

# Aplikasi Probiotik Probio One dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan Ikan Nila

Ni Made Ayuk Suardani <sup>a</sup>, Hardiansyah Bama Saputra <sup>b</sup>, Gde Raka Angga Kartika <sup>ac\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali-Indonesia

<sup>b</sup> Bromo Koi Farm, Probolinggo Jawa Timur

<sup>c</sup> Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali- Indonesia

\* Penulis koresponden. Tel.: +62-8993931223

Alamat e-mail: raka.angga@unud.ac.id

Diterima (received) 20 Agustus 2022; disetujui (accepted) 4 Mei 2023; tersedia secara online (available online) 14 Agustus 2023

---

## Abstract

Various efforts have been made by the community to improve the quality and further accelerate the growth of Nile fish. One of them is by mixing probiotics into fish feed. The probiotic used is probio one probiotic which is usually given to koi fish. This study was conducted to find out how the growth of tilapia given feed mixed with probiotics with different doses. The study was conducted with treatment A as a control, treatment B using a probiotic dose of 2,5 g/kg feed, treatment C using a probiotic dose of 5 g/kg feed, treatment D using a dose of 7,5 g/kg feed and treatment E of 10 g/kg feed. This research was conducted over a period of 40 days. Water quality parameters measured in this study included pH, temperature and DO as well as observations of fish growth in the form of absolute weight, specific growth rate (SGR), survival rate and feed conversion ratio. Growth observations were analyzed using One Way Analysis of Variance (ANOVA) and a follow-up test in the form of Duncan's Test. The results showed that the treatment using a dose of 7,5 g/kg feed gave a significantly different effect on absolute weight, specific growth rate and survival rate of tilapia. The water quality parameters measured included pH in the range of 7,98-8,20 while DO in the range of 6,8 – 8,4 mg/L and temperature in the range of 26,64 -26,90°C.

**Keywords:** *Tilapia; growth rate; probiotic*

## Abstrak

Berbagai upaya dilakukan masyarakat untuk meningkatkan kualitas dan semakin mempercepat pertumbuhan ikan nila. Salah satunya dengan pencampuran probiotik ke dalam pakan ikan. Probiotik yang digunakan adalah probiotik probio one yang biasa diberikan untuk ikan koi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan ikan nila yang diberikan pakan yang dicampur dengan dosis probiotik yang berbeda. Terdapat 4 perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini: perlakuan A sebagai kontrol, perlakuan B dosis probiotik sebesar 2,5 g/kg pakan, perlakuan C dosis probiotik sebesar 5 g/kg pakan, perlakuan D dosis sebesar 7,5 g/kg pakan dan perlakuan E sebesar 10 g/kg pakan. Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 40 hari. Pengukuran parameter kualitas air dalam penelitian meliputi: pH, suhu dan DO serta pengamatan pertumbuhan ikan berupa berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan. Pengamatan pertumbuhan dianalisis dengan menggunakan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) dan uji lanjutan berupa Uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan D dengan menggunakan dosis 7,5 g/kg pakan memberikan hasil yang paling baik terhadap berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan ikan nila. Parameter kualitas air yang diukur meliputi pH berkisar 7,98-8,20 sedangkan DO dengan kisaran 6,8 – 8,4 mg/L dan suhu dengan kisaran 26,64 -26,90°C

**Kata Kunci:** *Ikan nila; laju pertumbuhan; probiotik*

---

## 1. Pendahuluan

Budidaya Ikan Nila di Indonesia sangat berkembang pesat yang menjadi komoditas ekspor utama. ikan nila banyak dibudidayakan karena

ikan ini mudah dipelihara di lingkungan yang berubah ubah, tubuh ikan nila mampu tahan terhadap penyakit serta pertumbuhannya yang relative tinggi (Nugroho *et al.*, 2013). Berbagai cara pembudidaya lakukan untuk meningkatkan hasil panennya. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas pakan. Yanur, (2017) menyatakan bahwa, dalam kegiatan budidaya hal terpenting yang harus diperhatikan adalah pakan dari ikan itu sendiri karena mampu meningkatkan pertumbuhan ikan dan kelulushidupan ikan. Penambahan probiotik pada ikan merupakan salah satu cara agar pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara optimal (Ramadhana *et al.*, 2012).

Probiotik adalah salah satu mikroba yang mampu meningkatkan respon pada ikan terhadap penyakit, meningkatkan nutrisi pakan serta mampu memperbaiki kualitas air dalam media pemeliharaan (Putra *et al.*, 2015). Dalam probiotik sendiri terkandung bakteri yang dapat menghasilkan enzim. Enzim ini berfungsi untuk mempercepat proses pencernaan ikan. Bakteri yang biasa digunakan dalam probiotik adalah: *Lactobacillus sp.*, *Leuconoctoc sp.*, *Pediococcus sp.*, *Propinibacterium sp.*, *Bacillus sp.*, *Saccharomyces cerevisiae*, serta spesies jamur seperti *Aspergillus niger* dan *Aspergillus oryzae* (Fuller, 1992).

Pemberian probiotik dapat diaplikasikan dengan dua cara yaitu dituang di air dan dicampurkan pada pakan ikan. Salah satu probiotik yang dapat dicampurkan dalam pakan adalah Probio One. Probiotik ini adalah salah satu probiotik yang berbentuk bubuk dengan kandungan *Lactobacillus sp* didalamnya. Probiotik ini biasanya diaplikasikan pada ikan hias seperti Ikan Koi dan pernah digunakan dalam ikan nila. Oleh sebab itu, penelitian tentang aplikasi probiotik *Probio One* dengan dosis yang berbeda pada pakan Ikan Nila dilakukan untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan nila yang telah diberikan pakan yang dicampurkan probiotik *Probio One*.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Februari 2021 yang bertempat di balai pembenihan ikan yaitu UPT. Balai Pembenihan Ikan Tulo.

### 2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental, yaitu dengan memanipulasi dan mengontrol satu atau lebih variable bebas dan melakukan pengamatan terhadap variable terikat dan menemukan variasi yang muncul bersama dengan manipulasi variabel bebas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun 5 perlakuan yang digunakan yaitu: perlakuan A (kontrol), perlakuan B (2,5 g/kg pakan), perlakuan C (5 g/kg pakan), Perlakuan D (7,5 g/kg pakan) dan perlakuan E (10 g/kg pakan).

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.3.1 Persiapan Penelitian

Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolam bulat ukuran 2 × 1m dengan kedalaman air 1m. Jumlah ikan yang ditebar dalam 1 kolam adalah 400 ekor dengan ukuran ikan 35 hari yang didapatkan dari UPT. Balai Pembenihan Ikan Tulo.

#### 2.3.2 Pengambilan Ikan Uji

Proses pengambilan ikan uji pertama kali dilakukan di awal penelitian. Sampel ikan yang diambil sebanyak 10 ekor pada setiap kolam, yang dilakukan setiap 10 hari sekali sehingga diperoleh pengambilan data sebanyak 4 kali.

#### 2.3.3 Pemeliharaan Ikan Nila dalam Media Pemeliharaan

Ikan Nila diberi makan sebanyak 3% dari biomassa tubuhnya. Proses pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi sebanyak 2 kali sehari yaitu pada jam 8 pagi dan 3 sore.

### 2.4 Rancangan Percobaan

#### 2.4.1 Laju Pertumbuhan Spesifik

Menurut Stead and Laird (2002) laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln(w_1) - \ln(w_0)}{t_1 - t_0} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana SGR adalah laju pertumbuhan spesifik (%);  $W_0$  adalah berat biomassa ikan di awal penelitian (gram);  $W_1$  adalah berat biomassa ikan diakhir penelitian (gram); dan  $t$  adalah lama waktu penelitian (hari).

#### 2.4.2 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung dengan rumus effendi (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N1}{N0} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana SR adalah Tingkat kelangsungan hidup (%);  $N_1$  = jumlah ikan diakhir penelitian (ekor); dan  $N_0$  adalah jumlah ikan diawal penelitian (ekor).

#### 2.4.3 Berat Mutlak

menurut Effendi (2002) berat mutlak adalah selisih antara berat rata-rata ikan diawal penelitian dan akhir penelitian yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0 \quad (3)$$

Dimana  $W$  adalah berat mutlak (gram);  $W_t$  adalah berat ikan pada akhir penelitian (gram); dan  $W_0$  adalah berat ikan diawal penelitian (gram).

#### 2.4.4 Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio konversi pakan adalah perbandingan antara pakan habis yang digunakan dalam pemeliharaan ikan dengan pertambahan berat ikan yang dihasilkan diakhir penelitian. Menurut djajasewaka (1985), rasio konversi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0} \quad (4)$$

Dimana FCR adalah Rasio Konversi Pakan;  $W_t$  adalah berat biomassa Ikan di akhir penelitian (Gram);  $F$  adalah jumlah total pakan yang diberikan (gram);  $D$  adalah berat ikan yang mati (gram); dan  $W_0$  adalah berat biomassa ikan diawal penelitian (gram).

#### 2.4.5 Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan pH meter langsung ke dalam air lalu tekan tombol On. Ditunggu beberapa menit sampai angka di pH meter muncul.

#### 2.4.6 Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer, dengan cara mencelupkan ke dalam air tunggu selama 5 menit lalu amati hasil yang keluar dari termometer.

#### 2.4.7 Pengukuran DO

Pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter dengan cara celupkan DO meter langsung ke dalam air tunggu beberapa menit sampai hasil muncul di layar DO meter.

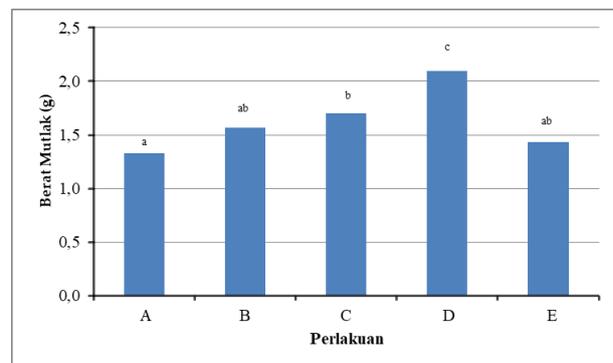
### 2.5 Analisis Data

Analisis data mentah yang digunakan adalah program SPSS dan Excell 2010 sedangkan untuk data pengaruh dianalisis dengan menggunakan Uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

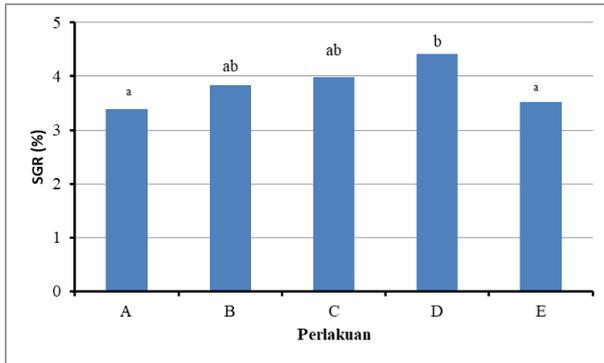
## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Berat Mutlak

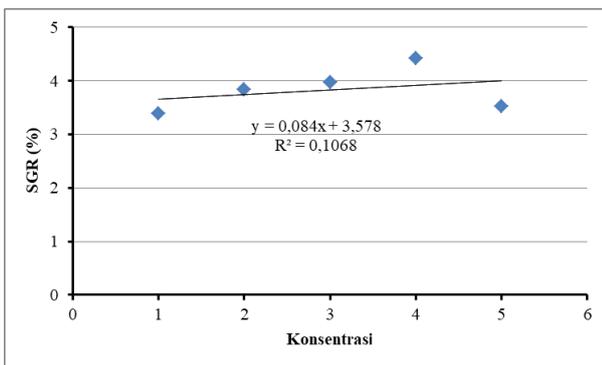
Nilai berat mutlak tertinggi dari hasil penelitian terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 2,10 g sedangkan berat mutlak terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 1,33 g. Hasil analisis One Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian probiotik ke dalam pakan memberikan pengaruh yang beda nyata terhadap berat mutlak ikan nila. Hasil perhitungan berat mutlak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Berat Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila



Gambar 3. Kurva Regresi Linear

Perlakuan dengan menggunakan dosis 7,5 g/kg mampu menghasilkan berat mutlak tertinggi karena bakteri *Lactobacillus* pada probiotik *Probio One* mampu bekerja secara optimal untuk memecah karbohidrat, lemak dan protein menjadi lebih sederhana dalam saluran pencernaan untuk proses penyerapan makanan sehingga menghasilkan berat mutlak yang optimal. Bakteri probiotik mampu memecah senyawa kompleks pakan ikan menjadi sederhana sehingga mampu meningkatkan penyerapan makanan pada saluran pencernaan ikan (Setiawati *et al.*, 2013)). Perlakuan dengan menggunakan an dosis 10 g/kg menghasilkan berat mutlak terendah karena pada perlakuan ini kandungan bakteri paling tinggi atau berlebihan sehingga menyebabkan berat ikan kurang optimal. Jumlah bakteri pengurai yang tinggi akan mengakibatkan bakteri mengalami *sporulasi* (pembentukan pertahanan bakteri pada kondisi yang tidak menguntungkan) sehingga aktifitas bakteri tidak optimal (Mulyadi, 2011). Selain itu, pemberian dosis yang terlalu tinggi akan menyebabkan pencernaan ikan berkurang bahkan dapat menyebabkan sebagian bakteri menjadi mati sehingga terjadi metabolit pada ikan (Anggriani, 2012).

### 3.1.2 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 4,42% per hari sedangkan laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 3,39% per hari. Hasil analisis One Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian probiotik ke dalam pakan memberikan pengaruh beda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila. Nilai laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis kurva regresi linear dengan dosis probiotik adalah  $x$  terhadap laju pertumbuhan spesifik adalah  $y$  membentuk kurva linear dengan persamaan  $y = 0,084x + 3,578$  dengan  $R^2 = 0,1068$ . Dapat dilihat pada Gambar 3.

Perlakuan dengan menggunakan dosis 7,5 g/kg menghasilkan laju pertumbuhan spesifik paling optimal karena kandungan bakteriyang terdapat pada perlakuan ini dapat meningkatkan nafsu makan ikan sehingga lebih banyak nutrisi pakan yang terserap dari pada yang diperlukan ikan. Penambahan probiotik pada pakan mampu memperbaiki mutu pakan sehingga dapat meningkatkan sistem pencernaan dan laju pertumbuhan ikan. Laju pertumbuhan spesifik ikan nila terendah terdapat pada kontrol halini disebabkan oleh tidak adanya pencampuran probiotik pada pakan yang diberikan sehingga tidak ada bakteri yang mampu meningkatkan enzim pencernaan pada ikan itu sendiri. Pakan tanpa adanya pencampuran probiotik menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat karena penyerapan protein yang tidak optimal akibat dari terhambatnya proses hidrolis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Agustini dan Muhajir, 2019).

Perbandingan hasil penelitian berdasarkan laju pertumbuhan spesifik dengan penelitian lain

Tabel 2

Perbandingan Hasil Penelitian Rasio Konversi Pakan

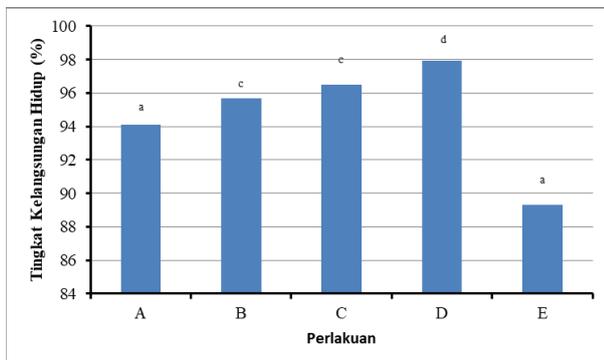
Nama	Lokasi	Jenis Probiotik	Hasil
Ni Made Ayuk Suardani	Palu	Probio One	0,94
Lasena Unggul Fitriah Heriadi	Gorontalo	<i>Lactobacillus sp</i>	1,17
	Riau	Komersil Boster Multisel	0,86
Siti Fadri	Aceh	EM-4	2,01

dapat dilihat pada Tabel 1. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa hasil penelitian yang didapat lebih rendah dibandingkan penelitian yang telah dilakukan oleh Heriadi *et al.* (2019) dan Astriani *et al.* (2019) yaitu sebesar 4,86% per hari dan 4,95% per hari. Namun, penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadri *et al.* (2016) yaitu sebesar 1,38% per hari.

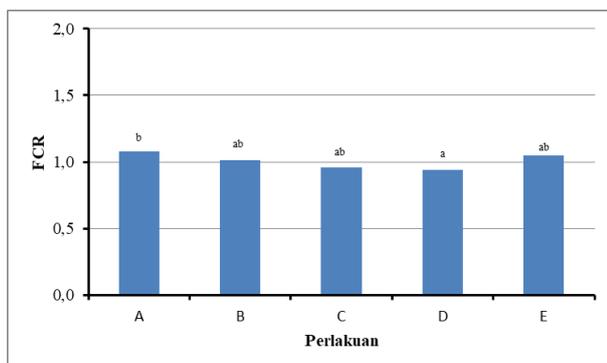
Berdasarkan persamaan dan analisis regresi linear menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang optimum berada pada dosis probiotik sebesar 7,5 g/kg pakan dan paling terendah terdapat pada perlakuan 10 g/kg pakan. Nilai determinasi ( $R^2$ ) 0,1068 menunjukkan bahwa adanya hubungan yang erat antara setiap perlakuan dengan laju pertumbuhan ikan yang menyebabkan jika dosis yang diberikan semakin tinggi dari dosis optimal menyebabkan laju pertumbuhan spesifik ikan menurun.

### 3.1.3 Tingkat kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 98% dan tingkat



**Gambar 4.** Tingkat Kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*)



**Gambar 5.** Rasio konversi pakan ikan nila (*O. niloticus*)

kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 89%. Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa pemberian probiotik ke dalam pakan memberikan pengaruh beda nyata terhadap tingkat kelulushidupan ikan nila. Hasil perhitungan tingkat kelangsungan hidup dapat dilihat pada Gambar 4.

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 7,5 g/kg karena bakteri yang terdapat pada perlakuan Dini mampu menghambat bakteri patogen yang masuk ke dalam tubuh ikan sehingga sistem imun ikan menjadi lebih kuat dan tahan terhadap penyakit. Probiotik sangat berperan penting dalam meningkatkan sistem imun ikan karena mampu menghambat bakteri patogen pada ikan (Latifa *et al.*, 2016). Sedangkan, tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan dengan dosis 10 g/kg karena terjadi peningkatan bakteri yang terdapat dalam probiotik menyebabkan ikan mengalami kematian. Hal ini didukung (Putri *et al.*, 2012) bahwa jumlah bakteri dalam saluran pencernaan harus tepat jika jumlah bakteri terlalu banyak akan mengakibatkan terhambatnya aktifitas bakteri karena adanya persaingan antar bakteri dalam perebutan nutrisi dalam pakan yang lama kelamaan menyebabkan ikan menjadi mati. Selain itu, pada perlakuan ini ikan banyak mengalami kematian akibat dari stres pada saat pengambilan sampel.

### 3.1.4 Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio Konversi Pakan tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 1,08 dan rasio konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan D. berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa rasio konversi pakan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan ikan nila. Hasil perhitungan rasio konversi pakan dapat dilihat pada Gambar 5.

Rasio konversi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis probiotik sebesar 2,5 g/kg karena pada perlakuan ini ikan tidak mampu memanfaatkan pakan secara optimal dan rasio konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan dengan dosis 7,5 g/kg karena pakan yang diberikan memiliki kualitas yang tinggi sehingga dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Hal ini didukung oleh pendapat Susanti (2004) yang menyatakan jika nilai rasio konversi pakan rendah

berarti pakan yang diberikan berkualitas baik sedangkan rasio konversi pakan yang tinggi berarti pakan yang diberikan berkualitas kurang baik sehinggatidak mampu dimanfaatkan oleh ikan. Perbandingan hasil penelitian dengan penelitian lain bisa dilihat di Tabel 2.

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa hasil penelitian yang telah dilakukan rasio konversi pakan yang diperoleh lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Heriadi *et al.* (2019) yaitu sebesar 0,86 dan lebih rendah dari penelitian yang telah dilakukan oleh Fadri *et al.* (2016) dan Lasena *et al.* (2016) yaitu sebesar 2,01 dan 1,17.

### 3.1.5 Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas air diperoleh pH pada masa pemeliharaan ikan nila berkisar dari 7,98-8,20. Kandungan oksigen (DO) yang diperoleh berkisar antara 6,8-8,4 mg/L sedangkan untuk suhu perairan selama proses pemeliharaan berkisar antara 26,64-26,90 °C. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengukuran pH pada pemeliharaan ikan nila masih tergolong optimal karena menurut Amri (2005) ikan nila mampu mengalami pertumbuhan secara optimal apabila pH dalam pemeliharaan ikan nila berkisar antara 5-9. Nilai kandungan oksigen terlarut dipengaruhi oleh pemberian pakan ikan nila, apabila pakan yang diberikan semakin banyak maka semakin meningkat kandungan amoniak perairan. Semakin meningkatnya amoniak maka kandungan oksigen terlarut di perairan akan menjadi rendah. Kandungan oksigen dalam pemeliharaan masih tergolong optimal karena menurut Amri (2005) kandungan oksigen terbaik dalam pemeliharaan ikan nila yaitu di atas 4 mg/L apabila, kandungan oksigen di bawah 4 mg/L maka akan menyebabkan ikan stres bahkan mengalami kematian.

Suhu perairan dalam proses pemeliharaan ikan nila masih tergolong optimal. Suhu yang optimal dalam pemeliharaan ikan nila menurut Amri, (2005) adalah 25-30 °C. suhu merupakan salah satu faktor terpenting dalam kegiatan budidaya.

## 4. Simpulan

Pertumbuhan ikan nila yang diberikan pakan berprobiotik mampu menghasilkan laju pertumbuhan spesifik dan berat mutlak yang lebih

baik dibandingkan dengan ikan yang pakannya tidak dicampur probiotik. Tingkat konsentrasi optimum untuk laju pertumbuhan ikan nila yang baik adalah pada perlakuan D dengan dosis sebesar 7,5 g/kg pakan. Karena, mampu menghasilkan laju pertumbuhan spesifik paling cepat dan berat mutlak paling tertinggi, mampu menghasilkan tingkat kelangsungan hidup paling tinggi serta mampu menghasilkan rasio konversi pakan paling terbaik dari perlakuan lainnya.

## Ucapan terimakasih

Terima kasih saya ucapkan kepada kepala staf dan pegawai BBI Sulawesi Tengah yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian saya. Terimakasih saya ucapkan kepada Raka Koi yang telah mendukung produk probiotik yang digunakan dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Agustini, M. S., Maria, I., Muhajir S. M., & Muhajir, S. M. (2018). *Efek Penambahan Probiotik Petrofish pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila Srikandi (Oreochromis aureus x niloticus) pada Fase Pendederan II*. Skripsi. Surabaya, Indonesia: Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo.
- Anggriani, R., & Taofiqurohman, A. (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*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3), 75-83.
- Astriani, N. L. A. G., Arthana, I. W., & Kartika, G. R. A. (2019). Potensi Probiotik Skala Rumah Tangga untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Current Trends in Aquatic Science*, 2(2), 33-39.
- Djajasewaka, H. 1985. *Pakan Ikan (Makanan Ikan)*. Jakarta: Yayasan Guna.
- Efendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Fadri, S., Muchlisin, Z. A., & Sugito, S. (2016). *Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Mengandung Tepung Daun Jaloh (Salix tetrasperma Roxb) dengan Penambahan Probiotik EM-4*. Disertasi. Aceh: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.
- Fuller, R. (1992). History and development of probiotics. In Fuller, R. (Eds). *Probiotics The Scientific Basis*. United Kingdom: Springer. pp. 1-8.

- Hamdan, H. (2018). *Pengaruh Gerakan Air terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dalam Sistem Resirkulasi*. Disertasi. Mataram: Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram.
- Irianto, A. (2003). *Probiotik Akuakultur*. Yogyakarta: Gadjah Mada university Press.
- Khairuman, A., & Amri, K. (2005). *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*. Yogyakarta: AgroMedia.
- Lasena, A., Nasriani, N., & Irdja, A. M. (2017). Pengaruh Dosis Pakan yang Dicampur Probiotik terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Akademika*, *6*(2), 65-76.
- Latifah, A. (2016). *Pengaruh Pemberian Probiotik dengan Berbagai Dosis Berbeda untuk Meningkatkan Pertumbuhan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Disertasi. Surabaya, Indonesia: Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
- Mulyadi, A. E. (2011). *Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi. Jatinagor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Nugroho, A., Arini, E., & Efitasari, T. (2013). Pengaruh Kepadatan yang Berbeda terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem resirkulasi dengan Filter Arang. *Jurnal of Akuakultur Management and Technology*, *2*(3), 94-100.
- Putra, A. N. (2015). Screening of amyolytic bacteria ascandidates of probiotics in tilapia (*Oreochromis sp.*). *Research Journal of Microbiology*, *10*(1), 1-13.
- PPutri, F. S., Hasan, Z., & Haetami, K. (2012). Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, *3*(4), 283-291.
- Ramadhana, S., Fauzana, N. A., & Ansyari, P. (2012). Pemberian Pakan Komersil dengan Penambahan Probiotik yang Mengandung *Lactobacillus sp.* Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Fish Scientiae*, *2*(4), 178-187.
- Stead, S. M., & Laird, L. (2002). *The handbook of salmon farming*. United Kingdom: Springer Science & Business Media.
- Susanti, D. (2004). *Pengaruh Penambahan Berbagai Silase Produk Perikanan dalam Ransum Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift*. Skripsi. Semarang, Indonesia: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Suarjuniarta, I.K.A., Julyantoro, P.G.S., Kartika, I.W.D. (2021). Rasio Konvensi Pakan dan Kelulushidupan Ikan Lele (*Clarias sp.*) yang diberi Pelet Komersial dan Maggot BSF Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). *Current Trends in Aquatic*, *4*(2), 152-158.
- Wahyudi, A., Julyantoro, P.G.S., Kartika, I.W.D. (2021). Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Current Trends in Aquatic*, *3*(2), 59-65.
- Wahyuningsih, S. (2009). *Pengaruh komposisi pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila*. Skripsi. Semarang, Indonesia: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. *Jurnal Ziraa'ah*, *42*(2), 91-99.