



BERKALA PERIKANAN  
TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>

ISSN Printed: 0126-4265

ISSN Online: 2654-2714

## EFFECT OF DIFFERENT PROBIOTICS ON SURVIVAL AND GROWTH RATE OF TILAPIA SEED (*ORECHROMIS NILOTICUS*)

### PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK YANG BERBEDA TERHADAP SINTASAN DAN LAJU PERTUMBUHAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Luh Deva Oktari<sup>1</sup>, Ida Bagus Jelantik Swasta<sup>2</sup> Ni Nyoman Dian Martini<sup>2</sup>

1) Mahasiswa Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha

2) Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana Singaraja 81161

#### INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 10 Juni 2022

Disetujui: 30 Juni 2022

#### Keywords:

Probiotic, Survival, laju pertumbuhan, ikan nila.

#### ABSTRACT

Tilapia is a potential fish for cultivation because it is able to adapt to environmental conditions with a wide salinity range. to increase the production of farmed fish, One way is to find better feed. The addition of probiotics in feed with fermented doses is expected to affect the process of food absorption in fish digestion and probiotics can intercept or kill pathogenic bacteria from the digestive system so that the feed is able to decompose complex compounds into simple ones. The purpose of this study is to find out how the effect of the use of different probiotics on fish feed on the growth of tilapia fry and to find out better probiotics between the two probiotics used. In this study, the population studied was all tilapia in the Ringdikit Fish Breeding Center. The samples that will be used in this study are 270 tilapia. Based on the results of data analysis with reference to the Quantitative Descriptive test concluded that feeding fermentation with Probiotic A, Probiotic B and Control had an effect on increasing the weight of Tilapia and the survival rate of Tilapia. Treatment with Probiotic B had a higher weight gain compared to treatment with probiotic A and control.

## 1. PENDAHULUAN

Di Indonesia Ikan Nila termasuk komoditas unggulan dan pembudidayaannya berkembang cukup baik menurut Sumiarti 2000 dalam Wijaya 2011 dalam (Fadhilah Silviana Putri\*, 2012). Ikan nila juga merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas menurut (Sri Mulyani et al., 2014). Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat. Oleh karena kepopulerannya itu membuat ikan nila memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Apabila ditinjau dari segi pertumbuhan, ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi menurut (Aliyas et al., 2016).

Untuk budidaya ikan nila yang relatif mudah, rasa yang disukai banyak orang, dengan harga yang relatif terjangkau dan toleransi terhadap lingkungan yang tinggi. Tidak hanya itu ikan nila memiliki keunggulan yakni mudah untuk berkembang biak serta untuk daya kelangsungan hidup cukup tinggi (Kordi, 2015). Pertumbuhan relatif cepat dengan ukuran relatif besar, tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan. Ikan nila (*Oreochromis sp*) sudah lama dikenal oleh masyarakat sebagai ikan konsumsi karena mengandung gizi yang hampir sama dengan jenis ikan air tawar lainnya.

Banyak hal yang sudah dilakukan oleh petani budidaya ikan untuk meningkatkan produksi ikan yang dibudidayakan. Salah satunya dengan mencari pakan yang lebih baik. Pakan merupakan salah satu dari unsur terpenting untuk pertumbuhan dari benih ikan nila menurut (Fadhilah 2012) Pakan merupakan faktor penentu untuk pertumbuhan dan merupakan biaya yang paling terbesar dalam produksi yakni (60-70%) pakan yang diberikan belum efisiensi pemanfaatan pakan yang optimum sehingga mengakibatkan pakan menjadi bagian yang paling besar dari total biaya produksi, untuk itu solusi mengatasi permasalahan tersebut dengan penambahan suplementasi probiotik pada pakan buatan (Arief et al., 2014)

Irianto dan Austin (2002) menyatakan dalam (Rachmawati et al., 2019) probiotik adalah produk yang tersusun oleh biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba saluran usus hewan inang. Probiotik merupakan produk yang tersusun oleh biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang bersifat menguntungkan serta memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan suatu mikroba saluran usus hewan inang. Untuk meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase, dan selulosa. Enzim-enzim tersebut yang menghidrolisis nutrient pakan, seperti halnya memecah karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga akan mempermudah proses pencernaan serta penyerapan dalam saluran pencernaan ikan menurut (Putra, dkk, 2011) dalam (Rachmawati et al., 2019).

## 2. METODE PENELITIAN

### Jenis dan Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini adapun jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimen. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Dalam penelitian ini rancangan penelitian yang digunakan diantaranya:

#### 1. Rancangan eksperimen

Pre test, post test, control *gro up* design

O<sub>1</sub> X<sub>1</sub> O<sub>1</sub><sup>1</sup>

O<sub>2</sub> X<sub>2</sub> O<sub>2</sub><sup>1</sup>

O<sub>3</sub> X<sub>3</sub> O<sub>3</sub><sup>1</sup>

#### 2. Rancangan Penetapan Unit Ekperimen

Rancangan Acak Lengkap (RAL) adalah suatu rancangan apabila suatu unit eksperimen memiliki peluang yang sama untuk terpapar dalam kondisi tertentu yang memiliki sifat homogen serta dipandang memiliki pengaruh yang sama terhadap variabel terikat.

Dalam penelitian ini terdapat 3 (tiga) perlakuan yaitu perlakuan tanpa pemberian probiotik (P0), perlakuan pemberian probiotik A sebanyak 20 ml/ 2,5kg pakan (PA) pada pellet yang berisi campuran dari beberapa mikroorganisme hidup seperti bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp*, *Actinomycetes sp*, *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*) (PA). Kemudian perlakuan pemberian probiotik A sebanyak 20 ml/ 2,5 kg pakan (PB) probiotik B pada pakan pellet terdapat kandungan IAA (Indole Acetic Acid), hormon Giberlin, hormon Kinetin, hormon Zeatin, serta (*Azotobacter sp*, *Azospinlium sp*, *Rhizobium sp*, *Trichodema sp*, *Lactobacillus sp*) (PB). Dalam penelitian ini dilakukan 3 kali ulangan.

Ikan yang digunakan pada saat penelitian yaitu benih ikan nila bersumber dari UPTD Balai Perbenihan Ikan Ringdikit Buleleng Bali dengan ukuran benih yang digunakan yaitu mempunyai panjang 7 cm dengan berat 6 gr.

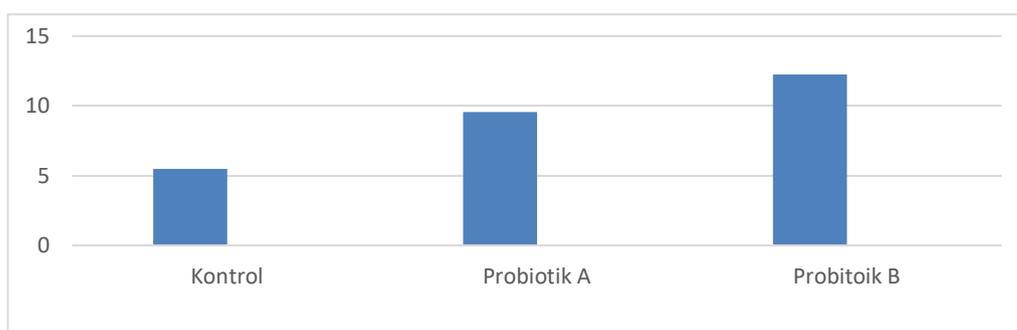
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peningkatan Berat Ikan Nila

Ikan Nila yang telah dipelihara selama 30 hari mengalami peningkatan berat dari pemberian pakan yang telah di fermentasi dengan probiotik dan dosis yang telah ditentukan. Hasil pengukuran peningkatan berat Ikan Nila pada penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1. Peningkatan berat ikan nila dengan tanpa probiotik (kelompok control), penambahan probiotik A dan probiotik B selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3

Tabel. 1 Rata-Rata Berat Ikan Nila Hasil Pertumbuhan

No	Perlakuan	Rerata Berat Awal (Gram)	Rerata Berat Akhir (Gram)	Peningkatan Berat (Gram)
1	Kontrol (tanpa probiotik)	6,0	11,50	5,50
2	Probiotik A	6,0	15,55	9,55
3	Probitoik B	6,0	18,23 <sup>□</sup>	12.23



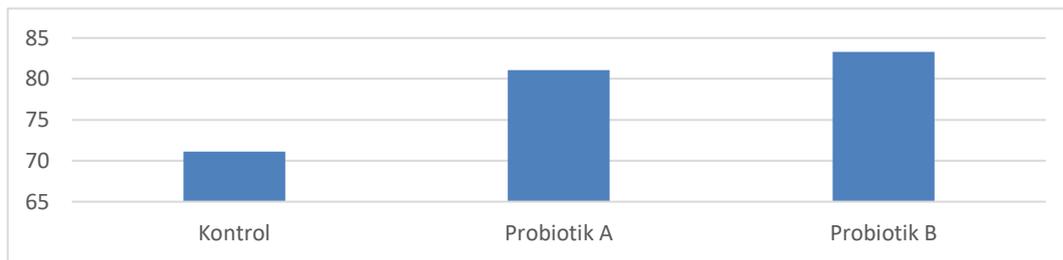
Gambar 1. Grafik Peningkatan Berat Ikan Nila selama pemeliharaan

### Kelangsungan Hidup Ikan Nila

Tingkat kelangsungan hidup Ikan Nila yang dipelihara dari setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil pengukuran tingkat kelangsungan hidup Ikan Nila dapat dilihat pada Lampiran 2. Tingkat kelangsungan hidup Ikan Nila dengan Probiotik A, Probiotik B dan Kontrol Selama 30 Hari dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Sintasan Ikan Nila Selama 30 Hari Pemeliharaan

No	Perlakuan	Jumlah Ikan Pada Awal Percobaan (ekor)	Rata-Rata Jumlah Ikan Yang Masih Hidup (ekor)	Sintasan (%)
1	Kontrol (tanpa probiotik)	30	21,33	71,11
2	Probiotik A	30	24,33	81,10
3	Probiotik B	30	25,00	83,33



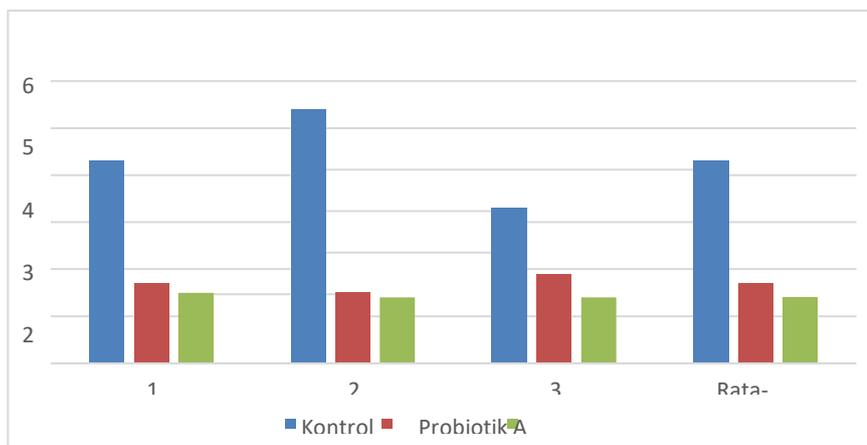
Gambar 2. Grafik sintasan ikan nila dengan penggunaan 2 jenis probiotik yang berbeda.

### Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila

Rasio konversi pakan merupakan suatu nilai efisiensi penggunaan pakan yang di hitung dengan perbandingan jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan berat tubuh individu selama periode tertentu. Data nilai konvensi pakan ikan Nila pada perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3..Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila

	Perlakuan	FCR			Rata- rata
		1	2	3	
1.	Kontrol	4,3	5,4	3,3	<b>4,3</b>
2.	Probiotik A	1,7	1,5	1,9	<b>1,7</b>
3.	<b>Probiotik B</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>



Gambar 3. Grafik rerata FCR ikan nila dengan menggunakan 2 jenis probiotik yang berbeda

### Kualitas Air

Pada penelitian ini, pengukuran kualitas air dilakukan dengan stabil. Pengukuran ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas air pada setiap perlakuan. Penelitian ini dilakukan secara intensif dan lebih terkontrol. Tabel parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 4. Kisaran Nilai Kualitas Air Selama Penelitian

Waktu	Kondisi	Data Parameter Kualitas Air Perlakuan		
		Kontrol	Probiotik A	Probiotik B
Pagi	Suhu (°C)	27,1	27,4	27,2
	DO (mg/l)	6,7	6,7	6,7
	pH	7,2	7,3	7,1
Sore	Suhu (°C)	28,1	28,4	28,3
	DO (mg/l)	6,5	6,5	6,5
	pH	7,3	7,4	7,2

## Pembahasan

### Peningkatan Berat Ikan

Peningkatan hasil produksi ikan nila diperoleh melalui budidaya secara intensif dengan memperhatikan aspek-aspek pendukung terhadap keberlangsungan hidup ikan tersebut (Mulqan *et al.*, 2017). Pertumbuhan ikan merupakan pertambahan panjang dan berat yang dapat dilihat dari perubahan ukuran, Panjang dan berat dalam satuan waktu. Menurut Hidayat dan Susanti (2013) pertumbuhan dipengaruhi oleh factor internal dan factor eksternal. Pengolahan dan pemberian pakan perlu diperhatikan dalam faktor budidaya.

Probiotik merupakan produk yang tersusun oleh biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang bersifat menguntungkan serta memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan suatu mikroba saluran usus hewan inang. Dalam penggunaan probiotik untuk kegiatan budidaya ikan, telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan (Robertson, 2000). Penambahan probiotik dalam pakan dengan dosis fermentasi diharapkan dapat berpengaruh terhadap proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan dan probiotik dapat mematikan atau mematisasi bakteri-bakteri patogen dari dalam sistem pencernaan sehingga pakan mampu menguraikan senyawa kompleks menjadi sederhana.

Peningkatan berat rata-rata Ikan Nila selama penelitian berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan selama 30 hari menunjukkan hasil yang berbeda. Adapun peningkatan berat rata-rata yang didapatkan selama penelitian berlangsung yaitu berkisar antara 11,50 gr hingga 18,23 gr. peningkatan berat ikan Nila pada masing-masing perlakuan, dimana pertambahan tertinggi pada Probiotik B sebesar 18,23, disusul Probiotik A sebesar 15,55, serta peningkatan terendah pada perlakuan Kontrol sebesar 11,50 gr.

Berdasarkan data rata-rata dan laju peningkatan berat Ikan Nila, diperoleh bahwa peningkatan yang paling tinggi pada Probiotik B mengalami peningkatan ( $\Delta b$ ) sebesar 12,23 gr dari 6,00 gr menjadi 18,23 gr, Probiotik A mengalami peningkatan ( $\Delta b$ ) sebesar 9,55 gr dari 6,00 gr menjadi 15,55 gr, serta yang terakhir pada perlakuan Kontrol mengalami peningkatan ( $\Delta b$ ) rendah sebesar 5,54 gr dari 6,00 gr menjadi 11,54 gr.

### Kelangsungan Hidup Ikan Nila

Kelangsungan hidup merupakan peluang hidup suatu individu dalam jangka waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang menyebabkan berkurangnya suatu jumlah individu di populasi tersebut (Rahmalia, 2015). Kelangsungan hidup yang disebut dengan *Survival Rate* (SR) yaitu perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah individu yang hidup diawal pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan adalah peluang hidup dalam suatu saat tertentu. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Untuk faktor biotik yang mempengaruhi diantaranya competitor, parasite, umur, kepadatan, populasi, kemampuan adaptasi dari hewan dan penanganan manusia. Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan. (Lingga, 2018).

Pada penelitian yang dilakukan, bahwa pakan yang dicampurkan dengan probiotik yang berbeda akan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan dan didapat hasil bahwa kelangsungan hidup atau nilai *Survival Rate* (SR) pada Probiotik A sebesar 84,44%, Probiotik B sebesar 83,33%, dan Kontrol sebesar 71,11%.

Kelangsungan hidup ikan nila dapat kita lihat dari pengamatan setiap hari dimana semakin lama semakin berkurangnya ikan yang diuji pada perlakuan selama penelitian. Pada penelitian di dapat kelangsungan hidup pada pakan yang dicampurkan dengan Probiotik A sebesar 84,44%, serta kelangsungan hidup pada pakan yang dicampurkan dengan Probiotik B sebesar 83,33%, dapat dikatakan tergolong baik. Hal ini sesuai Arsyadana *et al.*, (2017) bahwa tingkat kelangsungan hidup (SR)  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik. Pada penelitian, tingkat kelangsungan hidup ikan baik karena ikan telah beradaptasi dengan lingkungan media pemeliharaan, dan kualitas air yang diukur dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan tersebut. Menurut Effendi (2003), bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan disebabkan oleh faktor lingkungan yang sesuai seperti pH, suhu dan tersedianya pakan. Tingkat kelangsungan hidup Ikan Nila yang dipelihara dari setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Kelangsungan hidup merupakan

peluang hidup suatu individu dalam jangka waktu tertentu (Francissca & Muhsoni, 2021). Kelangsungan hidup yang disebut dengan *Survival Rate* (SR) yaitu perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah individu yang hidup diawal pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan adalah peluang hidup dalam suatu saat tertentu. Pada penelitian yang dilakukan, bahwa pakan yang dicampurkan dengan probiotik yang berbeda akan mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan dan didapat hasil bahwa kelangsungan hidup atau nilai *Survival Rate* (SR) pada Probiotik A sebesar 84,44%, Probiotik B sebesar 83,33%, dan Kontrol sebesar 71,11%.

Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila

Konversi pakan atau FCR diartikan sebagai kemampuan kultivan (ikan) mengubah pakan menjadi daging (Watanabe, 1988), Arianto, dan Liviawaty, (2005). Nilai FCR menunjukkan sejauh mana pakan efisien dimanfaatkan ikan peliharaan. Oksigen secara tidak langsung memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya konversi pakan (Soetomo, 1987). Nilai dari FCR yang dihasilkan selama penelitian menunjukkan bahwa pakan tanpa probiotik pada perlakuan kontrol yaitu 4,3 pada perlakuan penambahan probiotik A yaitu 1,7 dan perlakuan penambahan probiotik B yaitu 1,4, sehingga pada penelitian ini penggunaan probiotik B sangat berpengaruh terhadap FCR di bandingkan dengan probiotik A ataupun pada Kontrol yaitu tanpa penggunaan probiotik. Efisiensi pakan yg di gunakan pada penelitian ini dapat dilihat dari probiotik A probiotik B dan Kontrol.

Menurut Putri, dikutip dari BPPP Tegal, dengan menggunakan probiotik, FCR dapat ditekan oleh pembudidaya ikan pada penggunaan pellet atau pakan komersial hingga 0,8 kg untuk menghasilkan 1 kg ikan. Selain itu penggunaan probiotik juga bias mempersingkat waktu pemeliharaan. Hal berbeda diuraikan Putri, Hasan, dan Haetami, (2012) mengatakan bahwa dengan memberikan probiotik 15 ml pada setiap 1 kg pakan akan memberikan hasil terbaik terhadap laju pertumbuhan harian sebesar 2,76% dan FCR sebesar 1,48. Hal ini menunjukan FCR yang efisien sebagaimana yang dikemukakan oleh (Effendy, 2004), semakin besar nilai FCR, maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi daging ikan sebanyak 1 kg. Nilai FCR ikan secara umum 1,5-2,5.

#### **Kualitas Air**

Suhu sangat berperan penting terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Beberapa pengaruh suhu terhadap ikan diantaranya yaitu apabila suhu pada media budidaya rendah, berkurangnya oksigen pada ikan shingga menyebabkan ikan stress, proses metabolisme ikan akan terhambat dan nafsu makan ikan akan menurun, sehingga dapat menyebabkan beberapa faktor yang akan terjadi diantaranya yaitu laju pertumbuhan ikan yang lambat sehingga penambahan bobot ikan pun akan rendah dan banyak pakan yang tidak termanfaatkan. Pada Tabel 9 didapat suhu 27,1-28,4 °C, yang dapat dikatakan sebagai suhu ideal.

DO merupakan faktor yang sangat penting untuk pernafasan. Pada Tabel 9 didapat bahwa DO pada perlakuan antara 6,5-6,7. DO tersebut sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dan dapat dikatakan sangat baik. Bila kandungan oksigen sebesar 3 atau 4 ppm dalam jangka waktu yang lama, ikan akan menghentikan makan dan pertumbuhannya akan terhambat. Pada penelitian yang dilakukan, hasil pengukuran pada pH yaitu 7,1-7,4. Nilai tersebut masih dapat dikatakan mendukung kelangungan hidup dan pertumbuhan ikan Nila.

## **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Perbedaan probiotik memiliki pengaruh yang berbeda terhadap laju pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila. Jenis probiotik B dapat menghasilkan angka pertumbuhan dan sintasan ikan nila yang lebih baik dibandingkan probiotik A.

### **Saran**

Agar menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang lebih baik, maka dalam pemeliharaan ikan nila perlu ditambahkan probiotik B pada pakan.

## **5. UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kepada bapak Prof. Dr. Ida Bagus Jelantik Swasta, M, Si. dan ibu Ni Nyoman Dian Martini S. Pi., M.P., selaku pembimbing 1 dan 2 yang telah memberikan bimbingan arahan dan petunjuk dalam penyelesaian penelitian ini. Dan kepada ibu bapak dan adik-adik serta keluarga yang terus memberikan semangat, doa, dan motivasi sehingga penelitian ini selesai tepat pada waktunya.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyadana, Arsyadana, Agung Budiraharjo, and Artini Pangastuti. "Aktivitas Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Sidat *Anguilla bicolor* Dengan Pakan *Wolffia arrhiza*." *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*. 2017.
- A'isah, N., & Mardiana, T. Y. (2016). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Probiotik Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). *PENA Akuatika*, 13(1), 14–22.
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, 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), 5.
- Christin, Y., Restu, I. W., Raka, G., & Kartika, A. (2021). *Laju Pertumbuhan Ikan Nila ( Oreochromis niloticus ) pada Tiga Sistem Resirkulasi yang Berbeda*. 127(2), 122–127.
- Daten, H., & Ardyati, T. (2018). Potensi Penambahan Probiotik (*Lactobacillus Pentosus K50*) Untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Ikan Air Tawar. *Biotropika - Journal Of Tropical Biology*, 6(2), 63–67. <https://doi.org/10.21776/Ub.Biotropika.2018.006.02.04>
- Effendi, Hefni. "Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan." (2003).
- Fadhilah Silviana Putri\*, Z. H. dan K. H. (2012). Terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 283–291.
- Kordi, K. M. G. H. "Akuakultur intensif dan super intensif." *Jakarta: Rineka Cipta* 424 (2015).
- Lumbanbatu, Pretty A. (2018). Pengaruh Pemberian Probiotik Em4 Dalam Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*) Di Air Payau. *Jurnal Fakultas Perikanan Dan Kelautan Budidaya Perairan Universitas Riau*, 2013–2015.
- Mulqan, Muhammad, et al. *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (Oreochromis niloticus) pada sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda*. Diss. Syiah Kuala University, 2017.
- "Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dipuaskan Secara Periodik,"2014.
- Rachmawati, Diana, et al. "Suplementasi Probiotik Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)." *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan* 18.2 (2019).
- Robertson, P. A. W., et al. "Use of *Carnobacterium sp.* as a probiotic for Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum)." *Aquaculture* 185.3-4 (2000): 235-243.
- Rahmalia, Meysi. *Pengaruh Jenis Pakan Usus Ayam Dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus) Sumbangsih Pada Materi Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas Viii Smp/Mts.(Skripsi)*. Diss. Uin Raden Fatah Palembang, 2016.
- Susanti, Anik, Kliwon Hidayat, and Keppi Sukeski. "Struktur Penguasaan Lahan Pertanian Dan Hubungan Kerja Agraris Pada Masyarakat Tengger (Studi Kasus Di Dusun Krajan, Desa Sapikerep, Kawasan Pegunungan Tengger Lereng Atas)." *Habitat* 24.1 (2013): 32-43.