai Rp 33,62 triliun. Namun, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk mencapai produksi ikan nila yang optimal, termasuk lahan yang sulit diakses di perkotaan dan masalah kualitas air yang berdampak pada kesehatan dan produktivitas ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan probiotik terhadap performa pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem budidaya ikan dalam ember (budikdamber). Penelitian dilakukan selama 40 hari dengan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 perlakuan dengan 5 taraf dosis probiotik BIOM-S (0 ml/L, 0,6 ml/L, 0,8 ml/L, 1,0 ml/L, dan 1,2 ml/L) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada dosis 0,8 ml/L memberikan pertumbuhan terbaik, dengan rata-rata pertambahan panjang mutlak ikan sebesar 4,37 cm, bobot mutlak 12,40 g, dan tingkat kelangsungan hidup 82%. Kualitas air selama penelitian juga terjaga dengan baik, meskipun tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penggunaan probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dalam sistem budikdamber, serta memberikan wawasan baru untuk pengembangan budidaya ikan yang berkelanjutan.

1. PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu komoditas utama yang berkontribusi dalam peningkatan

produksi perikanan budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mencatat, produksi ikan nila di Indonesia sebesar

1,41 juta ton dengan nilai Rp36,47 triliun pada 2022. Jumlah tersebut naik 4,27% dibandingkan setahun sebelumnya yang mencapai 1,35 juta ton senilai Rp33,62 triliun (KKP, 2022). Namun, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk mencapai produksi ikan nila yang optimal, termasuk lahan yang sulit diakses di perkotaan dan masalah kualitas air yang berdampak pada kesehatan dan produktivitas ikan (KKP, 2019). Banyak pembudidaya perikanan telah mencari teknologi budidaya yang lebih baik untuk meningkatkan efisiensi produksi ikan nila. Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk budidaya ikan nila adalah penggunaan probiotik untuk budidaya perikanan karena probiotik dapat berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan ikan, menghambat pertumbuhan patogen, meningkatkan pencernaan nutrisi, meningkatkan kualitas air, mencegah stres pada ikan dan juga dapat merangsang pertahanan non spesifik larva ikan (Jahangiri dan Esteban, 2018).

Probiotik merupakan zat yang tersusun dari bakteri-bakteri yang menguntungkan. Peranan probiotik dalam budidaya perikanan untuk menjadi pendorong pertumbuhan, sebagai alternatif untuk penghambatan patogen, pengendali penyakit pada spesies akuakultur, berperan dalam proses pencernaan hewan air (Cruz *et al.* 2012). Probiotik membantu pada kesehatan dan pertumbuhan ikan dengan menyeimbangkan mikroba intestinalnya dan meningkatkan produksi, kesehatan, dan pertumbuhannya. Permasalahan pembudidaya ikan tidak hanya pada pertumbuhan ikan dan kualitas air saja ada juga permasalahan terkait lahan yang terbatas dan harga tanah yang sudah cukup tinggi maka dari itu Budikdamber adalah suatu solusi untuk menyelesaikan permasalahan lahan.

Budidaya ikan dalam ember juga disebut sebagai budidaya sayuran dan ikan dalam satu ember budikdamber memiliki beberapa keuntungan, salah satunya adalah sangat efisien dalam skala rumah tangga kecil. Ini berbeda dengan sistem akuaponik umum, yang membutuhkan pompa dan filter yang dioperasikan melalui aliran listrik, lokasi yang luas, modal yang besar, dan proses yang kompleks. Budikdamber adalah alternatif budidaya ikan yang sangat bermanfaat bagi masyarakat (Febri *et al.* 2019).

Pemanfaatan budikdamber untuk komoditas ikan nila telah banyak dilakukan namun penelitian mengenai aspek budidaya di budikdamber masih minim. Kajian ilmiah belum banyak dilakukan namun. Sejauh ini, penelitian yang dilakukan oleh

Dayamanti *et al.* (2023) menunjukkan bahwa budikdamber ikan nila telah menunjukkan peningkatan nilai laju pertumbuhan harian yang dihasilkan, yaitu $2.57 \pm$ hingga 0.02% dengan padat tebar 20 ekor/70. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh probiotik pada pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan metode budidaya ikan dalam ember. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah laju pertumbuhan ikan (panjang dan bobot), laju pertumbuhan spesifik (SGR), laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup (*survival rate*), dan kualitas air.

2. METODE

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan bulan September 2024. Penelitian ini dilakukan di depan Gedung 4 Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan penambahan probiotik pada media air yang digunakan untuk budidaya ikan nila, terdiri atas 5 taraf dan 3 ulangan dengan rincian sebagai berikut :

T(A) = Tanpa penambahan bakteri Probiotik BIOMS pada pakan (kontrol).

T(B) = Penambahan bakteri Probiotik BIOMS sebanyak 0,6 ml/L.

T(C) = Penambahan bakteri Probiotik BIOMS sebanyak 0,8 ml/L.

T(D) = Penambahan bakteri Probiotik BIOMS sebanyak 1,0 ml/L.

T(E) = Penambahan bakteri Probiotik BIOMS sebanyak 1,2 ml/L.

Pemberian dosis probiotik didapatkan dari penelitian sebelumnya dengan judul Efektivitas probiotik BIOM-S terhadap kualitas air media pemeliharaan ikan nila nirwana *Oreochromis niloticus* (Andriani *et al.*, 2018).

2.2 Alat dan Bahan

Dalam Penelitian ini diperlukan alat-alat yaitu sebagai berikut ember 80L, pipa paralon ½ inci, saringan, blower, pH meter, Do meter, 7in1 water quality meter, Thermometer, Gelas ukur, dan batang pengaduk dan untuk bahan-bahan penelitian berupa ikan dengan bobot 7-10g dan panjang 7-8cm, pakan komersil, dan probiotik.

2.3 Probiotik

Probiotik yang digunakan bermerk Bioms dengan kandung bakteri berupa terdiri dari *Bacillus sp.* sebanyak $1,04 \times 10^9$ CFU/ml, *Saccharomyces sp.* sebanyak $8,2 \times 10^6$ CFU/ml, dan *Lactobacillus sp.* sebanyak $8,00 \times 10^4$ CFU/ml (Zahidah, 2017). Dengan penggunaan probiotik saat pergantian air hanya akan diberikan 50% dari dosis probiotik yang akan diberikan.

2.4 Analisis Data

Pengamatan dilakukan setiap 10 hari sekali selama 40 hari. Pemeliharaan ikan ini dilakukan dengan memberikan pakan 3 kali sehari yaitu pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB dan untuk pergantian air dilakukan setiap 5 hari sekali dengan pergantian air sebanyak 50% dari total volume air.

2.4.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang ikan dihitung dengan menggunakan persamaan (Lucas *et al.*, 2015):

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

- L = Pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)
- L_t = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)
- L₀ = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

2.4.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Penentuan pertumbuhan biomassa dalam bobot mutlak dapat dihitung menggunakan persamaan (Marzuqi *et al.*, 2012):

$$W = W_t - W_o$$

- W = Pertumbuhan berat mutlak ikan yang dipelihara (gram)
- W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan(gram)
- W_o = Berat ikan pada awal pemeliharaan (gram)

2.4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan % dari selisih berat akhir dan berat awal, dibagi dengan lamanya waktu penelitian/pemeliharaan. Menurut Effendie (1997), rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik
- W_t : Bobot rata – rata pada waktu ke-t (g)
- W_o : Bobot rata – rata awal (g)
- t : Waktu (hari)

2.4.4 Kelangsungan Hidup Ikan

Kelangsungan hidup ikan merupakan perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan dengan jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan yang dibuat dalam bentuk persen. Kelangsungan hidup atau survival rate (SR) dihitung menggunakan persamaan (Effendie, 1997):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = kelangsungan hidup (%)
- N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
- N_o = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

2.4.5 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan diamati adalah DO, pH, suhu, dan ORP (*Oxidation-Reduction Potential*) dengan menggunakan standar SNI (2009) (Tabel 1).

Tabel 1. Standar kualitas air

Suhu	pH	Oksigen terlarut mg/L
25-30	6,5 – 8,5	≥5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Panjang Mutlak Ikan

Hasil penambahan panjang mutlak merupakan selisih panjang total tubuh ikan pada akhir penelitian dikurang dengan awal penelitian. Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan nila hitam. Dengan penambahan dosis probiotik yang berbeda selama 40 hari menghasilkan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak yang berbeda. Pertambahan panjang mutlak ikan nila hitam dapat dilihat pada Gambar 1a. Pada perlakuan C (Probiotik BIOM-S dengan

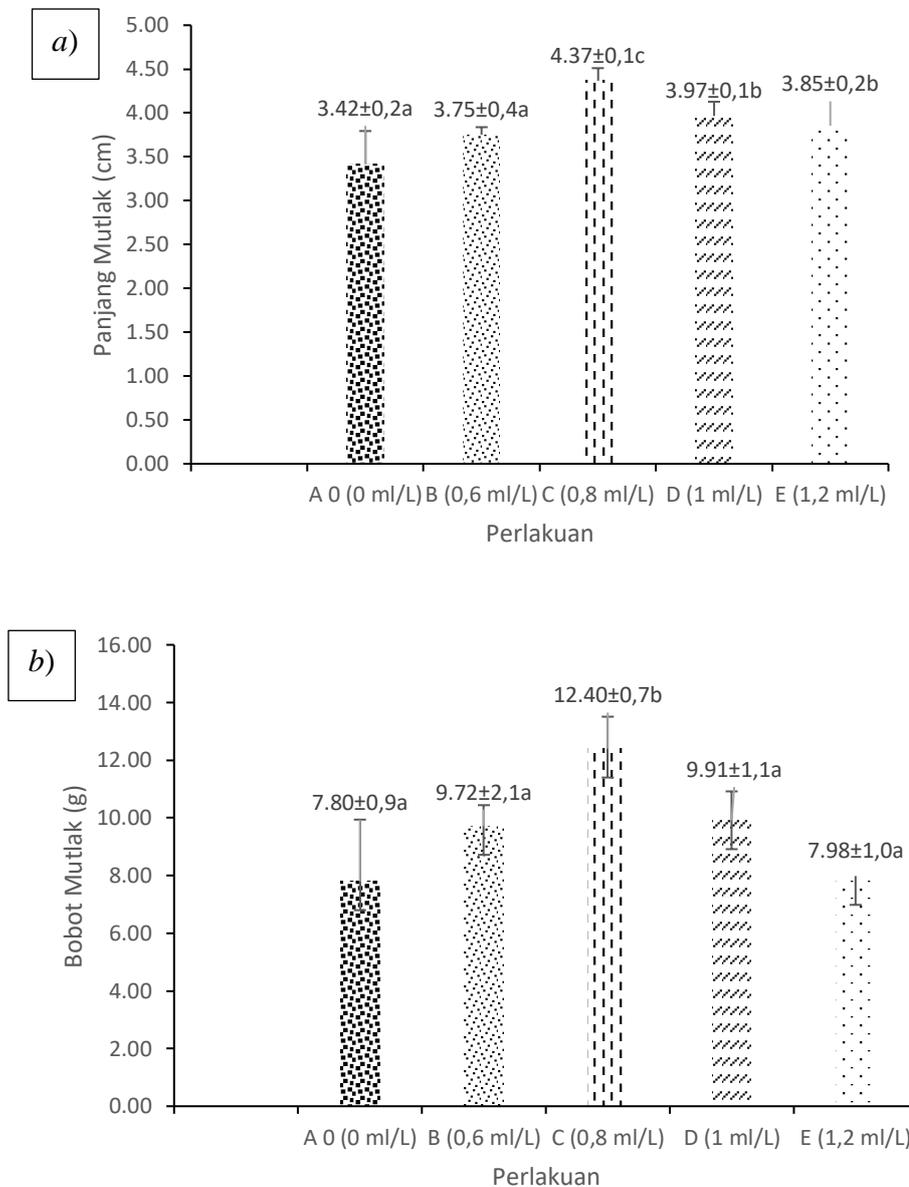
dosis 0,8ml/L) yaitu sebesar $4,37 \pm 0,1^c$ cm, kemudian diikuti oleh perlakuan D (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1 ml/L) sebesar $3,97 \pm 0,1^b$ cm, perlakuan E (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1,2 ml/L) sebesar $3,85 \pm 0,2^b$ cm, perlakuan B (Probiotik BIOM-S dengan dosis 0,6 ml/L) sebesar $3,75 \pm 0,4^a$ cm dan terendah adalah perlakuan kontrol A (tanpa probiotik) yaitu $3,42 \pm 0,2^a$ cm.

Hasil ini juga sejalan pada penelitian Andrian *et al.* (2018) dimana pada taraf penambahan probiotik Bioms dengan kadar 0,8 ml/L menghasilkan pertumbuhan dan kualitas air yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Hal ini diduga penggunaan probiotik yang baik dapat

menjaga kualitas air dan meningkatkan pertumbuhan serta kelulushidupan ikan nila (Apriyan *et al.*, 2021). Menurut Iriyanto (2003) dalam Husain (2017) bakteri tersebut yang di dalam saluran pencernaan ikan akan mensekresi enzim pencernaan seperti *protease* dan *amilase*.

3.2 Bobot Mutlak Ikan

Pertambahan bobot mutlak merupakan selisih dari berat total tubuh ikan pada akhir penelitian dikurangi dengan berat total tubuh ikan pada awal penelitian. Hasil pengamatan pertumbuhan bobot mutlak ikan nila hitam dengan penambahan dosis probiotik BIOM-S. pada pakan dengan kepadatan berbeda selama 40

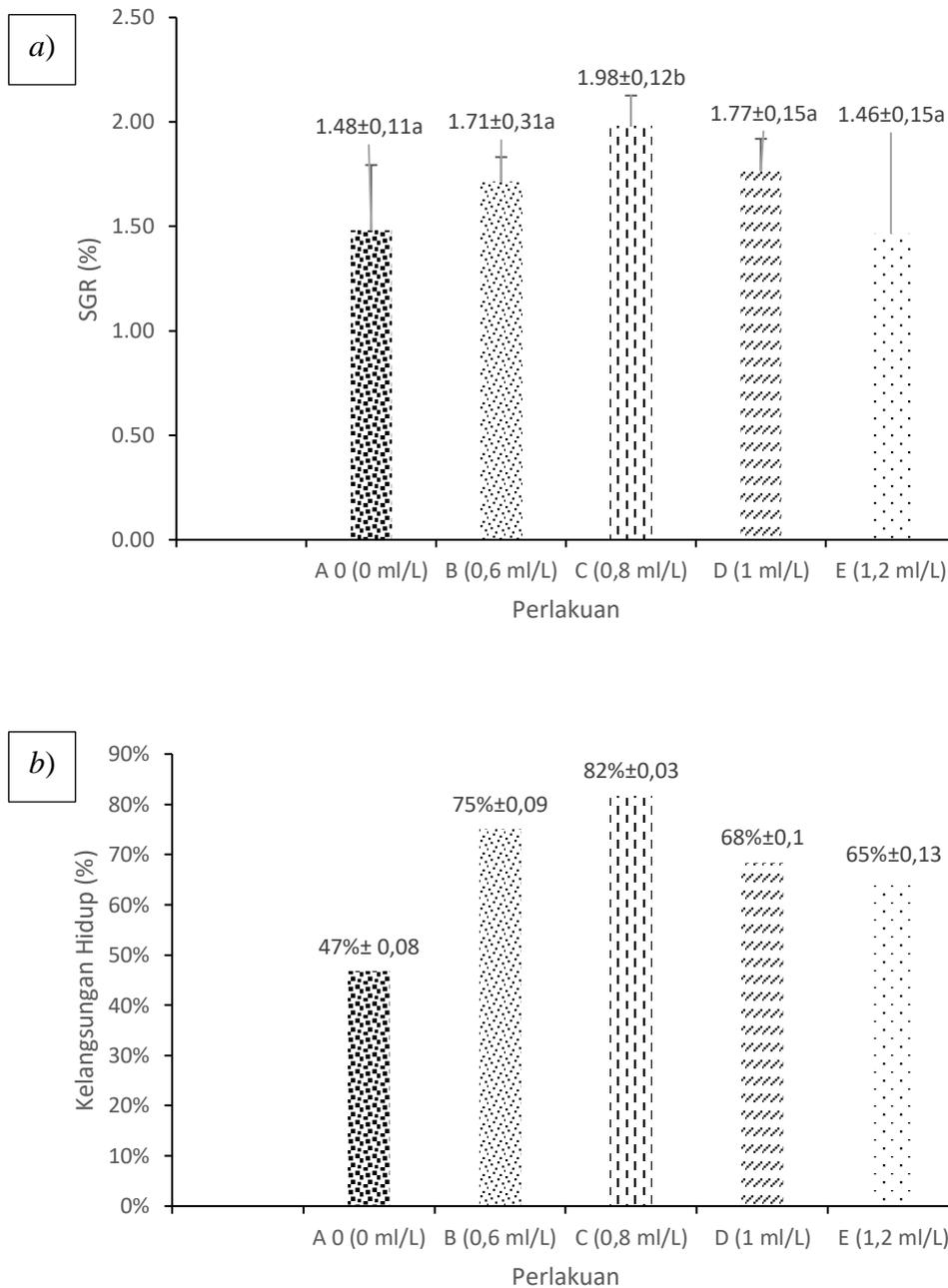


Gambar 1. Hasil perlakuan terhadap: a) panjang mutlak ikan; b) bobot mutlak ikan

hari menghasilkan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak yang berbeda. Gambar 1b memperlihatkan bahwa adanya penambahan bobot mutlak pada ikan nila hitam selama penelitian. Secara keseluruhan penambahan bobot ikan nila hitam mengalami peningkatan pada berbagai perlakuan penambahan dosis probiotik BIOM-S. Pertambahan panjang mutlak ikan nila hitam pada perlakuan C (Probiotik BIOM-S dengan dosis 0,8ml/L) yaitu sebesar $12,40 \pm 0,7^b$ cm, kemudian diikuti oleh perlakuan D (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1 ml/L) sebesar $9,91 \pm 1,1^a$ cm, perlakuan B (Probiotik BIOM-S dengan dosis 0,6

ml/L) sebesar $9,72 \pm 2,1^a$ cm, perlakuan E (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1,2 ml/L) sebesar $7,98 \pm 1^a$ cm, dan terendah adalah perlakuan kontrol A (tanpa Probiotik) yaitu $7,80 \pm 0,9^a$ cm.

Perlakuan C menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan peran probiotik dalam meningkatkan keseimbangan mikroba di saluran pencernaan ikan (Anggriani *et al.*, 2012). Probiotik terdiri dari biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang menguntungkan bagi organisme akuatik.



Gambar 2. Hasil perlakuan terhadap a) laju pertumbuhan spesifik; b) kelangsungan hidup ikan

Selain itu, keberhasilan pertumbuhan bakteri probiotik dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi yang konstan dan suplai oksigen yang cukup, di mana kondisi aerob yang kaya oksigen mendukung kelangsungan hidup dan aktivitas bakteri secara optimal (Priono, 2012).

3.3 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik atau harian merupakan persentase pertumbuhan harian ikan yang dihitung berdasarkan bobot ikan uji selama pemeliharaan (Balqis *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), pemberian dosis probiotik BIOM-S yang berbeda menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan harian ikan nila yang dibudidayakan menggunakan sistem budikdamber. Perlakuan C (Probiotik BIOM-S dengan dosis 0,8 ml/L) menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi, yaitu $1,98 \pm 0,12b$, yang secara statistik berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa probiotik) sebesar $1,48 \pm 0,11a$, perlakuan B (Probiotik BIOM-S dengan dosis 0,6 ml/L) sebesar $1,48 \pm 0,11a$, perlakuan D (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1 ml/L) sebesar $1,77 \pm 0,15a$, dan perlakuan E (Probiotik BIOM-S dengan dosis 1,2 ml/L) sebesar $1,46 \pm 0,1a$ (Gambar 2a).

Menurut Tampubolon (2022) aktivitas bakteri dalam pencernaan akan berubah dengan cepat apabila ada mikroba yang masuk melalui pakan atau air yang menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan bakteri yang sudah ada dalam usus (saluran pencernaan) dengan bakteri yang masuk. Adanya keseimbangan antara bakteri saluran pencernaan ikan menyebabkan bakteri bersifat antagonis terhadap bakteri patogen sehingga saluran pencernaan ikan lebih baik dalam pencernaan dan menyerap nutrisi pakan (Arief *et al.*, 2014). Irianto (2003) menyatakan bahwa probiotik dalam akuakultur berperan

dalam meningkatkan laju pertumbuhan, meningkatkan sistem imun dengan perubahan komunitas bakteri intestinalnya.

3.4 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan merupakan perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan dengan jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan yang dibuat dalam bentuk persen. Semakin tinggi nilai presentase, maka semakin banyak jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan. Gambar 4 merupakan hasil dari presentase kelangsungan hidup ikan nila hitam pada perlakuan perlakuan A (tanpa probiotik BIOM-S) $47\% \pm 0,03$, perlakuan B (Probiotik BIOM-S 0,6 ml/L) $75\% \pm 0,18$, Perlakuan C (Probiotik BIOM-S 0,8 ml/L) $82\% \pm 0,13$, perlakuan D (Probiotik BIOM-S 1 ml/L) $68\% \pm 0,08$, dan Perlakuan E (Probiotik BIOM-S 1,2 ml/L) $65\% \pm 0,13$. Secara keseluruhan, hasil kelangsungan hidup ikan nila hitam yang dipelihara selama 40 hari memiliki nilai yang kurang baik.

Nilai SR tertinggi ada pada perlakuan B dan C dengan nilai sebesar 75% dan 82%. Arzad *et al.* (2019), menyatakan bahwa nilai tingkat kelangsungan hidup ikan yang baik rata-rata 63,5–86,0%, pada perlakuan D mendapat SR 68%. Pada perlakuan E diperoleh nilai SR 65% hal ini diduga karena adanya dosis probiotik yang tidak tepat dan terlalu banyak, dikarenakan penggunaan probiotik dengan jumlah penggunaan probiotik yang berlebihan dapat meningkatkan mortalitas atau tingkat kematian pada ikan dan perlakuan dengan tingkat SR yang terendah ada pada perlakuan A dengan persentase 47% (Sumule *et al.*, 2017). Hal ini diduga karena tanpa penggunaan probiotik kualitas air menjadi tidak bagus sehingga meningkatkan nilai mortalitas yang cukup tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh penelitian yang

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Taraf	Suhu (°C)	DO (mg/L)	pH	ORP (mV)
A	27,2	7,2	7,5	126,67
B	27,2	7,2	7,7	140,00
C	27,1	7,2	7,6	169,80
D	27,1	7,2	7,8	139,27
E	27,2	7,4	7,7	139,93
SNI 7550:2009	25-30	≥ 5	6,5 – 8,5	$300 \geq 500$ mV Horne & goldman (1994)

dilakukan Septriono *et al.* (2023) bahwa penggunaan mikroorganisme akuatik, terutama bakteri baik, dapat secara efektif meningkatkan kualitas air tambak udang dengan menurunkan kadar amonia dan nitrit. Kematian pada ikan juga dapat diduga karena stress pada saat proses sampling, pengaruh kualitas air yang kurang baik, kurangnya suplai oksigen yang dihasilkan oleh aerasi pada saat pemeliharaan ikan berlangsung, dan kondisi cuaca yang mempengaruhi perubahan suhu yang dapat berubah drastis.

3.5 Kualitas Air

Kualitas air adalah kondisi air yang digunakan untuk budidaya ikan, baik secara fisik maupun kimia. Kualitas air yang baik sangat penting untuk keberhasilan budidaya ikan, karena dapat menentukan hasil yang diperoleh. Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan ini adalah setiap 5 hari sekali selama penelitian disajikan pada Tabel 2. Dengan parameter tambahan yaitu ORP (*Oxidation-Reduction Potential*) menurut Horne and Goldman (1994) di perairan yang sehat nilai ORP antara 300 dan 500 mV, dimana perairan tersebut banyak kandungan oksigen.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa kualitas air selama penelitian berlangsung nilai suhu, DO dan pH sudah cukup optimal untuk melakukan pemeliharaan dan kelangsungan benih ikan nila akan tetapi untuk ORP masih berada dibawah rata-rata yang ditentukan diduga hal ini dikarenakan adanya bakteri. Menurut Boyd (2015) bahwa semua organisme aerobik bergantung pada oksigen terlarut untuk kelangsungan hidupnya dalam ekosistem akuatik, sebagian besar oksigen terlarut dikonsumsi oleh bakteri dan mikroorganisme saprofitik dalam proses oksidasi bahan organik, menghasilkan karbon dioksida, air, dan mineral anorganik sebagai produk sampingan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian selama 40 hari mengenai pengaruh penambahan probiotik BIOM-S dengan dosis berbeda pada sistem akuaponik terhadap pertumbuhan ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*), dapat disimpulkan bahwa perlakuan C (penambahan probiotik BIOM-S sebesar 0,8 ml/L) menghasilkan pertumbuhan yang paling optimal dibandingkan dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perlakuan ini menunjukkan peningkatan signifikan pada parameter pertumbuhan, termasuk penambahan panjang mutlak sebesar 4,37 cm, bobot mutlak

sebesar 12,40 g, serta laju pertumbuhan spesifik (SGR) sebesar 1,98%. Selain itu, tingkat kelangsungan hidup ikan pada perlakuan C mencapai 82%. Hasil pengamatan terhadap kualitas air menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol maupun kelompok yang diberi probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Kamil, T.I., Iskandar, I. 2018. Efektivitas probiotik BIOM-S terhadap kualitas air media pemeliharaan ikan nila nirwana *Oreochromis niloticus*. *Depik*. 7(3): 209–217
- Anggriani, R., Iskandar., Ankiq, T. 2012. Efektivitas Penambahan *Bacillus Sp*, Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersial Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNPAD
- Apriyan, I.E., Diniarti, N., Setyono, B.D.H. 2021. Pengaruh Pemberian Probiotik Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Unram*. 11(1): 150–165
- Arief M., Nur F., Sri S. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6 (1) : 1-5
- Arzad, M., Ratna, R., Fahrizal, A. 2019. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Sistem Akuaponik. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*. 11(2): 39–47.
- Balqis, R. 2021. Kinerja Lama Pemuaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. 5(2): 45-53.
- BSNI. Badan Standar Nasional Indonesia. 2009. SNI No.7550:2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Cruz, P.M., Ibáñez, A.L., Hermosillo, O.A.M., Saad, H.C.R. 2012. Use of probiotics in aquaculture. *International Scholarly*

- Research Network (ISRN) Microbiology. 1-14.
- Damayanti, E., Iskandar, Haetami, K., & Herman, R. G. 2023. *Efektifitas Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dalam Sistem Budidaya Ikan Dalam Ember (Budikdamber)*. [Skripsi]. Sumedang: Universitas Padjadjaran
- Effendie.1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal.
- Febri, S.P., Alham, F., Afriani, A. 2019. Pelatihan BUDIkdAMBER (Budidaya Ikan dalam Ember) di Desa Tanah Terban Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1): 112–117.
- Horne, A.J, Goldman, C.R. 1983. *Limnology*. Mc. Graw Hill. International Book Company, Tokyo. 576 pp.
- Husain, R. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Petrofish pada Pakan dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuring (*Clarias gariepinus*). Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- KKP Kementrian Kelautan Perikanan. 2022. Statistik Perikanan Budidaya Air Tawar Indonesia. Jakarta
- KKP Kementrian Kelautan Perikanan. 2019. Pembudidaya Rasakan Manfaat yang Berlipat dari Budidaya Nila Sistem Bioflok. Kementrian Kelautan dan Perikanan Tahun 2019. 03/10
- Lucas, F.G.W., Kalesaran, J.O., Lumenta, C. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurame (*Oshpronemus gourami*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3 (2): 19-28.
- Marzuqi, M., Astuti, N.W.W. Suwirya, K. 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 1 (4): 55-65.
- Priono, B.,D. Satyani. 2012. Penggunaan berbagai jenis filter untuk pemeliharaan ikan hias air tawar di akuarium. *Media Akuakultur*. 7(2): 76–83.
- Septiriono, W.A., Indrian, F., Khoirunnisa, S., & Gultom, E.R. 2023. Penggunaan Mikroorganisme Akuatik Pada Proses Nitrifikasi di Tambak Udang (*Litopenaeus vannamei*). *JOS Unsoed*. 2(3): 9653
- Sumule, J. F., D. T. Tobigo., Rusaini. 2017. Aplikasi Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Agibisnis*. 18 (1): 1-12
- Tampubolon, I., Maruanaya, Y. 2022. Analisis Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Satya Wiyata Mandala. *Tabura Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(1): 1–7.
- Zahidah, S. 2017. *Pengaruh pemberian probiotik komersil pada pakan terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (Oreochromis niloticus)*. [Skripsi]. Sumedang: Universitas Padjadjaran