



**Jurnal Sains Akuakultur Tropis**  
**Departemen Akuakultur**  
**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro**  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698  
Email: [sainsakuakulturtropis@gmail.com](mailto:sainsakuakulturtropis@gmail.com), [sainsakuakulturtropis@undip.ac.id](mailto:sainsakuakulturtropis@undip.ac.id)

**PENGARUH PENGGUNAAN PROBIOTIK TERHADAP KUALITAS AIR,  
PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN PATIN  
(*Pangasius sp.*)**

Rio Judika Samuel Panjaitan, Dicky Harwanto\*, Rosa Amalia

Departemen Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Indonesia  
\* Corresponding author: [dickyharwanto.undip@gmail.com](mailto:dickyharwanto.undip@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ikan Patin (*Pangasius sp.*) merupakan komoditas air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting dalam ruang lingkup akuakultur. Kualitas air menjadi salah satu perhatian utama para pembudidaya karena ikan patin merupakan salah satu jenis ikan yang banyak menghasilkan limbah budidaya. Hal tersebut tentu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan patin yang dibudidayakan. Probiotik merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas perairan, memicu pertumbuhan dengan meningkatkan kemampuan sistem pencernaan dan meningkatkan nilai kelulushidupan pada patin. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan probiotik dengan dosis yang berbeda dalam media pemeliharaan terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan benih patin. Volume wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50 Liter. Ikan uji yang digunakan adalah benih patin berukuran 5-7 cm dengan bobot rata-rata  $1,99 \pm 0,01$  g/ekor. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan A tanpa pemberian probiotik/kontrol, perlakuan B dengan dosis 1 ml/L, perlakuan C 2ml/L, dan perlakuan D 3ml/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik dalam media pemeliharaan benih patin memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan benih patin. Perlakuan terbaik pada perlakuan D dosis 3ml/L dengan nilai amonia dan nitrit terendah yaitu  $0,093 \pm 0,028$  mg/L dan  $0,040 \pm 0,018$  mg/L. Nilai pertumbuhan terbaik yaitu bobot mutlak  $8,44 \pm 0,09$  g, nilai SGR  $3,94 \pm 0,03$  %/hari, FCR  $1,77 \pm 0,06$  dan SR  $83,3 \pm 0,58$ %. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai efektifitas penggunaan probiotik dalam memperbaiki kualitas air pada budidaya skala komersil.

**Kata Kunci:** *Bacillus*, bakteri, bioflok, *Lactobacillus*, TAN

**ABSTRACT**

Catfish (*Pangasius sp.*) is a freshwater commodity that has important economic value in the scope of aquaculture. Water quality is one of the main concerns of farmers because catfish is one type of fish that produces a lot of cultivation waste. This certainly affects the growth and survival of cultivated catfish. Probiotics are microorganisms that have the ability to improve water quality, trigger growth by increasing the ability of the digestive system and increase the survival value of catfish. This study aims to examine the effect of using probiotics with different doses in the maintenance media on water quality, growth and survival of catfish seeds. The volume of the container used in this study was 50 liters. The test fish used were catfish seeds measuring 5-7 cm with an average weight of  $1.99 \pm 0.01$  g/fish. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 repetitions. Treatment A without probiotics/control, treatment B with a dose of 1 ml/L, treatment C 2ml/L, and treatment D 3ml/L. The results showed that the addition of probiotics in the maintenance media of catfish seeds had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on water quality, growth and survival of catfish seeds. The best treatment is in treatment D dose of 3ml/L with the lowest ammonia and nitrite values of  $0.093 \pm 0.028$  mg/L and  $0.040 \pm 0.018$  mg/L. The best growth values were absolute weight of  $8.44 \pm 0.09$  g, SGR  $3.94 \pm 0.03$  %/day, FCR  $1.77 \pm 0.06$

and SR  $83.3 \pm 0.58\%$ . The results of this study are expected to provide basic information on the effectiveness of using probiotics in improving water quality in commercial scale aquaculture.

**Keywords:** *Bacillus*, *bacteria*, *biofloc*, *Lactobacillus*, *TAN*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan komoditas air tawar asli perairan Indonesia yang telah berhasil didomestikasi dengan baik. Ikan patin memiliki kandungan gizi yang tergolong cukup baik dengan kandungan protein sebanyak 16,01%, kandungan lemak 5,77%, 0,83% kadar abu dan kandungan air sebanyak 64,42% (Ayu *et al.*, 2020). Kegiatan budidaya ikan patin sudah banyak dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat, hal ini dibuktikan dengan produksi patin nasional yang meningkat secara signifikan pada tahun 2015 sebesar 339.069 ton, mengalami peningkatan yang cukup pesat yakni sebesar 437.111 ton pada tahun 2016 dan target produksi yang lebih tinggi pada tahun 2018 yakni sebesar 600.000 ton lebih (KKP, 2018).

Tingginya permintaan pasar terhadap produksi patin, masih terdapat permasalahan maupun kendala seperti mahalnya harga bibit patin dan kebutuhan pakan patin yang tergolong cukup mahal, permasalahan dalam bidang pemasaran dan transportasi, hingga pada permasalahan terhadap tingkat kelulushidupan patin yang dipengaruhi oleh kualitas benih, kualitas air hingga keberadaan parasit dan penyakit yang kerap kali menjadi keresahan para pembudidaya patin. Permasalahan yang ditemukan seperti masalah pertumbuhan, kelangsungan hidup bahkan kualitas air dapat diatasi dengan penggunaan probiotik yang tepat guna dalam suatu kegiatan budidaya. Keberadaan probiotik dalam hal ini dapat mengatasi sebagian dari permasalahan tersebut seperti mampu memberikan keuntungan bagi inang dengan mengatur keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan, selain itu probiotik juga mampu meningkatkan respon imun ikan (Umasugi *et al.*, 2018; Djamil *et al.*, 2021; Qiu *et al.*, 2023) dan juga mampu untuk menjaga hingga memperbaiki kualitas lingkungan perairan sehingga dengan demikian parameter kualitas air selama kegiatan budidaya terjaga dengan baik selama proses pemeliharaan berlangsung (Abareethan dan Amsath, 2015; Fujiana *et al.*, 2020). Probiotik ketika digunakan tidak meninggalkan residu/sisa/endapan dan tidak membuat resisten mikroflora alami di perairan sehingga penggunaan probiotik ini telah teruji tidak berbahaya bagi lingkungannya apabila diaplikasikan dengan tepat guna sehingga penerapannya bersifat ramah lingkungan (Rakhfid *et al.*, 2020; Dewi dan Ulfah, 2022). Hal inilah yang menjadi penyebab penggunaan probiotik di dunia perikanan meningkat karena peranan probiotik yang cukup berpengaruh selama kegiatan tersebut dapat meningkatkan persentase suksesnya suatu kegiatan budidaya yang dapat dinilai melalui hasil panen yang maksimal.

Probiotik sangat berperan penting dalam mendukung keberlangsungan dan juga keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Probiotik memiliki peranan penting dalam budidaya seperti meningkatkan daya tahan tubuh dan pengendalian penyakit, mengurangi resiko infeksi dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang berpotensi merugikan bagi kultivan yang dibudidaya, membantu sistem pencernaan ikan, meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan mampu meningkatkan kualitas perairan dalam suatu lingkungan budidaya (Fujiana *et al.*, 2020; Rahman *et al.*, 2021; Qiu *et al.*, 2023). Probiotik terdiri atas berbagai jenis variasi yang berbeda seperti *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Rhodobacter*, *Nitrobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Streptococcus*, *Enterococcus* dan lain sebagainya. Pemberian probiotik dalam ruang lingkup akuakultur sudah banyak diaplikasikan baik itu penerapan probiotik dalam pakan untuk meningkatkan kualitas pakan ikan maupun untuk meningkatkan nafsu makan dan daya cerna ikan terhadap pakan (Daten dan Tri, 2018; Karel *et al.*, 2019; Assan *et al.*, 2022; Safir *et al.*, 2022), penambahan probiotik dalam meningkatkan daya tahan tubuh/imunitas tubuh ikan dalam budidaya, penambahan probiotik untuk meningkatkan pertumbuhan (Syawal *et al.*, 2021), penambahan probiotik untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan kelulushidupan (Supriyan *et al.*, 2020 dan Duka *et al.*, 2019), penambahan probiotik dalam media pemeliharaan (Kusuma *et al.*, 2021 dan Zaidy *et al.*, 2022).

Probiotik yang ditambahkan dalam budidaya perikanan tersebut sangat berpengaruh besar baik itu terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, daya tahan tubuh hingga memperbaiki kualitas air dalam budidaya (Hassan *et al.*, 2022; Qiu *et al.*, 2023). *Bacillus* dan *Lactobacillus* merupakan bakteri yang memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas perairan melalui dekomposisi limbah, mengendalikan patogen, meningkatkan kesehatan saluran pencernaan serta meningkatkan daya tahan tubuh kultivan yang dibudidaya. *Bacillus* berperan dalam bidang pengendalian patogen, sebagai dekomposer limbah perairan dengan mengurangi tingkat pencemaran organik dan meningkatkan ketersediaan oksigen bagi ikan serta meningkatkan kemampuan pencernaan ikan dengan produksi enzim pencernaan yang sangat membantu bagi ikan dalam mencerna pakan yang dikonsumsi sehingga dengan demikian efisiensi pakan dapat meningkat dan pertumbuhan ikan semakin optimal. Sementara *Lactobacillus* berperan dalam meningkatkan kekebalan tubuh ikan sehingga tahan terhadap penyakit, *Lactobacillus* juga berperan meningkatkan kesehatan saluran pencernaan ikan dengan mempertahankan keseimbangan mikrobiota usus serta meningkatkan kualitas perairan melalui dekomposisi bahan organik dan juga mengurangi resiko pertumbuhan alga yang berlebihan (eutrofikasi) serta menghambat pertumbuhan patogen di

dalamnya (Ardilla *et al.*, 2022; Vasyliuk *et al.*, 2023). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah probiotik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan benih *Pangasius* sp. serta pengaruhnya terhadap kualitas air media pemeliharaan. Dengan adanya penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan dosis probiotik yang tepat dalam kegiatan budidaya khususnya budidaya patin. Penggunaan dosis yang tepat akan memaksimalkan produksi budidaya untuk mendapatkan hasil yang berkualitas, berkuantitas dan berdaya saing tinggi.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu pH meter (OHAUS St20), DO meter (Lutron DO-5510), timbangan digital (Zoeson ZXKJ029), dan aerator (Amara BS-410). Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kontainer plastik dengan ukuran volume 50 liter sebanyak 12 buah. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan patin (*Pangasius* sp) dengan ukuran 5-7 cm dengan berat  $1,99 \pm 0,01$  g/ekor. Padat tebar ikan dalam wadah pemeliharaan yakni 10 ekor/wadah perlakuan atau dengan padat penebaran 1 ekor/liter. Total jumlah benih patin yang digunakan sebanyak 120 ekor. Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah probiotik komersil dengan kandungan *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersil dengan merek dagang Prima Feed 500 / PF-500 yang memiliki kandungan gizi yang sesuai dengan kebutuhan benih patin selama kegiatan pemeliharaan seperti kandungan protein 39-41%, lemak 5%, serat kasar 4%, kadar abu 11% dan juga kadar air 10%. Pakan komersil yang dibeli tentunya sudah memiliki Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga baik untuk digunakan selama kegiatan pemeliharaan berlangsung.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental. Metode penelitian eksperimental merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan (*treatment*) variabel tertentu terhadap suatu variabel yang lain dalam suatu kondisi yang terkontrol. Peneliti dalam hal ini melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. pada probiotik dalam meningkatkan kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan benih patin.

Prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

#### 1) Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Persiapan wadah dilakukan dengan mencuci wadah terlebih dahulu hingga bersih dan steril serta dipastikan tidak ada sisa sabun dan kotoran yang tertinggal. Setelah wadah dicuci kemudian dijemur hingga kering sehingga kemudian siap untuk dimasukkan air sebagai media pemeliharaan yang berada di dalam wadah pemeliharaan. Masing-masing wadah diberikan label perlakuan dan diberikan aerasi selama pemeliharaan. Wadah diberi penutup seperti jaring dan jenis penutup lain yang serupa untuk mencegah masuknya benda yang berpotensi membahayakan selama kegiatan pemeliharaan berlangsung dan hewan predator yang mengancam keberlangsungan hidup daripada benih patin yang dipelihara.

Air yang digunakan selama pemeliharaan berlangsung adalah air tawar yang sudah tersedia di laboratorium Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan terlebih dahulu didiamkan selama 3 hari sebagai proses pengendapan untuk mencegah kotoran-kotoran serta zat-zat berbahaya dalam air yang mungkin dapat mengganggu kegiatan pemeliharaan selama proses penelitian berlangsung. Air media pemeliharaan diberi tambahan aerasi guna meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam media pemeliharaan sehingga kebutuhan benih patin selama penelitian berlangsung terpenuhi dengan maksimal.

#### 3) Penambahan Probiotik

Probiotik yang telah disediakan kemudian dimasukkan ke dalam air media pemeliharaan benih patin sesuai dengan dosis yang telah ditentukan pada masing-masing wadah media pemeliharaan. Setelah dicampurkan ke dalam air media pemeliharaan kemudian dibiarkan selama 7 hari dengan sirkulasi sebelum benih patin dimasukkan ke dalam media pemeliharaan.

#### 4) Persiapan Ikan Uji/Benih Ikan Patin

Tahap persiapan benih dilakukan sebelum ikan patin tersebut dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan yakni melalui beberapa tahapan. Ikan dari pemeliharaan direndam dalam larutan disinfektan selama 10 menit. Hal ini bertujuan untuk membunuh bibit penyakit, parasit serta bakteri yang mungkin terdapat pada ikan serta mencegah ikan patin tersebut dari serangan penyakit. Ikan yang telah direndam kemudian dipindahkan ke dalam media karantina dan dibiarkan selama 3 hari, hal ini bertujuan agar ikan tidak stress. Benih Patin tersebut kemudian dimasukkan ke dalam wadah media pemeliharaan dan terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi untuk membantu ikan dalam beradaptasi terhadap lingkungan barunya sehingga ikan tidak cenderung stress. Kemudian dilakukan pengukuran terhadap bobot benih ikan patin sebagai data awal penelitian sebelum ikan dimasukkan dalam wadah pemeliharaan. Kualitas air pada tiap wadah terlebih dahulu diukur sebelum ikan dimasukkan sebagai data awal penelitian.

### 5) Pemeliharaan

Pemeliharaan benih ikan patin selama penelitian dilakukan selama 42 hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yakni pada pagi hari pukul 08.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00 WIB. Frekuensi pemberian pakan ini akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan produksi ikan patin. Pakan yang diberikan harus sesuai dengan kandungan gizi yang dibutuhkan benih patin dan memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut benih patin tersebut untuk mempermudah proses pencernaan makanan. Metode pemberian pakan yang dilakukan terhadap benih patin yakni metode pemberian pakan secara *ad satiation* yaitu metode pemberian pakan yang dilakukan dengan memberikan pakan pada ikan hingga ikan kenyang dan respon makan ikan pun berkurang, lalu kemudian pemberian pakan pun dihentikan sehingga pakan dapat dikonsumsi secara efektif dan efisien. Metode pemberian pakan secara *ad satiation* dapat dihentikan dengan melihat indikasi yang terdapat dalam media pemeliharaan dimana nafsu makan ikan sudah berkurang dengan menjauhi pakan yang diberikan. Pemberian pakan yang dilakukan harus terus diperhatikan hingga proses pemberian pakan selesai guna mencegah sisa pakan berlebih yang terbuang yang dapat berdampak pada kualitas air dalam media pemeliharaan.

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan A yang dilakukan tanpa penambahan probiotik digunakan sebagai perlakuan kontrol. Tiap perlakuan yang diberi penambahan probiotik dilakukan pengamatan mengenai pengaruh penggunaan terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin. Dosis probiotik yang digunakan untuk setiap perlakuan mengacu pada penelitian terdahulu (Ginting, 2018) dengan menerapkan kadar dosis yang lebih tinggi daripada sebelumnya. Dosis probiotik yang digunakan dalam penelitian yaitu: perlakuan A tanpa pemberian probiotik; perlakuan B dengan dosis probiotik sebanyak 1 ml/L; perlakuan C : dosis probiotik sebanyak 2 ml/L; perlakuan D : dosis probiotik sebanyak 3 ml/L.

### Analisis Data

Analisis data yang dilakukan setelah penelitian selesai yakni analisis terhadap data yang diperoleh mengenai pertumbuhan bobot mutlak (W), laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), tingkat kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian akan dianalisis menggunakan SPSS menggunakan metode Analysis of Variance atau biasa disebut Analisis Ragam (ANOVA), yakni analisis yang digunakan untuk menentukan apakah perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak (W), laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), tingkat kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Sebelum dilakukan uji Analisis Ragam (ANOVA) dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Analisis data dilakukan pada taraf nyata 5%. Apabila hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), maka kemudian dilakukan uji lanjutan yakni uji Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan serta untuk mencari perlakuan terbaik selama penelitian. Data kualitas air dan tingkat kepadatan bakteri dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan data berupa tabel dan grafik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Air

Hasil penelitian dari pengaruh penggunaan probiotik terhadap kualitas air benih ikan patin (*Pangasius sp.*) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kualitas air selama pemeliharaan benih patin

Parameter	Nilai	Kelayakan
Suhu	25,0 – 28,2 °C	25,0 – 30,0 (SNI 01-6483.1: 2012)
pH	7,1 – 9,2	6,5 - 8,5 (SNI 01-6483,4: 2000)
DO	5,5 – 7,0 mg/L	>3 mg/L (SNI 7471.5: 2000)
Amonia	<0,807 mg/L	<1 mg/L (SNI 7548: 2014)
Nitrit	<1,031 mg/L	<1 mg/L (SNI 7551: 2009)

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH, DO, amonia dan nitrit. Suhu merupakan ukuran kuantitatif yang menggambarkan panas atau dinginnya kondisi suatu perairan. Suhu air menjadi salah satu parameter penting dalam kegiatan budidaya karena ikan atau kultivan yang dibudidayakan memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan suhu perairan karena suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan yang dibudidayakan, sistem ekskresi, dan proses reproduksi hingga pengaruhnya pada kondisi kesehatan ikan (Adi *et al.*, 2023). Suhu perairan mempengaruhi laju metabolisme pada ikan, dimana semakin tinggi suhu perairan, maka proses metabolisme pada ikan semakin cepat (Sitinjak *et al.*, 2019). Suhu perairan haruslah berada pada kondisi yang optimal yang sesuai dengan kultivan yang dibudidayakan karena suhu perairan yang terlalu rendah maupun suhu perairan yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan ikan. Berdasarkan data hasil penelitian diketahui bahwa nilai suhu tiap perlakuan selama masa pemeliharaan relatif sama dan termasuk kedalam kategori suhu yang optimal bagi benih patin yakni 25-32°C (Menggawati dan Saptono, 2012 ; SNI 2000). Suhu perairan yang ekstrem dapat menyebabkan ikan menjadi stress dan berujung

pada kematian. Selain itu suhu perairan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga dapat mengakibatkan sistem kekebalan tubuh pada ikan menurun sehingga hal tersebut membuat ikan menjadi rentan terhadap penyakit dan hal ini dapat memicu mortalitas. Suhu perairan juga memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap bakteri yang terdapat dalam perairan dimana suhu perairan mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri. Suhu perairan yang rendah dapat memicu terhambatnya pertumbuhan bakteri dalam perairan sedangkan suhu perairan yang tinggi cenderung meningkatkan laju pertumbuhan bakteri di perairan. Suhu perairan yang tinggi juga mempengaruhi proses metabolisme bakteri dimana pada kondisi suhu yang tinggi ini aktivitas metabolisme bakteri juga akan mengalami peningkatan, namun suhu perairan yang cukup tinggi juga dapat berdampak buruk pada bakteri seperti mengakibatkan stress hingga mengakibatkan penurunan aktivitas metabolik pada bakteri tersebut.

Derajat keasaman (pH) adalah indikator daripada kadar relatif konsentrasi ion hidrogen dalam air yang menjadi penanda bahwa air tersebut bersifat asam maupun basa. Level ion hydrogen berada pada skala 0-14 dimana pada kondisi perairan yang memiliki pH di bawah 7 menunjukkan bahwa kondisi perairan tersebut bersifat asam, kondisi perairan yang memiliki pH diatas 7 menunjukkan perairan tersebut bersifat basa dan perairan dengan pH 7 menunjukkan kondisi perairan tersebut bersifat netral. Derajat keasaman memiliki peranan penting terhadap organisme akuatik seperti ikan dimana pH yang tidak stabil dalam perairan akan mengganggu keseimbangan asam-basa dalam tubuh ikan sehingga hal ini dapat mengganggu proses fisiologis dan metabolisme pada ikan. Fluktuasi pH yang tidak stabil juga dapat mengakibatkan ikan stress yang dapat membuat sistem kekebalan tubuh ikan melemah sehingga ikan menjadi rentan terhadap penyakit hingga berujung pada kematian. Derajat keasaman yang tidak sesuai juga dapat mengganggu fungsi organ internal pada ikan seperti gangguan pada sistem pernapasan, pencernaan hingga sistem reproduksi pada ikan. Derajat keasaman pada perairan dapat dipengaruhi oleh proses dekomposisi bahan organik yang menghasilkan senyawa asam organik yang dapat menurunkan pH perairan sehingga tingkat keasaman air meningkat dan tentu tidak baik untuk ikan yang dibudidayakan. Berdasarkan data hasil penelitian yang terlampir diketahui bahwa nilai pH tiap perlakuan selama masa pemeliharaan cenderung memiliki kesamaan nilai antar tiap perlakuan masih tergolong dalam kategori pH yang optimal bagi benih patin yakni 6,5-9,0 (Andriyanto *et al.*, 2012). Namun, pada beberapa perlakuan terdapat perbedaan pH yang melebihi batas wajar bagi kehidupan patin yang dipelihara, hal ini bisa disebabkan karena adanya aktivitas biologis dalam perairan, suhu serta keberadaan limbah perairan yang dapat memicu meningkatnya kadar pH dalam perairan. Meski demikian patin dapat hidup dengan baik dan masih mampu beradaptasi dan toleran terhadap kondisi pH yang cukup tinggi selama proses pemeliharaan berlangsung karena patin merupakan jenis ikan yang sangat toleran terhadap berbagai jenis tingkat derajat keasaman/pH yang terdapat dalam perairan (Anjar *et al.*, 2022).

*Dissolved Oxygen* (DO) merupakan oksigen terlarut yang ada dalam suatu perairan. Oksigen terlarut memegang peranan yang sangat penting dalam ekosistem akuatik karena oksigen terlarut merupakan parameter kunci keberlangsungan hidup organisme akuatik terutama ikan dan tumbuhan yang ada dan hidup dalam perairan tersebut. Oksigen terlarut tersebut digunakan untuk melakukan proses respirasi atau pernapasan yang merupakan bagian penting dari proses metabolisme ikan tersebut. Berdasarkan data hasil penelitian yang terlampir diketahui bahwa nilai DO tiap perlakuan selama masa pemeliharaan berkisar pada angka 5,5-6,7 mg/L dimana kisaran angka ini masih berada pada tingkat oksigen terlarut yang optimal bagi benih patin berdasarkan SNI 7471.5 (2009) yakni >3 mg/L. Penelitian lain oleh Kurniasih *et al.* (2019) dan Siregar *et al.* (2020) mendukung nilai oksigen terlarut selama penelitian berlangsung pada kisaran 5-6 mg/L. Oksigen terlarut pada penelitian ini diperoleh melalui alat bantu aerasi yaitu aerator yang menjadi penyuplai oksigen selama kegiatan pemeliharaan berlangsung. Faktor-faktor yang mempengaruhi kandungan oksigen terlarut dalam perairan yakni fluktuasi suhu, aktivitas organisme perairan, proses dekomposisi bahan organik oleh bakteri, kedalaman perairan, hingga ketersediaan nutrient dalam perairan. Nilai DO pada masing-masing perlakuan selama penelitian relatif memiliki nilai yang sama namun kadar DO di pagi hari cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan kandungan DO pada sore hari.

Amonia merupakan salah satu parameter penting dalam manajemen kualitas air dalam suatu kegiatan budidaya perikanan. Amonia merupakan senyawa beracun terutama pada organisme akuatik seperti ikan apabila kadar amonia dalam perairan berada pada konsentrasi yang tinggi atau tidak normal dan dapat berdampak pada kematian. Amonia pada kegiatan budidaya dapat berasal dari limbah organik yang terdapat pada lingkungan akuatik seperti sisa makanan yang menumpuk atau berlebih, penumpukan feses pada kolam pemeliharaan baik itu berupa feses maupun urin. Amonia dapat dikategorikan sebagai suatu zat yang bersifat toksik apabila kandungan amonia dalam suatu perairan berada pada konsentrasi yang sangat tinggi (Irawan dan Leni, 2021). Ikan hanya toleran pada kadar amonia yang rendah namun apabila konsentrasi amonia sudah melebihi batas maka akan berbahaya dan mengancam kehidupan ikan yang dapat terjadi karena ikan stress, mengalami kerusakan jaringan hingga gangguan pernapasan. Hasil pengukuran amonia pada pemeliharaan *Pangasius* sp. yang diberi *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. pada probiotik dalam media pemeliharaan serta tanpa penambahan probiotik yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada tabel diatas. Berdasarkan Tabel 4.2 nilai hasil amonia pada perlakuan P1, P2, dan P3 masih berada pada kisaran angka amonia yang optimal untuk keberlangsungan hidup benih patin yakni <0,8 mg/L (Tahapari dan Jadmiko, 2018). Nilai amonia yang didapatkan selama penelitian juga masih dalam batas wajar berdasarkan Badan Standar Nasional Indonesia/SNI (2014) yang menyatakan bahwa

kadar amonia terlarut yang baik untuk kelangsungan hidup benih patin berada pada kisaran angka <1mg/L. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan diketahui bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 memberikan dampak terhadap pengurangan konsentrasi amonia yang bertambah setiap perlakuan, sementara pada perlakuan P0 mengalami peningkatan nilai amonia yg cukup tinggi sehingga dalam hal ini tentu berpengaruh besar terhadap persentase nilai kelulushidupan (SR) benih patin selama pemeliharaan. Konsentrasi amonia yang tinggi pada perlakuan P0 diakibatkan karena tidak adanya penambahan probiotik pada media pemeliharaan sehingga proses degradasi bahan organik dalam media pemeliharaan tidak efektif sehingga kadar amonia semakin meningkat tiap saat (Sukoco *et al.*, 2016), selain itu kematian pada ikan juga dapat memicu peningkatan kadar amonia dalam media pemeliharaan, berbeda dengan perlakuan P1, P2, dan P3 yang diberi penambahan probiotik, dimana dalam perlakuan tersebut terdapat bakteri yang berperan dalam mendegradasi senyawa organik. Hal tersebut lah yang mendukung nilai kelulushidupan yang tinggi pada benih patin pada saat kegiatan pemeliharaan berlangsung.

Nitrit merupakan bagian daripada siklus nitrogen yang dihasilkan dari aktivitas mikroba di dalam air yang menguraikan sampah yang mengandung nitrogen organik yang awalnya menjadi amonia kemudian dioksidasikan menjadi nitrit. Kandungan nitrit yang tinggi pada perairan dapat menjadi kandungan yang toksik bagi ikan. Hal ini dikarenakan nitrit akan menjadi penghambat kemampuan darah ikan dalam membawa oksigen hingga dapat berujung kematian pada ikan. Hasil pengukuran nitrit pada pemeliharaan *Pangasius* sp. yang diberi *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. pada probiotik dalam media pemeliharaan serta tanpa penambahan probiotik yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada tabel tertera. Nilai hasil pengukuran nitrit pada perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan nilai nitrit yang masih dapat ditolerir dan cocok untuk keberlangsungan hidup benih patin yaitu pada kisaran <1 mg/L (Atmajaya *et al.*, 2017 dan Siikavuopio dan Saether, 2006). Nilai nitrit pada perlakuan P0 yakni perlakuan tanpa penambahan probiotik berada pada angka yang mengkhawatirkan untuk keberlangsungan hidup benih patin karena sudah melebihi kadar nitrit optimal untuk patin. Konsentrasi nitrit yang tinggi dapat terjadi karena jumlah populasi ikan yang berlebih dalam wadah dan juga pemberian pakan yang tidak terkontrol. Diketahui bahwa seluruh perlakuan mengalami kenaikan terhadap konsentrasi nitrit. Namun, pada perlakuan P0, kadar nitrit cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, dan pada perlakuan P3, kandungan nitrit cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pengaruh daripada penambahan bakteri probiotik *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. dengan dosis yang berbedap pada tiap perlakuan selama masa penelitian memberikan pengaruh yg nyata terhadap tingkat konsentrasi nitrit pada perairan (Rahman *et al.*, 2021). Bakteri yang ditambahkan tersebut dapat mendekomposisi bahan organik dengan baik sehingga kualitas air dapat terjaga dan konsentrasi nitrit lebih optimal. Hasil penelitian dari pengaruh penggunaan probiotik terhadap nilai bobot mutlak, SGR, FCR, dan SR benih ikan patin (*Pangasius* sp.) dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai Bobot Mutlak (W), laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio konversi pakan (FCR), dan nilai kelulushidupan (SR)

Data Pengamatan	Perlakuan			
	A (kontrol)	B (1 ml/L)	C (2 ml/L)	D (3 ml/L)
Bobot Mutlak (g)	4,28±0,07 <sup>a</sup>	6,40±0,04 <sup>b</sup>	7,38±0,05 <sup>c</sup>	8,44±0,09 <sup>d</sup>
SGR (%/hari)	2,73±0,05 <sup>a</sup>	3,43±0,02 <sup>b</sup>	3,68±0,03 <sup>c</sup>	3,94±0,03 <sup>d</sup>
FCR	2,80±0,06 <sup>d</sup>	2,31±0,07 <sup>c</sup>	1,97±0,03 <sup>b</sup>	1,77±0,06 <sup>a</sup>
SR (%)	43,3±0,58 <sup>a</sup>	63,3±0,58 <sup>b</sup>	70,0±0,00 <sup>b</sup>	83,3±0,58 <sup>c</sup>

### Bobot Mutlak (W)

Hasil pertumbuhan bobot mutlak (W) *Pangasius* sp. yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pertumbuhan *Pangasius* sp. yang terdapat pada perlakuan P1, P2, dan P3 lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan P0 (tanpa penambahan probiotik). Hal ini diduga karena bakteri *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. memiliki kemampuan untuk membantu proses pencernaan pada ikan sehingga proses pemanfaatan pakan yang diberikan dapat berlangsung secara efektif. Hal tersebut didukung oleh Pangaribuan *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa probiotik meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan dengan keberadaan bakteri probiotik pada saluran pencernaan yang berperan membantu meningkatkan daya cerna ikan yang dipelihara. Selain itu benih patin yang diberi tambahan *Lactobacillus* mampu menyerap nutrisi dengan baik sehingga dengan demikian proses penyerapan nutrisi yang baik tersebut tentunya berpengaruh besar bagi pertumbuhan bobot mutlak *Pangasius* sp. *Lactobacillus* sp. yang diberikan pada *Pangasius* sp. juga memiliki kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan ikan sehingga dengan demikian kondisi saluran pencernaan ikan menjadi lebih baik dan lebih sehat dan pertumbuhan ikan pun dapat ditingkatkan. Bakteri *Bacillus* sp. yang ditambahkan pada benih patin dalam bentuk probiotik mampu meningkatkan kekebalan tubuh pada benih patin sehingga kondisi kesehatan ikan lebih terjaga karena lebih tahan terhadap penyakit yang mungkin menyerang *Pangasius* sp. Kondisi kesehatan yang lebih terjaga pada benih patin tentunya berpengaruh besar terhadap pertumbuhan patin, daya konsumsi patin

terhadap pakan pun tetap terjaga karena ikan dalam keadaan sehat, sebaliknya apabila kondisi kesehatan ikan tidak terjaga, proses pencernaan dan pemanfaatan pakan pun menjadi terhambat, dalam kata lain tingkat kesehatan ikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhannya (Telaumbanua *et al.*, 2023).

### **Specific Growth Rate (SGR)**

Hasil laju pertumbuhan spesifik (SGR) *Pangasius* sp. yang diberi *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. pada probiotik dalam media pemeliharaan serta tanpa penambahan probiotik yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, diketahui bahwa perlakuan P3 memiliki nilai SGR tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya kemudian diikuti pada perlakuan P2, P1 dan P0. Perlakuan P0 memiliki nilai SGR terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dipengaruhi karena pada perlakuan P0 tidak diberi penambahan probiotik pada media pemeliharaan sementara pada perlakuan P1, P2, dan P3 diberi tambahan probiotik sehingga dapat memicu laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan patin. Hasil penelitian daripada Rahman *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada media pemeliharaan benih patin secara statistik memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik. *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. memiliki kemampuan untuk meningkatkan efisiensi pencernaan ikan dengan memecah bahan pakan yang diberikan pada ikan menjadi suatu bentuk yang lebih mudah diserap oleh ikan, dengan demikian pemanfaatan nutrisi pakan pun akan lebih efektif yang kemudian berdampak pada pertumbuhan spesifik benih patin yang lebih baik yang dapat dinilai dari nilai laju pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi seperti pada perlakuan P3 yang memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2021) bahwa penggunaan probiotik dalam media pemeliharaan dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik pada patin. Kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan akan meningkatkan nilai SGR pada benih patin yang dipelihara.

Nilai SGR yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan dosis terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya, dimana perlakuan dengan penambahan probiotik akan meningkatkan nilai SGR yang lebih baik daripada perlakuan tanpa penambahan probiotik, hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik. Secara umum nilai SGR yang optimal pada patin berada pada rentang 2-3%/hari, namun pada beberapa kejadian nilai SGR memiliki nilai yang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik, umur, kualitas air, kepadatan populasi, kualitas dan kuantitas pakan serta tingkat konsumsi pakan pada berbagai jenis ikan yang berbeda yang menjadi faktor utama penunjang laju pertumbuhannya (Rachmawati *et al.*, 2006). Probiotik memiliki kemampuan untuk menyeimbangkan mikroflora pada usus ikan dengan meningkatkan bakteri yang menguntungkan bagi ikan dan menekan keberadaan bakteri patogen sehingga dengan kondisi pencernaan yang sehat, nilai SGR ikan berpotensi mengalami kenaikan. Selain itu probiotik *Bacillus* sp dan *Lactobacillus* sp juga mampu meningkatkan nafsu makan pada ikan, seperti memproduksi vitamin B yang berperan penting dalam proses metabolisme energi dalam meningkatkan nafsu makan pada ikan, sehingga ketika ikan memiliki nafsu makan yang baik, hal ini tentu akan meningkatkan nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR). Kemampuan Probiotik dalam menguraikan bahan organik sisa pakan dan feses ikan dalam wadah pemeliharaan juga mendukung proses peningkatan nilai SGR karena ketika manajemen kualitas air terjaga, maka kondisi kesehatan ikan juga terjaga dan hal ini berjalan seiring dengan pertumbuhan ikan yang dipelihara.

### **Feed Conversion Ratio (FCR)**

Hasil rasio konversi pakan (SGR) *Pangasius* sp. yang diberi *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. pada probiotik dalam media pemeliharaan serta tanpa penambahan probiotik yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan diketahui bahwa perlakuan P3 memiliki nilai FCR terbaik dibandingkan semua perlakuan dengan nilai FCR yang rendah kemudian diikuti perlakuan P2. Nilai FCR tertinggi ada pada perlakuan P0 yakni perlakuan tanpa penambahan probiotik dan P1 yakni perlakuan dengan penambahan probiotik dengan dosis yang lebih kecil dibandingkan perlakuan P2 dan P3. Nilai FCR yang didapatkan pada perlakuan P0 dan P1 diakibatkan karena pada perlakuan P0 tidak diberi penambahan probiotik yang berperan penting bagi ikan dalam mengonversikan pakan juga disebabkan adanya penumpukan bahan organik pada media pemeliharaan yang tidak terdegradasi secara optimal sehingga menyebabkan kadar amonia dalam pemeliharaan berada pada angka yang cukup tinggi (Sukoco *et al.*, 2016). Nilai FCR terbaik terdapat pada perlakuan dengan FCR paling rendah yakni perlakuan P3 karena semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin efisien sistem pemberian pakan sehingga proses pemanfaatan nutrisi oleh ikan semakin maksimal dan berdampak baik bagi lingkungan perairan karena sisa pakan yang berpotensi menjadi limbah perairan dapat diminimalisir dan lingkungan budidaya lebih terjaga (Telaumbanua *et al.*, 2023).

Keberadaan *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp. dalam media pemeliharaan berperan membantu benih patin untuk menggunakan lebih sedikit energi untuk mencerna pakan yang diberikan sehingga dengan demikian lebih banyak energi yang tersedia untuk pertumbuhan dan peningkatan terhadap produksi biomassa tubuh benih patin yang dalam hal ini berperan penting mengurangi nilai FCR. *Lactobacillus* sp. memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen dan bakteri pembusuk sehingga dapat meningkatkan efektivitas daya cerna pada benih patin (Fitriyanto *et al.*, 2020). Probiotik *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. juga berperan dalam

meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada ikan dan meningkatkan nafsu makan yang berdampak penting pada penurunan rasio konversi pakan.

### Survival Rate (SR)

Nilai persentase tingkat kelulushidupan *Pangasius* sp. yang dipelihara selama 42 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa perlakuan P3 memiliki nilai kelulushidupan (SR) yang paling tinggi yaitu 83.3 diikuti perlakuan P2 70% dan P1 63,3% dan perlakuan P0 menjadi perlakuan dengan tingkat kelulushidupan terendah dibandingkan perlakuan lainnya dengan angka 43,3 %. Persentase nilai kelulushidupan benih patin selama pemeliharaan tergolong baik, hal ini sesuai dengan pernyataan Lesmana *et al.* (2021) bahwa tingkat kelangsungan hidup  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelulushidupan 30-50% sedang dan kelulushidupan  $< 30\%$  tidak baik. Nilai kelulushidupan (SR) yang baik ini merupakan pengaruh daripada pemberian *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. yang ditambahkan ke dalam media pemeliharaan *Pangasius* sp. yang dapat memberikan dampak positif bagi kualitas air dan benih patin yang dipelihara selama 42 hari. Hal ini diperkuat oleh studi-studi sebelumnya yang membuktikan bahwa penggunaan probiotik dapat meningkatkan persentase kelangsungan hidup ikan (Iribarren *et al.*, 2012; Shabrina *et al.*, 2018; Marda *et al.*, 2022). Probiotik yang ditambahkan dalam bentuk *Bacillus* sp. berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri lain seperti patogen, dan membantu menguraikan bahan organik dalam perairan termasuk di dalamnya feses dan sisa makanan yang berlebih pada perairan, sehingga mencegah penumpukan bahan organik yang berpotensi menjadi sumber polusi dan penyakit dalam ruang lingkup akuatik. *Bacillus* sp. juga berperan dalam proses bioremediasi untuk membersihkan air dari polutan organik dan anorganik sehingga senyawa toksik seperti amoniak sebagai produk samping dari proses metabolisme benih patin dan juga nitrit yang kemudian dapat direduksi dengan cukup baik. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab rendahnya nilai kelulushidupan pada perlakuan tanpa penambahan probiotik (P0) karena tidak terdapat bakteri yang mampu mereduksi nilai amonia dan nitrit yang berlebih dalam media pemeliharaan.

*Bacillus* sp. juga berperan meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi benih patin yang dipelihara dengan meningkatkan sistem pencernaan dan penyerapan nutrisi yang lebih baik pada ikan yang dipelihara dengan demikian ikan yang dipelihara dapat mencerna makanan dengan baik dan tingkat konsumsi pakan akan lebih efektif, sedangkan pada bakteri *Lactobacillus* sp. peranannya dalam meningkatkan kelulushidupan benih patin yang dipelihara selama 42 hari yaitu menjaga keseimbangan mikrobiota yang sehat dalam media air pemeliharaan, menekan pertumbuhan mikroorganisme patogenik dengan menghasilkan senyawa antimikroba untuk mengurangi resiko infeksi patogen, meningkatkan kekebalan tubuh dan menghambat bakteri patogen, memecah senyawa organik dengan baik, serta meningkatkan daya cerna dan penyerapan nutrisi dengan menghasilkan enzim seperti enzim protease, enzim amilase, dan enzim lipase yang berkontribusi besar terhadap meningkatkan kemampuan pencernaan ikan dan menyeimbangkan mikroba pada saluran pencernaan ikan serta meningkatkan kesehatan ikan.

### Kepadatan Bakteri

Kepadatan bakteri atau tingkat populasi bakteri pada masing-masing perlakuan di awal pemeliharaan yaitu P0:  $0,1 \times 10^3$  CFU/ml; P1:  $2,3 \times 10^3$  CFU/ml; P2:  $3,8 \times 10^3$  CFU/ml; dan P3:  $7,4 \times 10^3$  CFU/ml (Tabel 3). Populasi bakteri daripada masing-masing perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki laju peningkatan jumlah total bakteri yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan P0. Pengukuran jumlah total kepadatan bakteri di akhir penelitian didapatkan hasil P0:  $6,9 \times 10^3$  CFU/ml; P1:  $5,2 \times 10^4$  CFU/ml; P2:  $6,7 \times 10^4$  CFU/ml; dan P3:  $9,7 \times 10^4$  CFU/ml. Pemberian probiotik dengan menambahkan bakteri probiotik ke dalam media perairan merupakan upaya yang dilakukan dengan tujuan untuk mendegradasi bahan organik dalam perairan sehingga diharapkan penambahan bakteri probiotik tersebut dapat menjaga kualitas air agar tetap terjaga dan stabil karena penambahan bakteri merupakan salah satu upaya pendekatan biologis untuk meningkatkan laju degradasi terhadap bahan organik yang terdapat dalam perairan (Kusuma *et al.*, 2021; Zaidy *et al.*, 2022; Sudirman *et al.*, 2023; Qiu *et al.*, 2023).

**Tabel 3.** Nilai kepadatan total bakteri selama penelitian (CFU/ml)

Hari ke-	Total bakteri (CFU/ml)			
	P0	P1	P2	P3
0	100	2300	3800	7400
14	1700	14600	27000	35000
28	3000	35000	53000	74000
42	6900	52000	67000	97000

Populasi bakteri pada perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki laju peningkatan jumlah bakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini dipengaruhi karena pada perlakuan P0 tidak diberikan penambahan bakteri sedangkan pada perlakuan P1, P2, dan P3 dilakukan penambahan bakteri sehingga bakteri yang tumbuh pada perlakuan P0 relatif lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Bakteri dapat bertambah karena adanya penambahan probiotik ke dalam media pemeliharaan benih Patin (Zalukhu *et al.*, 2020). Kepadatan bakteri



tertinggi terdapat pada perlakuan P3 karena dosis probiotik yang ditambahkan ke dalam media P3 lebih banyak dibandingkan wadah media pada perlakuan lainnya.

## KESIMPULAN

Konsentrasi penggunaan *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. pada probiotik dalam media pemeliharaan *Pangasius* sp. dengan dosis 3 ml/L merupakan perlakuan terbaik dalam mendegradasi amonia dan nitrit yang dapat dibuktikan dengan nilai amonia dan nitrit terendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu  $0,093 \pm 0,028$  dan  $0,040 \pm 0,018$  mg/L, secara berturut-turut. Disamping itu, juga menunjukkan performa pertumbuhan yang lebih baik dibanding perlakuan lainnya dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak sebesar  $8,44 \pm 0,09$  gram, nilai SGR sebesar  $3,94 \pm 0,03$  %/hari, nilai FCR sebesar  $1,77 \pm 0,06$  dan nilai SR tertinggi yaitu sebesar 83,3%. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian-penelitian terkait pada skala yang lebih besar ataupun skala komersial.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abareethan, M., dan Amsath, A. 2015. Characterization and Evaluation of Probiotic Fish Feed. *International Journal of Pure and Applied Zoology*. 3:148-153.
- Andriyanto, S., Evi, T., dan Irsyaphiani, I. 2012. Pendederan Ikan patin di Kolam *Outdoor* untuk Menghasilkan Benih Siap Tebar di Waduk Malahayu, Brebes, Jawa Tengah. *Media Akuakultur*. 7(1): 20-25.
- Anjar, R., Ayi, Y., dan Yuli, A. 2022. Teknik Pembenuhan Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) Sistem Corong. *Jurnal Akuatek*. 3(1): 33-40.
- Ardilla, Y. A., Krisna, W. A., dan Tara, P. D. R. 2022. Peran Bakteri Asam Laktat Indigen Genus *Lactobacillus* pada Fermentasi Buah Durian (*Durio zibethinus*) sebagai Bahan Pembuatan Tempoyak. *Berkala Ilmiah Biologi*. 13(2): 42-52.
- Armanda, E.A., Andi, R. R., dan Muhammad, S.D. 2019. Kinerja Pertumbuhan dan FCR Ikan patin (*Pangasius* sp.) Dengan Lama Pemuasaan yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*. 2(1) : 25-33.
- Assan, D., Kuebutornye, FKA., Hlordzi, V., Chen, H., Mraz, J., Mustapha, UF., dan Abarike ED. 2022. Effects of Probiotics on digestive enzymes of fish (Finfish and Shellfish); status and Prospects: a mini review. *Comperative Biochemistry and Physiology Part B: Management and Technology*, 3(4): 183-190.
- Atmajaya, F., Mulyadi, dan Sukendi. 2017. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada Sistem Akuaponik. *Berkala Perikanan Terubuk*. 45(2): 72-84.
- Ayu, D.F., Diana, S.S., dan Rahmayuni. 2020. Karakteristik Mutu dan Sensori Nugget Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Muda. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 12(2): 40-48.
- Daten, H., Tri, A. 2018. Potensi Penambahan Probiotik (*Lactobacillus pentosus* K50) untuk Meningkatkan Kualitas Pakan Ikan Air Tawar. *Jurnal Biotropika*. 6(2): 64-69.
- Dewi, E.R.S. dan Ulfah, M. 2022. Performa Bioflok Pada Sistem Bioflok-Akuaponik Ramah Lingkungan. *BIOMA Jurnal Ilmiah Biologi* 11(1):121-134
- Dewi, S.K., Subandiyono, dan Sri, H. 2017. Pengaruh *Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA) Dalam Pakan Buatan dan Kepadatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6(4) : 192-201.
- Djamil, M.Z.A., Heny, B.U., dan Djumbuh R. 2021. Efektivitas *Bacillus* Spp. dalam Penurunan Off-Flavours pada Budidaya Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Journal Fisheries and Marine Research*. 5(2): 481-498.
- Duka, K.K., Felix, R., dan Yuliana, S. 2019. Pengaruh Pemberian Probiotik dengan Waktu Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan patin (*Pangasius* sp.) dan Sayur Sawi (*Brassica juncea* L) dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Akuatik*. 2(1): 24-35.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantra. Yogyakarta. 163 Pp.
- Fujiana, Setyowati, D.N., Setyono, B.D.H. 2020. Budidaya Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Berbasis Bioflok dengan Penambahan Molase pada Ratio C:N Berbeda. *Jurnal Perikanan*. 10(2) : 148-157.
- Hassan, M.A., Fathallah, M.A., Elzoghby, M.A., Salem, M.G., Helmy, M.S. 2022. Influence of probiotics on water quality in intensified *Litopenaeus vannamei* ponds under minimum-water exchange. *AMB Expr* 12, 22
- Iribarren, D., Daga, P., M. T. Moreira dan Feijoo, G. 2012. *Potential Enviromental Effects of Probiotics Used in Aquaculture*. *Aquacult, Int*. 20(1): 779-789.
- Karel, M., Sitti, H., Dewi, P.L. 2019. Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 (*Effective Microorganism*) Dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan Terhadap Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan*. 9(2): 125-129.

- Kurniasih, Dade, J., dan Mochamad, S. 2019. Pemanfaatan Kapur Dolomit  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  untuk Meningkatkan pH Air Rawa Lebak pada Pemeliharaan Benih Ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 7(1):1-12.
- Kusuma, M.A., Usman, M.T., dan Mulyadi. 2021. Pengaruh Pemberian Probiotik dengan Dosis Berbeda pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Sistem Resirkulasi Akuaponik. Jurnal Ilmu Perairan (*Aquatic Science*). 9(3) : 222-229.
- Lesmana, I., Yusnita, N. A., dan Hendrizal, A. 2021. Isolasi dan Identifikasi Jamur Penyebab Penyakit pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Berkala Perikanan Terubuk. 49(1).
- Lestari, D., Arbit, N.I.S., Askari, H., Nur, F., dan Ansar, M. 2024. Pengaruh Probiotik Em4 Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture. 8(1) 100-107.
- Marda, A.B., Bekti, R.P., dan Gunawan, G. 2022. Pengaruh penggunaan bakteri probiotik EM-4 pada pengangkutan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kelangsungan hidup dalam media plastik. *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 6(2): 285-291
- Qiu, Z., Xu, Q., Li, S., Zheng, D., Zhang, R., Zhao, J., dan Wang, T. 2023. *Effects of Probiotics on the Water Quality, Growth Performance, Immunity, Digestion, and Intestinal Flora of Giant Freshwater Prawn (Macrobrachium rosenbergii) in the Biofloc Culture System*. *Water*. 15(6):1211.
- Rahman, A., Nuhman, dan Ninis, T. 2021. Penambahan Probiotik dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Mortalitas Benih Ikan patin (*Pangasius sp.*). MANFISH JOURNAL. 2(1): 37-43.
- Rahman, A., Nuhman, dan Ninis, T. 2021. Penambahan Probiotik Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan dan Mortalitas Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*). MANFISH JOURNAL. 2(1): 37-43.
- Rahmayanti, F., Mahendra, Munandar, Citra, D.F., dan Endah, A.R. 2020. Pemanfaatan Probiotik untuk Budidaya Perikanan. Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar. 2(1): 179-185.
- Rakhfid, A., Wa O.N.K., Fendi, Mosriula, Muhammad, B., Karyawati, Alimin, dan Rochmady. 2020. Penggunaan Probiotik untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskal*). *Journal Akuakultur, Pesisir dan Pua-Pulau Kecil*. 4(2) : 83-89.
- Safir, M., Muh. A., Nur, H., dan Seftina F.M. 2023. Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Pangasius Hypophthalmus; Sauvage, 1878) Diberi Pakan Terfermentasi dengan Probiotik Dosis Berbeda. JURNAL SAINS dan INOVASI PERIKANAN. 7(1): 28-34.
- Shabrina, D.A., Hastuti, S., dan Subandiyono, S. 2018. Pengaruh Probiotik Dalam Pakan Terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, Dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius Javanicus*). *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 2(2): 26-35
- Siikauvopio, SI., dan Saether, BS. 2006. Effects of Chronic Nitrite Exposure on Growth in Juvenile Atlantic COD *Gadus morhua*. *Aquaculture* 255:351-356.
- Siregar, M., Adelina, dan Indra, S. 2020. Pemanfaatan Tepung Daun Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) yang Difermentasi *Trichoderma harzianum* dalam Pakan untuk Pertumbuhan Benih Ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur SEBATIN*. 1(1): 41-50.
- Sudirman, A., Sinung, R., Djumbuh, R., Izzul, I., dan Adi, S. 2023. Analisis Kualitas Air dan Kepekatan Bioflok pada Budidaya Polikultur Ikan Lele (*Clarias sp.*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Bioflok. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 18(2): 140-151.
- Sukoco, F. A., Boedi, S. R., dan Abdul, M. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik terhadap FCR (*Feed Conversion Ratio*) dan Biomassa Ikan Lele (*Clarias sp.*) *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 6(1): 24-31.
- Supriyan, H., Helmi, H., Rangga, B., Kusuma, H. 2020. Penambahan Probiotik Microbacter Alfaafa 11 Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan FCR pada Benih Ikan patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *AURELIA Journal*. 1(2): 39-52.
- Syawal, H., Irwan, E., dan Ronal, K. 2021. Perbaikan Profil Hematologi Ikan patin Setelah Penambahan Suplemen Herbal pada Pakan. *Jurnal Veteriner*. 22(1): 16-25.
- Tahapari, E., dan Jadmiko, D. 2018. Kebutuhan Protein Pakan Untuk Performa Optimal Benih Ikan patin Pasupati (*Pangasius sp.*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 13(1): 47-56.
- Tahir, M. F., Ika, W. P., dan Darmawati. 2023. Efek Frekuensi akan pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramhy*) yang Dipelihara dengan Metode Pemuasaan Terhadap Pertumbuhan dan *Feed Conversion Ratio*. *ARBORESCENT Journal*. 1(1): 21-25.
- Telaumbanua, B. V., Putra, H. T., Natalia, K. L., dan Januari, D. 2023. Penggunaan Probiotik EM4 pada Media Budidaya Ikan:Review. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 19(1): 36-42.
- Umasugi, A., Reiny, A.T., Reni, L.K., Henky, M., Novie, P.L.P., dan Elvi, L.G. 2018. Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Budidaya Perairan*. 6(2) : 39-44.

- Vasyliuk, O.M., Skrotskyi, S.O., Khomenko, L.A., dan Babich, T.V. 2023. *Probiotics Based on Lactic Acid Bacteria for Aquaculture*. Mikrobiolohichniy Zhurnal. 85(2):75-92
- Zaidy, A.B., Tatty, Y., dan Yuke, E. 2022. Pengaruh Probiotik terhadap Populasi *Bacillus* sp, Kualitas Air, Laju Pertumbuhan Ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Kolam Tanpa Ganti Air. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 27(1): 32-36.
- Zalukhu, S., Sakti, Y. H. P., dan Juni, S. B. 2020. Pengaruh Dosis Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Konversi Pakan untuk Budidaya Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Sistem Bioflok. Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan. 10(10):1-6.
- Zenneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.