

## Respon Imun Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Pakan yang Diperkaya dengan Probiotik *Bacillus Subtilis*

### *Immune Response of Salin Tilapia (*Oreochromis niloticus*) to Feed Enriched with Probiotic *Bacillus Subtilis**

Nining Arianti<sup>1</sup>, Rahmi<sup>\*1</sup>, Andi Khaeriyah<sup>1</sup>, Fitri Indah Yani<sup>2</sup>, Sahabuddin<sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Email koresponden: rahmiperikanan@unismuh.ac.id

<sup>1)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, 90221.

<sup>2)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Peternakan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 9113.

#### ABSTRAK

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan yang banyak digemari karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak. Penggunaan probiotik pada pemeliharaan ikan nila mampu meningkatkan kekebalan tubuh dari serangan penyakit, melalui penambahan probiotik dapat meningkatkan kandungan nutrisi protein pakan, serta menjaga keseimbangan mikroba saluran pencernaan. Tujuan penelitian dengan pemberian pakan yang diperkaya dengan probiotik *Bacillus subtilis* untuk melihat parameter berupa respon imun melalui gambaran darah pada ikan nila, tingkat kelangsungan hidup dan nilai laju pertumbuhan harian. Benih ikan nila (5-7cm) dipelihara pada bak pemeliharaan dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan berupa: perlakuan dengan tidak menggunakan tambahan *B. subtilis*, penambahan *B. subtilis* 10<sup>3</sup> CFU/mL, penambahan *B. subtilis* 105 CFU/mL, penambahan *B. subtilis* 107 CFU/mL, dan perlakuan penambahan *B. subtilis* 109 CFU/mL. Hasil yang diperoleh menunjukkan penambahan probiotik *B. subtilis* pada pakan ikan nila salin dengan konsentrasi 107 CFU/mL dapat meningkatkan jumlah eritrosit, dan mampu meningkatkan nilai kelangsungan hidup, serta laju pertumbuhan harian ikan nila salin (*O. niloticus*) secara signifikan, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah leukosit ikan selama pemeliharaan.

**Kata kunci:** *Bacillus subtilis*; probiotik; salin; nila.

#### ABSTRACT

*Tilapia is a widely favored type of fish because it has thick meat and a delicious taste. The use of probiotics in tilapia maintenance can increase immunity from disease attacks through the addition of probiotics can increase the nutritional content of feed protein and maintain the balance of digestive tract microbes. The study aims to provide feed enriched with Bacillus subtilis probiotics to see parameters in the form of immune responses through blood pictures in tilapia, survival rates, and daily growth rate values. Tilapia seeds (5-7cm) were maintained in maintenance tanks with 5 treatments and 3 repetitions in the form of treatment without additional B. subtilis, addition of B. subtilis 10<sup>3</sup> CFU / mL, addition of B. subtilis 105 CFU / mL, addition of B. subtilis 107 CFU / mL, and treatment with the addition of B. subtilis 109 CFU / mL. The results obtained showed that the addition of B. subtilis probiotics to saline tilapia fish feed with a concentration of 107 CFU/mL could increase the number of erythrocytes and was able to increase the survival value, as well as the daily growth rate of saline tilapia fish (*O. niloticus*) significantly. However, they did not affect the number of fish leukocytes during maintenance.*

**Keywords:** *Bacillus subtilis*; probiotics; salin; tilapia.

## I. PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan saat ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), yang merupakan komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak (Angriani *et al.*, 2020). Namun, permasalahan yang sering dihadapi para pembudidaya ikan nila adalah penyakit yang menyerang dan menyebabkan kematian massal pada ikan sekaligus mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan. Penyakit pada ikan disebabkan oleh beberapa jenis pathogen, seperti virus, parasit, jamur, dan bakteri (Azhari, 2020). Penggunaan probiotik menjadi salah satu bentuk pengendalian hayati dengan menggunakan musuh biologis bagi bakteri tersebut melalui mekanismenya, dengan cara menghasilkan senyawa bakteriosin yang dapat merusak struktur sitoplasma bakteri pathogen sehingga memperkecil kelangsungan hidupnya di dalam tubuh inang (Amri, 2021). Mikroorganisme di dalam saluran pencernaan berperan penting dalam meningkatkan daya cerna sehingga mempercepat proses pencernaan dan pertumbuhan ikan (Masriah & Laitte, 2021). Probiotik mampu meningkatkan kekebalan tubuh dari serangan penyakit. Adanya penambahan probiotik pada pakan buatan dapat meningkatkan kandungan nutrisi protein pakan serta menjaga keseimbangan mikroba saluran pencernaan (Sainah *et al.*, 2016). Selain itu penggunaan probiotik dapat memperbaiki kualitas air pada periaran di lokasi budidaya.

Probiotik yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Bacillus subtilis*. Bakteri ini bisa diberikan melalui pakan dan media budidaya. Menurut Ezraneti *et al.*, (2018), *Bacillus subtilis* merupakan salah satu bakteri yang mampu mengeluarkan enzim protease dan amilase yang membantu pencernaan ikan. Enzim ini dapat meningkatkan pencernaan ikan dan dapat mengoptimalkan penyerapan pakan yang diperkaya probiotik bagi ikan budidaya. Penelitian ini dilakukan dengan pemberian pakan yang diperkaya dengan probiotik *Bacillus subtilis* untuk melihat respon imun melalui gambaran darah pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan Januari sampai Maret tahun 2024, di *Mini Hatchery* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain alat tulis, *cover glass*, *coolbox*, *object glass*, spoit, miscroskop, waskom, jangka sorong, timbangan digital, haemocytometer, tabung eppendorf, pipet eritrosit dan leukosit, hand refraktometer, botol sampel, ember, kontainer, gelas ukuran 2 liter, lakban spidol, perangkat aerasi (batu aerasi, selang aerasi, kran aerasi dan pemberat), pH meter, kamera. Bahan yang digunakan adalah benih ikan nila salin, air tawar dan air laut, larutan metanol, pakan yang diperkaya dengan probiotik *Bacillus subtilis*, masker dan tissue.

### 3. Prosedur Penelitian

Wadah pemeliharaan benih ikan nila salin berupa waskom sebanyak 15 buah dan dilengkapi aerasi dengan padat tebar 10 ekor per waskom dengan ukuran panjang berkisar 5-7 cm (Rahmi *et al.*, 2021). Ikan dipelihara selama 40 hari dan diberikan pakan sebanyak 3 kali sehari (pukul 07.00, 12.00, dan 17.00). Setiap wadah diisi 20 liter air dan diberi aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam media pemeliharaan.

Pakan dipersiapkan dalam bentuk pelet dengan merek *prima feed* dan ditambahkan dengan kandidat probiotik *B. subtilis* kedalam larutan probiotik sebanyak 1% (1 gram pakan dalam 100 mL larutan probiotik) yang mengacu pada penelitian Kurniawan *et al.*, (2019), dengan cara *spray* (disemprot) lalu diangin-anginkan hingga kering.

### 4. Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penentuan perlakuan berdasarkan pada penelitian (Putri *et al.*, 2017), berupa: perlakuan dengan tanpa tambahan *B. subtilis* (A), dengan tambahan *B. subtilis* 10<sup>3</sup> CFU/mL (B), *B. subtilis* 10<sup>5</sup> CFU/mL(C), *B. subtilis* 10<sup>7</sup> CFU/mL(D), dan dengan penambahan *B. subtilis* 10<sup>9</sup> CFU/mL (E),.

### 5. Peubah yang diamati

#### a. Total Eritrosit

Darah ikan diambil sebanyak 0.2 mL setelah itu dihisap menggunakan pipet sahli bulir merah skala 0.5 kemudian larutan hayem's dihisap hingga skala 101. Pengambilan darah dilakukan sebanyak 1 hingga 2 ekor ikan menggunakan spoit 1 mL, untuk selanjutnya darah dalam pipet dihomogenkan selama 3-5 menit. Lalu darah dibuang sebanyak 2-3 tetes untuk menghilangkan bagian darah yang tidak teraduk. Setelah itu darah diteteskan pada hemasitometer yang telah ditutup cover glass kemudian diamati menggunakan mikroskop dan total eritrosit dihitung pada 5 kotak sampel yang tampak dimikroskop (Utami *et al.*, 2013). Total eritrosit menurut Persamaan I (Insivitawati *et al.*, 2015).

$$\Sigma \text{eritrosit} = \text{Jumlah eritrosit terhitung} \times 10^4 \text{ sel/mm}^3 \dots\dots\dots (1)$$

#### b. Total Leukosit

Penghitungan total leukosit dilakukan menurut metode Svobodova dan Vyukusova (1991). Pengambilan darah dilakukan sebanyak 1 hingga 2 ekor ikan menggunakan spoit 1 mL. Darah pada vacutainer yang telah dicampur dengan EDTA dihisap dengan pipet hingga tanda 0, 5 dan ujung pipet dibersihkan dengan tisu. Kemudian dihisap larutan Turk dengan pipet yang sama hingga mencapai batas angka 11. Pipet kemudian dihomogenkan kurang lebih selama tiga menit hingga larut. Selanjutnya, dibuang dua atau tiga tetes larutan sebelum dimasukkan ke kamar hitung. Larutan yang telah dimasukkan ke kamar hitung ditunggu selama satu menit, setelah itu leukosit dihitung menggunakan perbesaran 10 atau 40 kali pada lensa obyektif. Leukosit dihitung dengan Persamaan II.

$$\Sigma \text{Total leukosit} = \text{jumlah sel terhitung} \times 50 \text{ sel/mm}^3 \dots\dots\dots (2)$$

c. Sintasan

Sintasan ikan nila salin diamati setiap hari sampai hari ke-40 pemeliharaan, menurut Persamaan III (Effendie MI., 1997) .

$$\text{Sintasan (\%)} = \left( \frac{\text{Jumlah ikan yang hidup di akhir penelitian}}{\text{Jumlah ikan pada awal penelitian}} \right) \times 10 \dots\dots\dots (3)$$

d. Specific Growth Rate (SGR)

Laju pertumbuhan harian atau specific growth rate (SGR) dihitung dengan menggunakan Persamaan IV (Huisman, 1987).

$$\text{SGR} = \frac{(\text{Ln } W_t - \text{Ln } W_o)}{t} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

SGR adalah laju pertumbuhan spesifik (%/ hari),  $W_t$  : Rata-rata bobot ikan uji akhir penelitian (g),  $W_o$  adalah Rata-rata bobot ikan uji awal penelitian (g), dan T adalah lama pemeliharaan (hari).

e. Analisis kualitas air

Kualitas air yang diukur meliputi Suhu, TDS dan ammonia diukur dengan menggunakan *Water Quality Checker*, pH dengan pH meter (AS218), dan oksigen terlarut menggunakan DO meter (Lutron DO-5510). Pengukuran kualitas air pada suhu, salinitas dan pH dilakukan setiap hari sedangkan amoniak dilakukan selama tiga kali (awal, pertengahan dan akhir) selama penelitian dilakukan.

**6. Analisis Data**

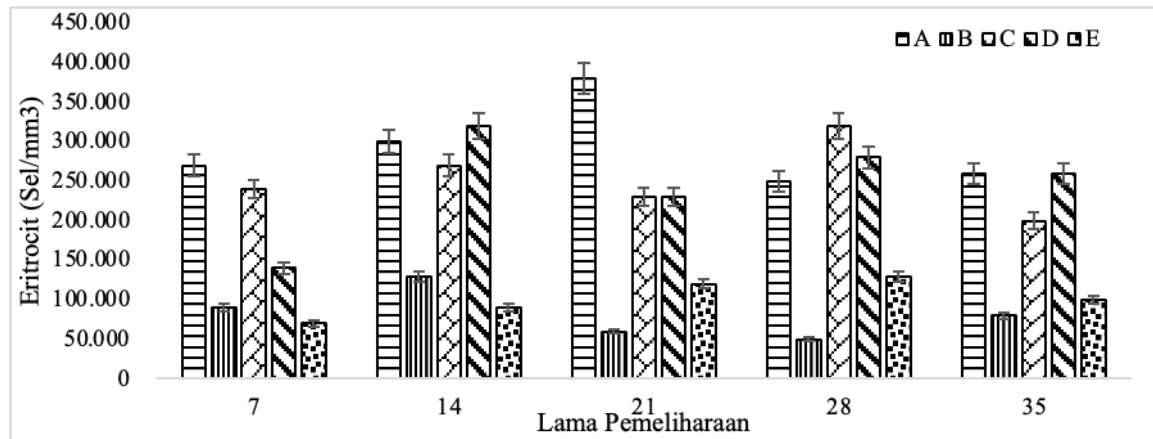
Data hasil analisis persentase total leukosit dan total eritrosit pada ikan nila salin di masing-masing perlakuan selama 35 minggu pemeliharaan (diamati setiap minggu) dianalisa menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil. Sedangkan data penunjang lainnya seperti kualitas air, data disajikan dalam bentuk tabel kemudian dibahas secara deskriptif dengan pendekatan literatur yang berkaitan dengan hasil penelitian sebelumnya (Maulinia *et al.*, 2022).

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Total Eritrosit (Sel Darah Merah)**

Total eritrosit pada setiap perlakuan untuk setiap minggu pemeliharaan ditampilkan pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pakan dengan penambahan *B. subtilis*  $10^7$ CFU/mL mengalami peningkatan jumlah eritrosit yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 dari jumlah eritrosit pada perlakuan tersebut mengalami peningkatan yang signifikan pada hari ke-7 ke hari 14. Jumlah eritrosit pada hari ke-7 adalah  $140,000 \text{ sel/mm}^3$  dan hari ke-14 mencapai  $320,000 \text{ sel/mm}^3$ . Jumlah eritrosit pada penelitian ini masuk dalam kategori normal. Hal ini sejalan dengan Hartika *et al.*, (2014) dan Subryana *et al.*, (2020), bahwa kisaran normal total eritrosit pada ikan nila yaitu  $20.000\text{--}3.000.000 \text{ sel/mm}^3$ . Menurut Cahyanti & Awalina (2022), perubahan suhu juga berpengaruh terhadap jumlah eritrosit pada ikan nila. Perubahan suhu dapat

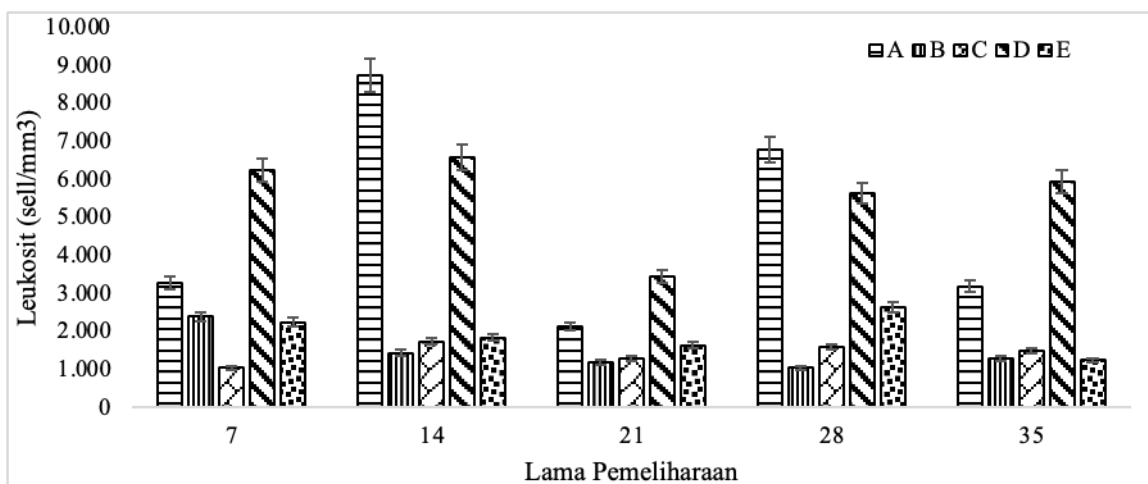
meningkatkan jumlah eritrosit jika diberikan secara berkelanjutan. Hal ini disebabkan karena ketika suhu meningkat, maka aktivitas penyerapan oksigen oleh eritrosit meningkat, lalu tubuh ikan akan mengompensasi perubahan kekurangan oksigen tersebut dengan meningkatkan jumlah eritrosit.



**Gambar 1.** Total Eritrosit selama pemeliharaan pada ikan nila (*O. niloticus*) dengan perlakuan penambahan probiotik *B. subtilis*

## 2. Total Leukosit (Sel Darah Putih)

Hasil penelitian menunjukkan penambahan probiotik *B. subtilis* pada pakan ikan nila salin tidak mengalami peningkatan jumlah leukosit. Sedangkan tanpa penambahan probiotik *B. subtilis* pada pakan ikan, terjadi peningkatan jumlah leukosit. Terlihat pada perlakuan dengan penambahan probiotik *B. subtilis*, peningkatan total leukosit untuk setiap perlakuan tidak mengalami perbedaan selama periode penelitian (Gambar 2)



**Gambar 2.** Total Leukosit selama Pemeliharaan Pada Ikan Nila (*O. niloticus*) dengan perlakuan penambahan probiotik *B. subtilis*

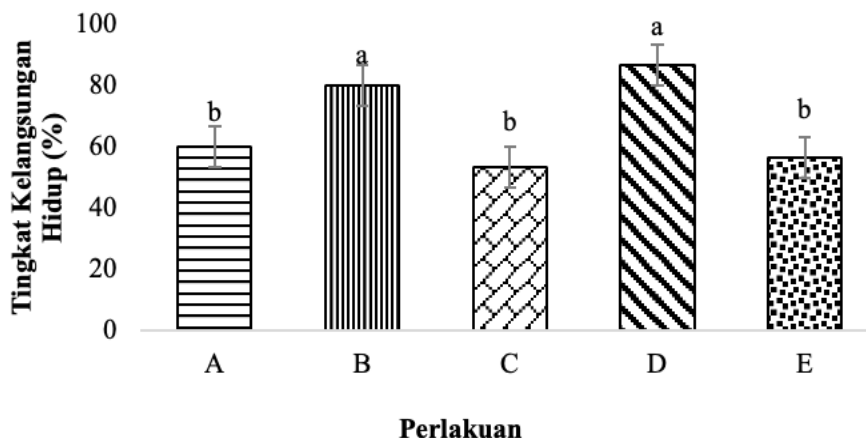
Perubahan suhu khususnya peningkatan suhu juga dapat berpengaruh terhadap tingkat stress tubuh dan tingkat kemudahan untuk terserang penyakit. Menurut Arifin (2016), suhu dibawah 25 °C akan memudahkan serangan penyakit pada ikan nila. Azhari & Tamasoa (2018) menyatakan proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh ikan

berperan penting dalam produktivitas dan kelangsungan hidup yang dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik kualitas air, termasuk suhu. Rendahnya metabolisme didalam tubuh akan menyebabkan kekebalan tubuh menurun sehingga mudah terserang penyakit. Peningkatan suhu air menyebabkan peningkatan respon kekebalan tubuh pada ikan. Perubahan kondisi kualitas air pada pemeliharaan ikan nila selama penelitian dan kekurangan nutrisi pada pakan juga dapat menyebabkan penurunan jumlah leukosit pada ikan, sehingga menyebabkan ketahanan tubuh menurun dan mudah terserang penyakit. Peningkatan suhu juga dapat mempengaruhi jumlah leukosit pada ikan nila, sebagai bentuk respon imunitas tubuh dalam melawan mikroorganisme.

Leukosit pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh karena merupakan unit sistem pertahanan tubuh paling aktif dan beredar di dalam sirkulasi darah dalam berbagai tipe. Fungsi utama leukosit adalah merusak bahan-bahan infeksius dan toksik melalui proses fagositosis dengan membentuk antibodi (Lubiset *et al.*, 2016). Jika pada suhu rendah. Ikan nila mudah terserang penyakit karena tidak stabilnya jumlah leukosit (kurang atau melebihi ambang batas normal).

### 3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin (*O. niloticus*) selama 40 hari penelitian berbeda nyata di setiap perlakuan (Gambar 3).



**Gambar 3.** Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*O. niloticus*) dengan perlakuan penambahan probiotik *B. subtilis* (A=tanpa penambahan probiotik *B. subtilis*, B= $10^3$  CFU/mL, C=*B. subtilis*  $10^5$  CFU/mL, D= *B. subtilis*  $10^7$  CFU/mL, dan E= penambahan *B. subtilis*  $10^9$  CFU/mL).

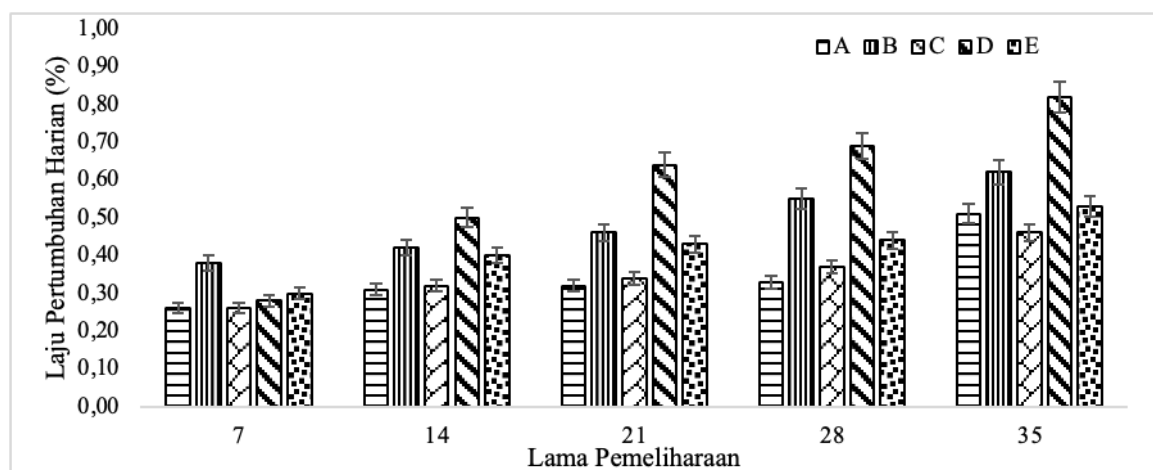
Tingkat kelangsungan pada ikan nila salin yang diamati selama penelitian dilakukan, dimana ikan uji mengalami kematian pada setiap perlakuan. Hasil analisis varians (ANOVA) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup ikan dengan penambahan probiotik dengan dosis yang berbeda setiap perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin (*O. niloticus*). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pemberian pakan dengan dosis yang berbeda pada perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila salin. Perlakuan dengan penambahan probiotik *B. subtilis*  $10^3$  CFU/mL dan  $10^7$ CFU/mL tidak

berbeda nyata antara perlakuan ( $P < 0,05$ ), tetapi perlakuan dengan penambahan probiotik *B. subtilis*  $10^7$ CFU/mL, dan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan penambahan probiotik *B. subtilis*  $10^7$ CFU/mL berperan cukup besar terhadap peningkatan gambaran darah dan ketahanan tubuh ikan nila, karena mampu meningkatkan respon sistem imun pada ikan nila melalui gambaran darah (total eritrosit dan total leukosit). Sel darah merah juga berperan dalam proses pertahanan tubuh ikan melalui mekanisme respon imun bawaan dan didapat. Eritrosit dapat merespon adanya infeksi atau gangguan lain yang terjadi di dalam tubuh ikan. Tingginya kadar hemoglobin pada perlakuan pakan buatan dengan tambahan *B. subtilis*  $10^7$ CFU/mL mengindikasikan kandungan pakan sinbiotik optimal bagi pertumbuhan ikan nila karena mampu meningkatkan kadar hemoglobin pada darah hingga mencapai nilai normal (Rahmi *et al.*, 2023).

Tingkat kelangsungan hidup pada ikan nila salin menunjukkan penambahan probiotik *B. subtilis* pada pakan komersil lebih baik daripada pakan tanpa penambahan probiotik. Penambahan probiotik diduga dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Penelitian menunjukkan jumlah leukosit pada ikan nila yang diberi prebiotik dalam pakan meningkat. Pemberian prebiotik dapat meningkatkan daya tahan ikan terhadap infeksi dan stres, yang berkontribusi pada kelangsungan hidup ikan yang lebih baik. Jumlah leukosit yang tinggi menunjukkan adanya respon imun yang lebih kuat terhadap berbagai gangguan. Hasil penelitian Rahmi *et al.*, (2023), menunjukkan penggunaan probiotik dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi pathogen.

#### 4. Spesifik Growth Rate (SGR)

Rataan pertumbuhan harian ikan nila salin menunjukkan hasil pertumbuhan yang berbeda pada setiap perlakuan (Gambar 4).



**Gambar 4.** Pertumbuhan Harian Ikan Nila Salin (*O. niloticus*) dengan perlakuan penambahan probiotik *B. subtilis* (A=tanpa penambahan probiotik *B. subtilis*, B= $10^3$  CFU/mL, C=*B. subtilis*  $10^5$  CFU/mL, D= *B. subtilis*  $10^7$  CFU/mL, dan E= penambahan *B. subtilis*  $10^9$  CFU/mL).

Gambar 4 terlihat rata-rata pertumbuhan harian selama penelitian. Rataan tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan probiotik *B. subtilis*  $10^7$ CFU/mL (0,53 %/hari),

disusul perlakuan dengan penambahan probiotik *B. subtilis* 10<sup>3</sup>CFU/mL (0,45%/hari), *B. subtilis* 10<sup>9</sup>CFU/mL (0,39%/hari), *B. subtilis* 10<sup>5</sup>CFU/mL C (0,32%/hari), dan terendah pada tanpa penambahan probiotik (0,31%/hari). Berdasar hasil analisis varians (ANOVA) pemberian probiotik *B. subtilis* berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap pertumbuhan ikan nila salin (*O. niloticus*). Hasil uji lanjut Duncan diperoleh terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dengan penambahan probiotik dan tanpa penambahan probiotik *B subtilis*. Hal ini menunjukkan perlakuan penambahan probiotik *B subtilis* dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian ikan nila selama penelitian dilakukan.

Laju pertumbuhan harian ikan nila salin tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan probiotik *B. subtilis* 10<sup>7</sup>CFU/mL. Tingginya laju pertumbuhan harian pada perlakuan tersebut diduga karena penambahan probiotik yang memenuhi standar sehingga ikan nila salin dapat mencerna pakan dengan baik. Adanya penambahan probiotik pada pakan meningkatkan laju pertumbuhan spesifik pada ikan, karena adanya peran bakteri yang terkandung dalam probiotik sehingga dapat lebih efisien dalam meningkatkan pencernaan dan membantu proses penyerapan pakan sehingga mampu meningkatkan laju pertumbuhan (bobot dan panjang ikan). Pemberian probiotik pada pakan dapat meningkatkan kandungan gizi dan menjadi sumber protein yang mudah dicerna sebagai biomassa dan energi (Aslamyah, 2011; Setiawati *et al.*, 2013; Sumule *et al.*, 2017). Selain itu, probiotik juga dapat menunjang peningkatan produksi melalui peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme budidaya (Hapsari *et al.*, 2016).

Sedangkan perlakuan tanpa penambahan probiotik menghasilkan nilai terendah. Primashita *et al.*, (2017), menyatakan perlakuan tanpa penambahan probiotik menghasilkan nilai laju pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan penambahan probiotik.

## 5. Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan salah satu peubah yang diamati dalam penelitian ini, kondisi kualitas air yang normal tidak lepas dari manajemen budidaya yang baik. Kondisi kualitas air yang stabil pada beberapa parameter seperti suhu, pH, ammoniak dan salinitas maka akan berkolerasi terhadap tingkat pertumbuhan yang optimal (Ariadi *et al.*, 2019). Kualitas air ikan nila disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Parameter Kualitas Air Ikan Nila Salin (*O. niloticus*)

Paramater	Rata-rata setiap perlakuan	Kisaran optimal	Pustaka
Suhu	26-30	25-30	Dahril <i>et al.</i> , (2017)
Salinitas (ppt)	10-11	20	BPPT (2011)
pH	7.10-8.00	6.5 – 8.5	Salsabila dan Suprpto (2018)
Ammonia	0,0558-0,0776	0,001 < x < 1ppm	Andrianto <i>et al.</i> , (2018)

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air selama 40 hari yang meliputi suhu, pH, salinitas, sedangkan Ammoniak dilakukan uji sampel pada akhir penelitian.



Suhu yang terdapat selama penelitian ini berkisar 26-30°C. Suhu tersebut masih dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan nila salin, yaitu 25-30 °C (Dahril *et al.*, 2017). Salinitas yang diperoleh selama penelitian berkisaran antara 10-11 ppt, kisaran salinitas tersebut masih tergolong normal, yaitu 20 ppt (BPPT, 2011). Menurut Salin (2020), tingginya sintasan pada media bersalinitas 10 ppt menandakan ikan nila mempunyai kemampuan hidup yang lebih baik pada salinitas tersebut sehingga mendukung sintasan ikan nila. Sebaliknya pada salinitas diatas 20 ppt menandakan bahwa salinitas tersebut tidak efektif dalam menunjang kehidupan ikan nila dengan sintasan yang lebih rendah.

Derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian tergolong baik berkisar antara 7,10 - 8,0. Kisaran tersebut masih tergolong ideal untuk budidaya ikan nila salin (*O. niloticus*). Menurut Salsabila dan Suprpto (2018), nilai optimal pH untuk mendukung tingkat kehidupan ikan nila yaitu 6,5 - 8,5. Derajat keasaman (pH) sering digunakan sebagai salah satu petunjuk apabila perairan tersebut baik atau tidak sebagai lingkungan hidup ikan, karena pH dapat mempengaruhi keseimbangan organisme akuatik. pH perairan yang tinggi atau rendah dapat menyebabkan ikan stres dan menurunkan tingkat kelangsungan hidup ikan (Supriatna *et al.*, 2020).

Kadar amoniak yang baik adalah kurang daripada 1 mg/L, apabila lebih dari 1 mg/L dapat membahayakan bagi ikan dan organisme lainnya menurut (Andrianto *et al.*, 2018). Maka kadar amoniak selama pemeliharaan masih tergolong baik karena kurang dari 1 mg/L. Hal ini dikarenakan probiotik dapat menurunkan kadar amoniak yang tinggi. Ikan tidak dapat mentoleransi kandungan amoniak yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses peningkatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian (Yudha, *et al.*, 2019).

#### IV. KESIMPULAN

Penambahan probiotik *B. subtilis* pada pakan ikan nila salin dengan konsentrasi  $10^7$  CFU/mL dapat meningkatkan jumlah eritrosit, dan mampu meningkatkan nilai kelangsungan hidup serta laju pertumbuhan harian ikan nila salin (*O. niloticus*) secara signifikan, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah leukosit ikan nila salin selama pemeliharaan.

Disarankan adanya penambahan probiotik ke dalam pakan ikan nila agar dapat meningkatkan profil darah pada ikan nila sehingga mampu meningkatkan imunitas pada ikan nila.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi atas Pendanaan Program penelitian dan Pengabdian Tahun 2023 (No. 0557/E5.5/AL.04/2023), LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar, Universitas Muhammadiyah Parepare, Universitas Hasanuddin, dan rekan-rekan mahasiswa atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian ini.

## VI. REFERENSI

- Amri, K. (2021). Penggunaan probiotik pada wadah pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai pengendali kualitas air. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 3(2), 141-149.
- Andrianto, T. (2018). *Pedoman Praktis Budidaya Ikan Kerapu Macan*. Yogyakarta: Absolut, hal. 57-66.
- Angriani R, Halid I, Baso H. (2020). Analisis pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Nila salin (*Oreochromis niloticus*, Linn) dengan dosis pakan yang berbeda. *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2):84-92.
- Ariadi, H., Madusari, B, D., Mardhiyana, D. (2022). Analisis Pengaruh Daya Dukung Lingkungan Budidaya Terhadap Laju Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Enviro Scientiae*, 18 (1):29-37.
- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159–166.
- Aslamyah S. (2011). Kualitas Lingkungan dan Aktivitas Enzim Pencernaan Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Berbagai Konsentrasi Probiotik Bioremediasi *Bacillus sp.* *Fish Scientiae*, 1(2):161-178.
- Azhari, D., Tamasoa, A.M. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 84-90
- Azhari, D., Tamasoa, A.M. (2020). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3(2), 84-90.
- Cahyanti, Y., Awalina, I. (2022). Studi Literatur: Pengaruh Suhu terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2 (4), 226-238.
- Effendie MI. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Ezraneti.A. B. Riri, Erlangga A. B, Erliza M. (2018). Fortifikasi probiotik dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus goramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5:2: 64-68.
- Hapsari TW, Tjahjaningsih MA, Alamsjah, Pramono H. (2016). Aktivitas Enzimatis Bakteri Proteolitik Asal Gastrointestinal Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Marine and coastal Science*, 5(3):109-118.
- Hartika, R., Mustahal, M., Putra, A. N. (2014). Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan dosis prebiotik yang berbeda dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4).
- Huisman, E.A. (1987). *Principles of fish production. Department of Fish Culture and Fisheries*. Wageningen Agriculture University. Wageningen. Netherland. 170p.
- Insivitawati.E., Gunanti., M. dan Kusnoto. (2015). Gambaran Darah Dan Histopatologi Insang, Usus Dan Otak Ikan Koi (*Cyprinus Carpio Koi*) yang Diinfeksi Spora *Myxobolus Koi* Secara Oral. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7 (2): 225-234.
- Kurniawan, A., Suminto, S., Haditomo, A. (2019). Pengaruh Penambahan Bakteri Kandidat Probiotik *Bacillus Methylothrophicus* pada Pakan Buatan Terhadap Profil

- Darah dan Performa Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 3 (1): 82-92. doi:<https://doi.org/10.14710/sat.v3i1.3956>
- Lubis, N.G., Sugito., Zuhrawati., Zuraidawati., Asmilia, N., Hamny., Balqis, U. (2016). Efek Peningkatan Suhu terhadap Jumlah Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(1), 31-33.
- Masriah, A., Laitte, M. H. (2021). Efektifitas Pemberian Cairan Rumen Sapi pada berbagai Level Karbohidrat dalam Pakan terhadap Kecernaan Nutrien dan Efisiensi Pakan Ikan Bandeng (*Chanos vhanos Forsskal*). *Akuatikisle Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 53–57.
- Maulinia, M., Herlina, S. (2022). Gambaran Darah sebagai Indikator Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Tambahan Probiotik Rabbal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, 11(1), 11-16.
- Primashita, A.H., Rahardja B.S., Prayogo. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Dalam Sistem Akuaponik Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias Sp.*). *Journal of Aquaculture Science*, 1(1): 1-9.
- Putri, Nadisa Theresia., et al., (2017). Potensi penggunaan rumput laut caulerpa lentilifera sebagai bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis nilaticus*). *In skripsi* Institut Pertanian Bogor.
- Rahmi, Akmal, Nur Insana Salam, N. (2021). Optimasi Ketahanan Benih Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) terhadap Infeksi *Streptococcus* Optimization of The Resistance of Tilapia Salin (*Oreocromis niloticus*) Seed Against *Streptococcus* Infections. *Jurnal galung Tropika*, 10 (1).
- Rahmi, R., Chadijah,A., Akmal., Syaichudin, M., Relatami, R,N,A., Fitriyani., Masriah,A., Indahyani, F., Nisaa, K., Tampangallo, R,B., Salam, I,N., dan Ikbal, M., (2023). Description of Blood Tilapia (*Oreocromis niloticus*) at High Salinity Fed with Synbiotic Feed. *Jurnal Airaha*, 12(02), 248-258.
- Salsabila, M., Suprpto, H. (2018). Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), 118–123.
- Salin, S. B. I. N. (2020). Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila salin. *Lutjanus Publisher*: 1.
- Sainah, S., Adelina, A., Heltonika, B. (2016). Penambahan Bakteri Probiotik (*Bacillus Sp*) Isolasi dari Giant River Frawn (*Macrobrachium Rosenbergii*, De Man) di Feed Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*). *Berkala Perikanan Terubuk* 44(2), 36-50.
- Setiawati JE, Tarsim YT, Adiputra, Siti H. (2013). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Perairan* 1(2):151-162.
- Subryana, N., Wardiyanto, danSusanti, O. (2020). PenggunaanEkstrak DaunKelor Moringa oleifera (Lam, 1785) untuk Meningkatkan Imunitas Non Spesifik Benih Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3):194– 203.

- Sumule JF, Desiana TT, Rusaini. (2017). Aplikasi Probiotik pada Media Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*), *J. Agrisains* 18 (1):1-12.
- Supriatna, Mahmudi, M, Musa, Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*), *Jurnal of Fisheries and Marine*. Vol : 4 (3), 368-374.
- Svobodova, Z.,Vyukusova, B. (1991). *Diagnostik, Prevention and Therapy of Fish Disease and Intoxication*. Research Institute of fish Culture and Hydrobiology Vodnany Czechoslovakia. http. 45-51.
- Utami, D. T., Prayitno, S. B., Hastuti, S., Santika, A. (2013). Gambaran parameter Hematologis pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi vaksin DNA *Streptococcus iniae* dengan dosis yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7-20.
- Yudha, P. A. (2019). Efektifitas Penambahan Zeolit Terhadap Kinerja Filter Air dalam Sistem Reskulasi pada Pemeliharaan Ikan Arwana (*Sceleropages formosus*) di Akuarium. *In Skripsi* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.