

# Pengaruh Penambahan Probiotik dalam Pakan terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) dengan Sistem Bioflok

## The Effect of Probiotic Addition in Feed Towards Growth Performance and Survival Rate of Tambaqui (*Colossoma macropomum*) using Bioflocs System

Wirangga Albab Abrar<sup>1\*</sup>, Niken Ayu Pamukas<sup>2</sup>, dan Iskandar Putra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

\*Email: [wirangga@yahoo.com](mailto:wirangga@yahoo.com)

---

### Abstrak

---

Diterima  
05 Desember 2018

Disetujui  
25 Maret 2019

---

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis optimal probiotik yang ditambahkan dalam pakan terhadap laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) dengan sistem bioflok. Penelitian ini dilaksanakan pada 30 Maret– 9 Mei 2018 di Laboratorium Unit Pelayanan Teknis (UPT) Kolam dan Pembenihan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Perlakuan yang digunakan yaitu: A : 0 g/kg pakan (kontrol), B : 0,5 g/kg pakan, C : 1 g/kg pakan, dan D : 2 g/kg pakan. Probiotik yang digunakan yaitu probiotik komersial, dengan kandungan bakteri *Bacillus* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pemeliharaan ikan bawal air tawar dengan sistem bioflok berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). Selain itu, juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan dan rasio konversi pakan. Dosis yang optimal yaitu 2 g/kg pakan karena menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol. Sehingga bila diaplikasikan dan dilihat dari segi ekonomi, dosis 2 g/kg lebih efisien, yaitu menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 37,62 g, pertumbuhan panjang mutlak 6,91 cm, laju pertumbuhan spesifik 7,00 %, efisiensi pakan 104,16%, rasio konversi pakan (FCR) 0,96%, dan kelulushidupan 100%.

**Kata kunci:** Probiotik, Ikan Bawal Air Tawar, Bioflok, *Colossoma macropomum*.

---

### Abstract

This research aim to determine the optimal dose of additional probiotic in feed toward the growth performance and survival rate of tambaqui (*Colossoma macropomum*) by using biofloc system. This research was conducted on March 30-May 9, 2018 at Technical Service Unit (UPT) of Hatchery, Marine and Fisheries Faculty, University of Riau. This research was using experimental method by completely random design (RAL) one factor with three replications. The treatments were: A: 0 g/kg of feed (control), B: 0,5 g/kg of feed, C: 1 g/kg of feed, and D: 2 g/kg of feed. The probiotic (*Bacillus* sp) The results showed that a different doses of additional probiotic affecting the growth performance and the survival rate of tambaqui using biofloc system. In addition, it also affected the absolute weight growth, absolute length growth, feed efficiency and feed conversion ratio. The optimal dose was at 2 g/kg of feed as it showed significantly different results compared to control and was not differ significantly at higher doses. So that while being applied in terms of economy, 2 g/kg was the most efficient dose, by giving the absolute weight growth was 37,62 g, absolute length was 6,91 cm, specific growth rate was 7,00%, feed efficiency was 104,16%, feed conversion ratio was 0,96 and survival rate was 100%.

**Keyword:** Probiotic, Tambaqui, Bioflok, *Colossoma macropomum*

---

# 1. Pendahuluan

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang bernilai ekonomis cukup tinggi. Di Indonesia ikan bawal banyak dibudidayakan di pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Ikan bawal biasanya diekspor ke sejumlah negara di Benua Asia seperti: Thailand, Malaysia, Singapura dan Vietnam. Walaupun ketenaran ikan bawal (*C. macropomum*) belum dapat disejajarkan dengan komoditas perikanan lainnya, namun budidaya ikan bawal saat ini banyak diminati sebagai ikan konsumsi dan cocok untuk dikembangkan sebagai usaha budidaya ikan air tawar yang sangat potensial (Nurokhman, 2011).

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha budidaya ikan karena sangat berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan dan reproduksi. Oleh karena itu, pemberian pakan yang berkualitas diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan. Pakan ikan dapat dikatakan bermutu tinggi apabila pakan mengandung nutrisi yang mudah dicerna oleh ikan.

Probiotik adalah salah satu alternatif untuk penambahan suplemen dalam pakan ikan budidaya. Ada dua macam cara aplikasi probiotik pada ikan yaitu melalui lingkungan (air) dan melalui oral (dicampurkan dalam pakan). Pemberian probiotik melalui oral dapat memperbaiki kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan kecernaan pakan (Mansyur dan Tangko, 2008).

Pemberian probiotik dalam pakan berguna untuk meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan dengan meningkatkan enzim pencernaan yang dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa lebih sederhana sehingga mudah diserap dan digunakan untuk pertumbuhan. Irianto (2003), menyatakan bahwa probiotik dapat mengatur lingkungan mikrobia pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan melepas enzim-enzim yang membantu proses pencernaan makanan.

Enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang terdapat dalam probiotik yaitu protease, lipase dan amilase (Fardiaz dalam Setiawati *et al.* 2013). Enzim tersebut menghidrolisis molekul kompleks seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan menyerap nutrisi dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010).

Teknologi bioflok (BFT) merupakan salah satu alternatif baru dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah domestik secara konvensional (Avnimelech 2007; De Schryver and Verstraete, 2009). BFT dapat dilakukan dengan menambahkan sumber karbon organik ke dalam media budidaya untuk merangsang pertumbuhan bakteri heterotrof dan meningkatkan C/N rasio (Crab *et al.*, 2007). BFT menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah limbah budidaya yang paling menguntungkan karena dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik.

Selain menjaga kualitas air, bioflok juga berperan penting sebagai pakan alami alternatif bagi ikan budidaya. Hal ini karena bioflok mengandung protein kasar yang mencapai 48-53% (Putra *et al.*, 2017). Menurut Azim, (2007), kualitas gizi bioflok paling sesuai untuk spesies ikan herbivora dan omnivora. Dalam hal ini, ikan bawal air tawar dikategorikan sebagai kebiasaan makan omnivora.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 30 Maret - 9 Mei 2018 di Laboratorium Unit Pelayanan Teknis (UPT) Kolam dan Pembenhinan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

### 2.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari empat taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah:

- A : 0 g/kg pakan (kontrol)
- B : 0,5 g/kg pakan
- C : 1 g/kg pakan
- D : 2 g/kg pakan

### 2.3. *Persiapan Pakan*

Pakan yang digunakan dalam penelitian bawal air tawar (*C. macropomum*) ini berupa pelet apung komersial dengan ukuran (PF-800). Pakan ditimbang sebanyak 1 kg, kemudian campurkan dengan probiotik komersial (*Bacillus* sp.) sesuai perlakuan yaitu 0,5 g/kg, 1 g/kg dan 2 g/kg pakan, setelah itu diberi perekat berupa proglol dan dicampurkan dengan air 500 ml/kg pakan. Selanjutnya diaduk secara merata pada pellet lalu difermentasi  $\pm$  24 jam ditempat tertutup agar tidak ada oksigen dari luar yang masuk. Pakan yang difermentasi ini memiliki bau yang harum. Pakan disimpan dikulkas agar pakan tidak cepat berjamur. Pembuatan fermentasi pakan dilakukan setiap 4 hari sekali.

### 2.4. *Pemeliharaan Ikan*

Pemeliharaan ikan bawal air tawar yang berukuran 5-7 cm dilakukan selama 40 hari pada media bioflok. Pembuatan media bioflok dilakukan sebelum ikan ditebar dengan cara memasukkan inokulan EM<sub>4</sub> yang telah diaktifkan (1 liter air : 20 ml molase : 20 ml EM<sub>4</sub>) sebanyak 350 ml/ 40 liter air media dan di kapur dengan kapur dolomit 200 g/m<sup>3</sup>. Selanjutnya didiamkan selama 1 minggu agar terbentuk flok. Wadah yang digunakan berupa ember bulat sebanyak 12 unit, berkapasitas 100 liter yang diisi air dengan volume 50 liter, setiap ember dilengkapi aerasi untuk mensuplay oksigen dan melakukan pengadukan air budidaya. Padat tebar yang digunakan 200 ekor/m<sup>3</sup> dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari secara add satiation. Setiap 10 hari sekali dihitung pertumbuhan panjang rata-rata, bobot ikan rata-rata, dan jumlah ikan yang mati selama penelitian.

### 2.5. *Parameter yang Diukur*

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, konversi pakan, efisiensi pakan, kelulushidupan ikan, volume flok, dan kualitas air pada media pemeliharaan bawal air tawar (*C. macropomum*), serta analisa proksimat pakan.

### 2.6. *Analisis Data*

Data yang diperoleh berupa parameter utama ditabulasi, dilakukan uji homogenitas dan deskriptif. Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA). Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut Student Newman-Keuls pada setiap perlakuan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan. Data parameter volume flok, kualitas air dan analisa proksimat dimasukkan ke dalam tabel dan selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. *Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (C. macropomum)*

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bobot dan panjang rata-rata ikan bawal air tawar menunjukkan adanya perbedaan panjang dan bobot rata-rata antara perlakuan pakan yang ditambah probiotik dengan pakan tanpa probiotik. Pemberian pakan yang ditambah probiotik menghasilkan panjang dan bobot rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan kontrol. Hasil pengukuran pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, LPS, efisiensi pakan, rasio konversi pakan dan kelulushidupan ikan bawal air tawar tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak, Panjang Mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS), Efisiensi Pakan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Ikan bawal air tawar (*C. macropomum*)

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Bobot mutlak (g)	17,32 ± 2,37 <sup>a</sup>	24,11 ± 2,35 <sup>b</sup>	32,54 ± 2,85 <sup>c</sup>	37,62 ± 5,41 <sup>c</sup>
Panjang mutlak (cm)	4,59 ± 0,47 <sup>a</sup>	5,53 ± 0,33 <sup>b</sup>	6,49 ± 0,41 <sup>c</sup>	6,91 ± 0,59 <sup>c</sup>
LPS (%)	5,19 ± 0,25 <sup>a</sup>	5,76 ± 0,15 <sup>b</sup>	6,63 ± 0,20 <sup>c</sup>	7,00 ± 0,27 <sup>c</sup>
Efisiensi pakan (%)	76,22 ± 3,31 <sup>a</sup>	84,97 ± 3,93 <sup>b</sup>	98,58 ± 1,81 <sup>c</sup>	104,16 ± 7,10 <sup>c</sup>
Rasio konversi pakan	1,31 ± 1,31 <sup>c</sup>	1,18 ± 1,17 <sup>b</sup>	1,01 ± 1,01 <sup>a</sup>	0,96 ± 0,96 <sup>a</sup>
Kelulushidupan (%)	100,00	100,00	100,00	100,00

Bobot mutlak tertinggi ikan bawal air tawar didapatkan pada perlakuan D dengan penambahan probiotik dengan dosis 75 ml/kg yaitu sebesar 37,62 g, sedangkan terendah pada perlakuan kontrol yaitu 17,32 g. Hasil uji ANAVA menunjukkan  $P < 0,05$  artinya penambahan probiotik dalam pakan berpengaruh terhadap bobot mutlak ikan bawal air tawar. Kemudian dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls, hasilnya menunjukkan A berbeda nyata dengan B, C, dan D, B berbeda nyata dengan C dan D serta C tidak berbeda nyata dengan D. Semakin tinggi dosis probiotik yang diberikan menunjukkan semakin tinggi pula laju pertumbuhan beratnya. Hal ini disebabkan karena fermentasi pakan menyebabkan pakan lebih mudah dicerna oleh ikan dibandingkan pakan yang tidak difermentasi sehingga ikan hanya memerlukan energi yang lebih sedikit untuk mencernanya dan kelebihan energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan salah satunya untuk penambahan bobot ikan.

Panjang mutlak ikan bawal air tawar tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu sebesar 6,91 cm dan terendah pada A yaitu sebesar 4,59 cm. Hasil uji ANAVA menunjukkan  $P < 0,05$  artinya penambahan probiotik dalam pakan mempengaruhi pertumbuhan panjang mutlak ikan bawal air tawar. Hasil uji Student Newman Keuls hasilnya menunjukkan A berbeda nyata dengan B, C, dan D, B berbeda nyata dengan C dan D serta C tidak berbeda nyata dengan D. Pertumbuhan panjang ikan pastinya berbanding lurus dengan pertumbuhan bobot ikan, hal ini yang menyebabkan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada D karena pada bobot mutlak tertinggi juga diperoleh hasil D. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yulianingrum (2017) tentang pemberian pakan yang difermentasi dengan probiotik pada pemeliharaan ikan lele dumbo sistem bioflok. Hasil panjang mutlak yang diperoleh sebanding dengan bobot mutlaknya, panjang mutlak dan bobot mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan yang sama yaitu perlakuan dengan pemberian dosis probiotik tertinggi.

Rata-rata laju pertumbuhan spesifik ikan bawal air tawar berbeda pada setiap perlakuan. Di mana perlakuan D memiliki laju pertumbuhan spesifik yaitu 7,00%, C 6,63%, B 5,76%, dan perlakuan A (kontrol) sebesar 5,19%. Hasil uji ANAVA menunjukkan  $P < 0,05$  yang berarti penambahan probiotik dalam pakan memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan bawal air tawar sehingga dilakukan uji lanjut untuk melihat pengaruh antar perlakuan. Hasilnya menunjukkan A berbeda nyata dengan B, C, dan D. B berbeda nyata dengan C dan D, serta C tidak berbeda nyata dengan D.

Hal tersebut disebabkan dengan adanya proses fermentasi dalam penambahan probiotik yang dapat meningkatkan kualitas protein, mempertahankan nilai nutrisi selama penyimpanan dan menghilangkan zat anti nutrisi (Handajani, 2007). Ini juga di dukung dengan uji proksimat pakan yang dilakukan, dimana pada penambahan dosis probiotik 2 g/kg pakan menghasilkan peningkatan nilai protein sebesar 51,25% lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 0 g/kg pakan yaitu sebesar 42,99%.

Menurut Sukandi (2003), menyatakan bahwa baik tidaknya suatu pakan ditentukan oleh kandungan nutrisinya. Salah satu kebutuhan nutrisi yang penting untuk ikan adalah protein. Hal ini karena protein merupakan zat pakan yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan. Khans dan Yanti dalam Syarifah (2014), menyatakan salah satu nutrisi penting yang dibutuhkan ikan adalah protein, pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi beberapa faktor, antara lain ukuran ikan, umur ikan, kualitas protein pakan, kandungan energi pakan, suhu air dan frekuensi pemberian pakan. Selain itu jumlah penambahan probiotik 2 g/kg pakan yang masuk kedalam saluran pencernaan ikan dan hidup didalamnya meningkat sejalan dengan dosis probiotik yang diberikan. Selanjutnya bakteri tersebut didalam saluran pencernaan ikan mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase (Irianto, 2003) dan menurut Yousefian dan Amiri (2009),

menyatakan bahwa probiotik dalam akuakultur berperan dalam meningkatkan laju pertumbuhan, meningkatkan sistem imun dengan perubahan komunitas bakteri intestinalnya.

Aktivitas bakteri dalam pencernaan akan berubah dengan cepat apabila ada mikroba yang masuk melalui pakan atau air yang menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan bakteri yang sudah ada dalam usus (saluran pencernaan) dengan bakteri yang masuk. Adanya keseimbangan antara bakteri saluran pencernaan ikan menyebabkan bakteri bersifat antagonis terhadap bakteri patogen sehingga saluran pencernaan ikan lebih baik dalam pencernaan dan menyerap nutrisi pakan (Arief *et al.*, 2014).

Laju pertumbuhan ikan bawal air tawar dipengaruhi oleh ketersediaan pakan serta kondisi lingkungan perairan. Ketersediaan pakan secara berkelanjutan akan membuat laju pertumbuhan ikan baik, sedangkan lingkungan perairan juga banyak mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik. Jika kondisi lingkungan baik dan memenuhi toleransi terhadap ikan maka nafsu makan ikan akan tinggi. Namun sebaliknya, jika kondisi lingkungan perairan buruk maka nafsu makan ikan akan menurun, bahkan bobot ikan juga bisa menurun akibat dari kondisi lingkungan yang kurang baik.

Pada sistem bioflok ketersediaan flok di dalam air juga membantu mempercepat pertumbuhan ikan bawal air tawar di samping pakan komersil yang diberikan. Sehingga pertumbuhan ikan bawal air tawar pada sistem bioflok tetap baik walaupun dalam keadaan padat tebar tinggi. Sistem bioflok juga merupakan penetralisir amonia yang terbentuk pada perairan sehingga kondisi lingkungan perairan pada wadah penelitian tetap baik dalam menunjang laju pertumbuhan spesifik ikan bawal air tawar.

Efisiensi pakan pada perlakuan D menghasilkan efisiensi pakan tertinggi yaitu 104,16% sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol (A) yaitu 76,22%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik dalam pakan dapat menghasilkan peningkatan efisiensi pakan daripada tidak ada penambahan probiotik. Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa  $P < 0,05$  sehingga dilakukan uji lanjut Student Newman Keuls. Hasilnya menunjukkan A berbeda nyata dengan B, C, dan D, B berbeda nyata dengan C dan D, serta C tidak berbeda nyata dengan D.

Ikan bawal air tawar dalam penelitian ini tidak hanya memanfaatkan pakan yang diberikan dari luar berupa pakan buatan tetapi juga pakan alami yang ada di dalam media pemeliharaan yang berupa flok. Hal ini yang menyebabkan nilai efisiensi pakan dalam penelitian ini tinggi. Menurut Purnomo (2012), sumber karbohidrat yang ditambahkan kedalam media budidaya mampu diubah oleh bakteri heterorof sebagai sumber energi sehingga menghasilkan biomassa bakteri berprotein dalam jumlah besar dan dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber pakan tambahan berprotein tinggi. Rasio konversi pakan (FCR) ikan bawal air tawar terendah diperoleh perlakuan D yaitu sebesar 0,96 dan tertinggi pada A sebesar 1,31. Hasil Uji ANAVA menunjukkan  $P < 0,05$ , hal ini menunjukkan adanya pengaruh dari penambahan probiotik dalam pakan terhadap konversi pakan ikan bawal air tawar. Uji lanjut Student Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan B, C, dan D. B berbeda nyata dengan C dan D, serta C tidak berbeda nyata dengan D.

Nilai konversi pakan yang lebih rendah pada perlakuan dengan penambahan probiotik diduga disebabkan selain karena ikan memanfaatkan flok untuk makanan tetapi juga karena adanya penambahan probiotik mengakibatkan nafsu makan meningkat. Selain itu, dengan adanya proses fermentasi pada pakan juga mengakibatkan penyerapan ikan terhadap pakan lebih tinggi. Mudjiman (2001) menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan makin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan. Sehingga bobot tubuh ikan dapat meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal. Lebih lanjut Sugih (2005) menyatakan enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan mikroba selama proses fermentasi akan membantu dalam memecah senyawa kompleks menjadi komponen-komponen sederhana sehingga pakan akan mudah diserap usus.

Kelulushidupan menentukan keberhasilan dalam melakukan pemeliharaan ikan bawal air tawar. Kelulushidupan ikan bawal air tawar pada hasil penelitian yang dilakukan memiliki Nilai 100%. Tingkat kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan tergolong sangat baik, hal ini dinyatakan oleh Husen dalam Simanullang (2017) bahwa tingkat kelangsungan hidup  $> 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup kurang dari 30% tidak baik. Menurut Laksmna dalam Darmawan (2017) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan ikan yaitu faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan.

Azim dan Little (2008) mengatakan bahwa keberadaan mikrobial flok dalam media budidaya tidak mengakibatkan kerusakan pada jaringan insang dan kulit. Umumnya tingginya padatan tersuspensi dapat berakibat pada kerusakan jaringan insang ikan. Pada meliharaan ini ikan bawal air tawar dengan kepadatan tinggi maka amonia yang dihasilkan dari sisa metabolisme ikan juga tinggi. amonia yang tinggi dapat mempengaruhi kelulushidupan ikan. Peranan teknologi bioflok dapat mengubah hasil amoniak pada setiap perlakuan dimanfaatkan, sehingga dapat memperbaiki kualitas air dan dapat meningkatkan jumlah pakan alami. Disamping itu, teknologi bioflok menghasilkan oksigen terlarut yang sangat tinggi, ini sangat menunjang kelulushidupan dikarenakan ikan bawal air tawar sangat rentan terhadap oksigen terlarut yang rendah.

### 3.2. Volume Flok

Berdasarkan Tabel 2, volume flok tertinggi diperoleh pada minggu ke-5 penelitian yaitu berkisar antara 20,37-24,03% ml/l. Menurut Satish *dalam* Ombong (2016), kepadatan flok yang diperoleh selama penelitian ini tergolong kepadatan tinggi (<10,1 ml/l). Selama penelitian, jika terjadi kepadatan flok tinggi, maka dilakukan penambahan air sebanyak 5%.

Tabel 2. Rata-rata Volume Flok Ikan Bawal Air Tawar (*C. macropomum*)

Perlakuan	Jumlah Flok/ Minggu (ml/l)				
	1	2	3	4	5
A	3,73	5,30	9,97	15,77	22,10
B	5,00	5,33	10,87	15,87	23,37
C	3,77	6,33	12,33	16,97	24,03
D	4,40	7,53	13,20	13,23	20,37

Namun, volume flok ini masih berada pada kisaran yang aman untuk ikan bawal air tawar karena menurut Husain *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kepekatan bioflok untuk kolam ikan nila merah yang menerapkan sistem bioflok maksimal 163,33 ml/l, apabila melebihi maka ikan nila merah akan kelihatan tidak lincah dan lemah, serta nafsu makan menurun. Keberadaan flok dalam media pemeliharaan mengindikasikan bahwa inokulan bakteri yang diberikan berkerja membentuk flok sehingga flok ini dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan tambahan.

### 3.3. Kualitas Air

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa kualitas air selama penelitian menunjukkan kualitas air yang tergolong tidak baik untuk kegiatan budidaya. Suhu pada semua perlakuan berkisar antara 25-26 0C, pH berkisar antara 4,9-6,0 dan oksigen terlarut berkisar antara 3,6-4,6 mg/l.

Tabel 3. Pengukuran Kualitas Air Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) pada Setiap Perlakuan

Wadah Penelitian	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)
A	25-26	5,2-6,0	3,7-4,2	0,00011-0,00027
B	25-26	5,1-6,0	3,8-4,6	0,00011-0,00027
C	25-26	4,9-6,0	3,7-4,2	0,00010-0,00030
D	25-26	4,9-6,0	3,6-4,5	0,00011-0,00024

Kondisi suhu selama penelitian tidak mengalami perubahan yang signifikan karena rentang suhu pagi dan siang tergolong rendah yaitu 25-26 0C. Penelitian ini dilaksanakan didalam ruangan, sehingga suhu air pada wadah penelitian cukup stabil. Derajat keasaman (pH) selama penelitian mengalami perubahan yang signifikan dari awal hingga akhir penelitian dimana rentang pH air pada wadah setiap perlakuan yaitu 4,9-6,0. Pada pelaksanaan penelitian ini tidak dilakukan penambahan kapur dolomit dikarenakan ikan bawal air tawar memiliki sifat sensitif dan mudah stres, dibuktikan dengan penambahan bakteri bioflok yang menyebabkan ikan tidak nafsu makan pada hari pemberian. Namun dengan penambahan bakteri bioflok dapat mempertahankan tingkat keasaman air walau tidak berlangsung lama. Hal ini didukung oleh pernyataan Riza

(2016) yang mengemukakan bahwa dengan aplikasi bioflok dapat meningkatkan pH air dari 4,5 menjadi 6,1-6,5.

Amonia merupakan bentuk nitrogen anorganik yang bersifat toksik terhadap organisme budidaya. Konsentrasi amonia yang tinggi di dalam air akan mempengaruhi permeabilitas ikan oleh air dan mengurangi konsentrasi ion di dalam tubuh. Amonia juga meningkatkan konsumsi oksigen di jaringan, merusak insang dan mengurangi kemampuan darah mengangkut oksigen (Boyd, 1982). Kadar amonia yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu berkisar 0,00010-0,00030 mg/l, Nilai ini masih dapat ditoleransi oleh ikan bawal air tawar. Menurut (Djokosetyanto *et al.*, 2016) Kandungan amonia yang dapat ditoleransi oleh ikan air tawar adalah berkisar antara 0,007-0,103 mg/L.

### 3.4. Analisa Kadar Proksimat Pakan

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu sebesar 51,25%. Kadar protein pakan yang difermentasi mengalami peningkatan. Nilai masih berada pada kisaran kadar protein yang dibutuhkan oleh ikan bawal air tawar. Tacon (1987), mengemukakan bahawa kebutuhan protein ikan omnivora pada stadia benih sebesar 42%.

Tabel 4. Kadar Proksimat Pakan

Perlakuan	Protein (%)	Serat Kasar (%)
A	42,99	0,08
B	45,67	1,09
C	46,72	0,64
D	51,25	2,17

Protein sangat penting untuk pertumbuhan ikan sehingga dalam penelitian ini pakan yang difermentasi dengan probiotik menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan yang tidak difermentasi. Menurut Murtidjo dalam Yulianingrum (2017), fungsi protein dalam tubuh ikan adalah memperbaiki jaringan, untuk pertumbuhan dari jaringan baru, metabolisme untuk energi, metabolisme ke dalam zat-zat vital dalam fungsi tubuh, untuk enzim-enzim yang esensial bagi fungsi tubuh yang normal, dan untuk hormon-hormon tertentu.

Serat kasar dalam pakan mengalami peningkatan, ini diduga karena probiotik yang digunakan pada pakan adalah menggunakan probiotik serbuk yang dimana komposisinya mengandung serat kasar. Walaupun demikian, Menurut NRC dalam Iskandar (2011), Kandungan serat kasar yang dianjurkan dalam pakan adalah 3% - 5%. Kandungan serat kasar 8% - 12% dalam pakan masih dapat ditolerir oleh ikan pada umumnya, namun kandungan serat yang lebih tinggi menyebabkan penurunan pertumbuhan (Iskandar, 2011). Kandungan serat kasar yang terlalu tinggi dapat menurunkan daya cerna protein, menghambat konsumsi pakan, dan meningkatkan produksi feses, Lovell dalam Iskandar (2011). Hasil perhitungan analisa proksimat tersebut berdasarkan berat kering yang didasarkan pada kadar air.

Berdasarkan hasil analisis proksimat pakan telah membuktikan bahwa proses fermentasi dapat memperbaiki nilai gizi pakan diantaranya dapat meningkatkan protein, sesuai dengan pendapat Afrianto dan Liviawaty (2005) yang menyatakan bahwa nilai gizi pakan meningkat karena proses fermentasi akan merombak senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga mudah diserap oleh tubuh.

## 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pemeliharaan ikan bawal air tawar dengan sistem bioflok berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, rasio konversi pakan (FCR), dan kelulushidupan. Dosis yang efektif terhadap pertumbuhan yaitu 2 g/kg pakan yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 37,62 g, pertumbuhan panjang mutlak 6,91 cm, laju pertumbuhan spesifik 7,00 %, efisiensi pakan 104,16%, rasio konversi pakan (FCR) 0,96%, dan kelulushidupan 100%.

## 5. Saran

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya tentang padat tebar ikan bawal air tawar pada sistem pemeliharaan dengan teknologi bioflok. Selain itu, hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh pembudidaya ikan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan dan menekan biaya pakan.

## 6. Referensi

- Afrianto dan Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Amiri, M.S. dan M. Yousefian. 2009. A Review of The Use Of Prebiotic In Aquaculture for Fish and Shrimp. *African Journal of Biotechnology*, 8(25): 7313-7318.
- Arief, M., N. Fitriani, dan S. Subekti. 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): 49-53
- Avnimelech, Y. 2007. Feeding with Microbial Floes by Tilapia in Minimal Discharge Bioflocs Technology Ponds. *Aquaculture*. 264: 140-147
- Azim, M.E. and D.C. Little. 2008. The Biofloc Technology (BFT) In Indoor Tanks: Water Quality, Biofloc Composition, and Growth and Welfare of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*. 283: 29–35.
- Azim ME, Little D, North B: Growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured indoor tank using biofloc technology (BFT). Proceedings of Aquaculture Conference 2007, 26 February -3 March 2007. San Antonio, Texas, USA. 2007
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing. Co. Amsterdam. 319 p.
- Darmawan. 2017. Pemeliharaan Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) dengan Teknologi Bioflok pada Media Air Rawa Gambut. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Djokosetiyo. 2008. Pengaruh Salinitas Terhadap Kelulusan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). 10(2): 282-289
- Handayani. 2007. *Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla Melalui Fermentasi*. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UMM. Malang. 17 hlm
- Husain, N., P. Berta, dan Supono. 2014. Perbandingan Karbon Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1 (1): 161-179
- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Cetakan I. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Mansyur. A. dan A.M. Tangko. 2008. Probiotik : Pemanfaatan untuk Makanan Ikan Berkualitas Rendah. *Akuakultur*. 2(2): 145-149
- Mudjiman, A. 2001. *Makanan Ikan*. Cetakan IX. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurokhman, Z. 2011. Aplikasi probiotik Tiger-BAC, Probio-Fish dan EM4 pada Pakan terhadap laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan, dan Sintasan Ikan Bawal. [Skripsi]. Fakultas Pertanian – Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ombong, F. dan R.N.S. Indra. 2016. Aplikasi Teknologi Bioflok (BFT) pada Kultur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Budidaya Perairan*, 4(2): 16 – 25.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1(1): 161-179
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Tesis]. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hlm.
- Putra, I., Rusliadi, M. Fauzi, U.M. Tang, and Z.A. Muchlisin. 2017. Growth Performance and Feed Utilization of African Catfish *Clarias Gariepinus* Fed a Commercial Diet and Reared In The Biofloc System Enhanced with Probiotic. *F1000Research*. 6(1545).
- Riza, S. 2016. *Aplikasi Teknologi Bioflok untuk Budidaya Perikanan di Perairan Gambut*. Badan dan Pengembangan Riau. Pekanbaru.
- Setiawati, J.E. 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): 2302-3600.
- Simanullang, D.F.P. 2017. Pengaruh Penambahan Sumber Karbon yang Berbeda pada Sistem Bioflok terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Sugih, F.H. 2005. Pengaruh Penambahan Probiotik dalam Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphroneumus Gouramy*). [Skripsi]. Universitas Padjajaran. Bandung.



- Sukandi, U. 2003. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Tangerang
- Syarifah, H. 2014. Potensi Penggunaan Tepung Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terfermentasi dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Tacon. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish Shrimp; a Trending Manual*. FAO Corporate Document Repository. Fisheries and Aquaculture Department.
- Yulianingrum, T. 2017. Pemberian Pakan yang Difermentasi dengan Probiotik Untuk Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) pada Teknologi Bioflok. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.