

Pengaruh Pengurangan Kadar Protein Pakan Terhadap Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dalam Teknologi Bioflok

[The Effect Of Reducing Feed Protein Contents on Catfish Production Performance (*Clarias Gariepinus*) In Bioflock Technology]

Sujono¹, Azam Bachur Zaidy², Hurip Pratomo³

¹Program Studi Magister Manajemen Perikanan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Terbuka
Jalan Cabe Raya, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437

²Program Pasca Sarjana Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Jalan Raya Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Jakarta 12520

³Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka
Jalan Cabe Raya, Kota Tangerang Selatan, Banten 15437

Diterima: 5 Juli 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengurangan kadar protein pakan pada teknologi bioflok terhadap performa produksi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari–April 2024 di hatchery Instalasi Praktik Lapang Komunikasi dan Penyuluhan Politeknik Ahli Usaha Perikanan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, X0(NB) protein 31% kontrol, X1(B) protein 31%, X2(B) protein 28% dan X3(B) protein 25%. Variabel yang diamati yaitu performa produksi lele dumbo serta pengaruh penurunan kandungan kadar protein pakan dalam teknologi bioflok. Hasil penelitian menunjukkan oksigen terlarut, pH, suhu, nitrit dan TSS tidak berbeda nyata dan relatif sama dan masih dalam rentang layak untuk pertumbuhan ikan lele, sedangkan TAN berbeda nyata antar perlakuan ($P < 0,05$), tetapi masih dalam rentan yang layak. Identifikasi konsumsi flok menunjukkan jenis plankton yang terdapat pada usus ikan lele sama dengan media pemeliharaan pada kolam bioflok hal ini membuktikan bahwa bioflok dikonsumsi oleh ikan lele. Performa produksi menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) dari semua perlakuan. Pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, berat akhir, biomas, kelulushidupan dan rasio konversi pakan nilai tertinggi pada kolam X1(B) protein 31% sedangkan X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata dengan X0(NB) protein 31% kontrol dan X1(B) protein 31%. Performa produksi kolam X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata dengan kolam X0(NB) protein 31% kontrol, dapat diaplikasikan pada budidaya ikan lele dumbo dengan efisiensi biaya produksi 18,03%.

Kata kunci: lele dumbo; pengurangan kadar protein pakan; performa produksi; teknologi bioflok

Abstract

This research aims to analyze the reduction in feed protein content using biofloc technology on production performance. The research was carried out in February–April 2024 at the hatchery of the Communication and Extension Field Practice Installation of the Fisheries Business Expert Polytechnic. This research used experimental methods, with a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, X0(NB) 31% protein control, X1(B) 31% protein, X2(B) 28% protein and X3(B) protein 25%. The variables observed were the production performance of African catfish and the effect of reducing feed protein content in biofloc technology. The research results showed that dissolved oxygen, pH, temperature, nitrite and TSS were not significantly different and were relatively the same and were still within a suitable range for catfish growth, while TAN was significantly different between treatments ($P < 0.05$) but was still within a suitable range. Identification of floc consumption shows that the type of plankton found in the catfish intestines is the same as the maintenance media in the biofloc pond. This proves that the biofloc

is consumed by the catfish. Production performance showed significant differences ($P < 0.05$) from all treatments. Specific growth, absolute growth, final weight, biomass, survival and feed conversion ratio were the highest in pond X1(B) 31% protein while X2(B) 28% protein was not significantly different from X0(NB) 31% protein control and X1(B) protein 31%. The production performance of the 28% protein X2(B) pond is not significantly different from the control X0(NB) 31% protein pond, and can be applied to African catfish cultivation with a production cost efficiency of 18.03%.

Key words: dumbo catfish; feed protein reduction; production performance; biofloc technology

Penulis Korespondensi

Sujono | sujono.patin@gmail.com

PENDAHULUAN

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu spesies budidaya ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis penting karena memiliki kandungan nutrisi yang baik dan digemari oleh masyarakat. Lele dumbo mempunyai banyak manfaat seperti rendah kalori dan lemak, sumber protein yang lengkap, sumber vitamin B-12, serta mengandung asam lemak yang baik. Ikan lele dikonsumsi dalam beberapa jenis olahan masakan dengan harga yang terjangkau.

Keunggulan ikan lele tersebut menyebabkan permintaan ikan lele meningkat setiap tahun. Permintaan ikan lele diiringi dengan kenaikan produksi, di mana volume produksi ikan lele meningkat 5,03% pada tahun 2022 menjadi 1,12 juta ton dengan nilai Rp 22,24 Triliun (Mustajab 2024). Seiring dengan perkembangan permintaan terhadap ikan lele, membuat peluang usaha budidaya ikan lele semakin terbuka dan

saat ini banyak dikembangkan budidaya secara intensif.

Usaha budidaya ikan lele dihadapkan pada permasalahan tingginya biaya produksi. Proporsi biaya produksi tertinggi pada usaha budidaya ikan lele berasal dari biaya pakan yaitu sebesar 60-70%. Tingginya biaya produksi dari penggunaan pakan dipengaruhi oleh tingginya harga pakan ikan komersial. Meningkatnya harga pakan yang tidak diimbangi dengan kenaikan harga jual ikan menjadi masalah yang selalu dihadapi pembudidaya ikan lele. Permasalahan tersebut menyebabkan rendahnya keuntungan yang diterima pembudidaya. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi biaya produksi dari penggunaan pakan ikan.

Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah penggunaan teknologi bioflok pada budidaya ikan lele. Teknologi bioflok menguntungkan karena dapat mengurangi limbah nitrogen anorganik dan juga menjadi pakan tambahan bernutrisi bagi ikan yang

dibudidayakan. Sistem bioflok dapat memperbaiki kualitas lingkungan budidaya karena pencemaran oleh sisa pakan hasil metabolisme dan feses ikan. Perlakuan bioflok secara signifikan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup dan penambahan biomassa pada ikan lele (Zaidy *et al.* 2022).

Dengan teknologi bioflok, budidaya ikan lele menggunakan sedikit air, bahkan tanpa pergantian air karena proses pembuatan flok menggunakan mikroorganisme yang tumbuh dalam media budidaya tersebut. Mikroorganisme dalam pembuatan flok terdiri alga, zooplankton, bakteri, protozoa, serta bahan organik lainnya. Flok yang dihasilkan berfungsi sebagai nutrisi tambahan dengan kandungan protein 30,4% dari hasil pengolahan bahan organik pada budidaya (Hargreaves 2013a). Kandungan nutrisi bioflok dalam kondisi berat kering protein 38 %, lemak 3 %, serat 6 %, abu 12 %, dan energi 19 kJ/g (Widodo *et al.* 2020). Bioflok dapat berfungsi sebagai pakan tambahan dan sumber protein, serta meningkatkan aktivitas protease dalam sistem pencernaan makanan (Salamah dan Zulpikar 2020). Kandungan protein dalam pakan ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele (Joshi, Arts, dan Aithal 2021). Penggunaan diharapkan bioflok dapat mengurangi penggunaan pakan ikan dengan kandungan protein

tinggi dengan performa produksi yang sama. Semakin tinggi kandungan protein dalam pakan ikan akan menyebabkan semakin tingginya harga pakan ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pengurangan kadar protein pakan pada teknologi bioflok terhadap performa produksi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Penggunaan pakan dengan kandungan protein tinggi dapat diganti dengan kandungan protein lebih rendah sehingga dapat mengurangi biaya pakan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di *hatchery* Instalasi Praktik Lapang Komunikasi dan Penyuluhan Kampus Bogor Politeknik Ahli Usaha Perikanan. Penelitian dilakukan pada Februari 2024 – April 2024. Desain Penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Variabel yang diamati yaitu performa produksi ikan lele dumbo dan pengaruh penurunan kandungan protein pakan dalam teknologi bioflok, dengan beberapa perlakuan yang berbeda yaitu :

1. Pakan dengan kandungan protein 31% non bioflok X0(NB) kontrol
2. Pakan dengan kandungan protein 31% bioflok X1(B)
3. Pakan dengan kandungan protein 28% bioflok X2(B)

4. Pakan dengan kandungan protein 25% bioflok X3(B)

Penelitian dilakukan pada 12 bak beton berukuran 200 x 100 x 70 cm³ dengan kapasitas air 350 liter/bak. Hewan uji adalah ikan lele dumbo dengan berat 20,35 g/ekor dengan kepadatan 450 ekor per m³. Pakan yang digunakan pellet komersial yang telah ditentukan nilai nutrisinya oleh produsen. Probiotik yang digunakan berbentuk bubuk yang mengandung bakteri *Lactobacillus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pollimixa*. Sedangkan karbon organik berasal dari molase berbentuk cair sebagai penambah karbon untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri pembentuk flok.

Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ditampilkan pada Tabel 1 dan 2.

Pengukuran Data

Parameter uji yang diukur kualitas air, volume flok, konsumsi flok dan performa produksi yaitu pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, berat akhir, kelangsungan hidup, biomas dan rasio konversi pakan.

Kualitas Air

Pergantian air sebanyak 50-70% dilakukan pada bak kontrol setiap 7 hari sekali. Parameter kualitas air diukur

secara langsung di lokasi penelitian setiap hari pada kolam penelitian meliputi pH, oksigen terlarut dan suhu. Pengukuran parameter TAN, Nitrit dan TSS dilakukan di Laboratorium Lingkungan Akuakultur Departemen Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB pada awal dan akhir percobaan.

Pengukuran Flok

Pengukuran kuantitas flok dilakukan setiap 10 hari di setiap wadah penelitian, guna mengetahui dari kepadatan flok. Sampel air sebanyak 1000 ml diendapkan selama 30 menit dalam gelas ukur *Imhoff-cone*, lalu dicatat dan hitung jumlah endapan volume floknya berdasarkan rumus (Sukendar, Widanarni, dan Setiawati 2016) :

Volume Flok (ml/l)

$$= \frac{\text{Vol. Endapan}}{\text{Vol. Sampel Air}} \times 1000$$

Performa Produksi

a. Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Azhari dan Tomaso 2018).

$$SGR \% = \frac{wt - wo}{T} \times 100$$

Keterangan :

- SGR : Laju Pertumbuhan harian (%hari)
- Wt : Berat tubuh rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (g)
- Wo : Berat tubuh rata-rata ikan uji pada awal penelitian (g)
- T : Lamanya waktu percobaan (hari)

b. Pertumbuhan Mutlak

Tabel 1. Alat dan Bahan Percobaan

No.	Nama Alat	Spesifikasi	Volume	Keterangan
1	Kolam beton	350 L	12	Wadah pemeliharaan
2	Timbangan	Akurasi 0,01 g	1	Menimbang ikan
3	Baskom	25 L	3	Wadah ikan saat sampling
4	Selang airasi	Fugo (roll)	1	Sarana airasi
5	Batu airasi	L5	15	Sarana airasi
6	Blower	Higblow	1	Penyuplay Oksigen
7	DO Meter	Hanna	1	Pengukur DO
8	pH Meter	Hanna	1	Pengukur Ph
9	Thermometer	Alkohol	3	Pengukur suhu media
10	Skopnet	Jaring	3	Menangkap ikan
11	Inhof coon	Tabung 1 L	1	Mengukur bioflok
12	Benih ikan lele dumbo	20,35 g	1.800	ekor
13	Pakan buatan	Apung	90	kg
14	Bakteri	Komersial	100	g
15	Molase	Cair kental	25	liter

Tabel 2. Pengukuran Parameter Kualitas Air

No.	Parameter	Alat	Frekuensi Pengukuran
1	Suhu (°C)	Thermometer Alkohol	Setiap hari
2	Oksigen Terlarut mg/L)	DO meter	Setiap hari
3	pH	pH meter	Setiap hari
4	TAN (mg/L)	Uji lab	Awal dan akhir percobaan
5	Nitrit (mg/L)	Uji lab	Awal dan akhir percobaan
6	TSS	Uji lab	Awal dan akhir percobaan

Laju pertumbuhan mutlak dihitung dengan rumus (Effendie 1979)

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_m : Pertumbuhan berat mutlak rata-rata (gram)

W_t : Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)

W_o : Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)

c. Berat akhir

Berat akhir ikan uji dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie 1979)

$$G = B_t - B_o$$

Keterangan :

G : Penambahan biomas

B_t : Total berat ikan pada akhir percobaan (kg)

B_o : Total berat ikan pada awal percobaan (kg)

d. Kelulushidupan

Kelulushidupan (SR) ikan uji dihitung pada akhir percobaan dengan rumus (Effendie 1979)

$$SR (\%) = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan:

SR : Tingkat Kelulushidupan ikan uji (%)

N_t : Jumlah ikan yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

N_o : Jumlah ikan yang hidup pada awal percobaan (ekor)

e. Biomas dihitung berdasarkan rumus

Biomas = Berata rata-rata individu x Jumlah individu akhir

f. Rasio Konversi Pakan

Perbandingan konversi pakan yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi

dengan penambahan berat bobot ikan. Rasio konversi pakan (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Tanjung *et al.* 2020) sebagai berikut:

$$FCR = \frac{\text{Total Pakan (g)}}{\text{Total biomass akhir (g)}}$$

g. Nutrisi Bioflok

Nutrisi pada flok diukur berdasarkan parameter seperti kadar air, kadar protein, kadar abu, serat kasar dan lemak. Kadar protein diuji menggunakan *Kjeldahl method*, kadar abu menggunakan tungku pengabuan pada suhu 600 °C selama 4 jam, kadar lemak menggunakan *soxhlet fat extraction*, kadar serat penguraian asam basa dan kadar air diuji

menggunakan oven pada suhu 65 °C selama 24 jam (AOAC 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Hasil

Kualitas air

Seluruh parameter kualitas air yakni suhu, pH, oksigen terlarut, Nitrit dan TSS tidak berbeda nyata dari semua perlakuan, relatif sama dan masih dalam rentang yang layak pada pertumbuhan ikan lele. Total amonia (TAN) berbeda nyata antar perlakuan X0(NB) dan X3(B) dengan nilai tertinggi pada X3(B) dari semua perlakuan, hasil pengukuran parameter kualitas air ditampilkan pada tabel 3. Pengukuran parameter suhu, pH dan oksigen terlarut dilakukan setiap hari pada setiap kolam percobaan sedangkan

Tabel 3. Kualitas Air

Parameter	Perlakuan			
	X0(NB) Protein 31%	X1(B) Protein 31%	X2(B) Protein 28%	X3(B) Protein 25%
Oksigen (mg/L)	3,80 ± 0,20 ^a	3,77 ± 0,31 ^a	3,73 ± 0,12 ^a	3,60 ± 0,36 ^a
pH	7,57 ± 0,16 ^a	7,44 ± 0,20 ^a	7,39 ± 0,24 ^a	7,53 ± 0,24 ^a
Suhu (°C)	28,03 ± 0,31 ^a	28,00 ± 0,36 ^a	27,53 ± 0,06 ^a	27,87 ± 0,25 ^a
TAN (mg/L)	0,33 ± 0,09 ^a	0,42 ± 0,15 ^{abc}	0,53 ± 0,06 ^{abc}	0,69 ± 0,06 ^c
Nitrit (mg/L)	0,28 ± 0,02 ^a	0,27 ± 0,03 ^a	0,29 ± 0,01 ^a	0,32 ± 0,03 ^a
TSS (mg/L)	247,00 ± 82,02 ^a	413,33 ± 183,87 ^a	513,33 ± 221,89 ^a	433,33 ± 147,42 ^a

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT ($p < 0,05$)

Tabel 4. Nutrisi Bioflok

Komponen	Perlakuan			
	X0(NB) protein 31% kontrol	X1(B) protein 31%	X2(B) protein 28%	X3(B) protein 25%
Protein Kasar (%)	14,52	24,27	25,91	23,81
Lemak Kasar (%)	1,42	1,91	1,45	1,91

parameter TAN, nitrit dan TSS dilakukan pada Laboratorium Lingkungan Akuakultur Departemen Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB awal dan akhir percobaan

Nutrisi bioflok

Hasil analisis proksimat bioflok ditampilkan pada Tabel 4. Kadar protein kasar bioflok pada perlakuan X2(B) menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Uji proksimat bioflok dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan

Departemen Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Konsumsi flok

Hasil identifikasi konsumsi flok dalam media pemeliharaan dan usus ikan uji tersaji pada Tabel 5. Kolam percobaan dengan bioflok berisi 7-8 jenis plankton, sedangkan pada kolam kontrol hanya terdapat 4 jenis plankton pada usus ikan uji.

Tabel 5. Identifikasi Jenis Plankton

Perlakuan	Jenis Plankton pada media	Jenis plankton Usus Ikan Uji
X0(NB)	<i>Anabaena sp.</i> <i>Nitzschia sp.</i> <i>Climacospaenia sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Euglena sp.</i> <i>Lecane sp.</i>	<i>Anabaena sp.</i> <i>Nitzschia sp.</i> <i>Climacospaenia sp.</i> <i>Euglena sp.</i>
X1(B)	<i>Arcella sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Diffugia sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Closterium sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Ankistridesmus sp.</i>	<i>Arcella sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Diffugia sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Closterium sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Ankistridesmus sp.</i>
X2(B)	<i>Diffugia sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Spirulina sp.</i> <i>Climacospaenia sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Fragilaria sp.</i>	<i>Diffugia sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Spirulina sp.</i> <i>Climacospaenia sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Fragilaria sp.</i>
X3(B)	<i>Arcella sp.</i> <i>Diffugia sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Lecane sp.</i> <i>Nitzschia sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Fragilaria sp.</i>	<i>Arcella sp.</i> <i>Diffugia sp.</i> <i>Centropyxis sp.</i> <i>Euglypha sp.</i> <i>Lecane sp.</i> <i>Nitzschia sp.</i> <i>Oscillatoria sp.</i> <i>Fragilaria sp.</i>

Tabel 6. Performa Produksi

Parameter	Perlakuan			
	X0(NB) Protein 31%	X1(B) Protein 31%	X2(B) Protein 28%	X3(B) Protein 25%
Pertumbuhan Spesifik (%)	137,77 ± 12,25 ^a	141,04 ± 13,01 ^a	140,67 ± 2,89 ^a	94,87 ± 11,45 ^b
Pertumbuhan Mutlak	71,64 ± 6,37 ^a	73,34 ± 6,77 ^a	73,15 ± 1,50 ^a	49,33 ± 5,95 ^b
Berat Akhir (Kg)	7,38 ± 0,47 ^a	8,87 ± 1,24 ^a	7,99 ± 0,79 ^a	4,15 ± 1,22 ^b
Kelulushidupan (%)	76,00 ± 8,72 ^{ab}	84,67 ± 3,06 ^a	78,67 ± 5,03 ^{ab}	68,67 ± 7,57 ^b
Biomass (Kg)	10,43 ± 0,47 ^a	11,92 ± 1,24 ^a	11,04 ± 0,79 ^a	7,20 ± 1,22 ^b
Rasio Konversi Pakan	1,08 ± 0,22 ^{ac}	0,98 ± 0,33 ^{ab}	1,01 ± 0,12 ^{ab}	1,46 ± 0,24 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT ($p < 0,05$)

Performa produksi

Performa produksi yang diamati dalam penelitian ini pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, berta akhir, kelulushidupan, biomas dan rasio konversi pakan. Hasil dari penelitian menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) dari semua perlakuan. Data penelitian performa produksi ditampilkan pada Tabel 6.

Pembahasan

Tabel 3 menunjukkan oksigen terlarut, pH, suhu, nitrit dan TSS tidak berbeda nyata dan relatif sama dan masih dalam rentang layak untuk pertumbuhan ikan lele. Menurut (Wijaya *et al.* 2016) bahwa pada tiga kolam lele dengan kepadatan 500, 750, dan 1000 ekor/m³ konsentrasi oksigen terlarut pada minggu ke satu, kemudian pada minggu ke tiga konsentrasi oksigen menurun menjadi 1,8-2,0 mg/L terhadap laju pertumbuhan spesifik cukup tinggi 5,81-6,01% /hari. Benih lele dumbo dapat tumbuh dengan baik 4,04% per hari pada konsentrasi oksigen terlarut 3,3

mg/L dan suhu air 26,9 °C (Wijaya *et al.* 2016). Fluktuasi suhu, pH dan DO air kolam, tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo, hal ini berarti kualitas air cukup layak untuk pemeliharaan dan budidaya ikan lele dumbo (Augusta 2016). Sedangkan TAN berbeda nyata X0(NB) dengan X3(B) dengan nilai tertinggi pada kolam percobaan X3(B) tetapi masih dibawah ambang batas normal hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zaidy *et al.*, 2022) bahwa kadar TAN pada media pemeliharaan sistem bioflok tanpa penggantian air 2,11 – 2,33 kali lebih tinggi dari pada pergantian air. Sedangkan TSS dengan nilai tertinggi kolam X2(B) 513,33 ± 221,89^a mg/L dan nilai terendah X0(NB) 247,00 ± 82,02^a mg/L. Nilai TSS pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tingginya TSS pada teknologi bioflok karena adanya penambahan molase sebagai sumber karbon organik yang dapat menyebabkan kelimpahan koloni bakteri jadi meningkat (Wang *et al.* 2015). Dalam media budidaya semakin banyak flok

yang terbentuk maka nilai TSS akan meningkat. Pada teknologi akuakultur berbasis bioflok nilai TSS dianjurkan berkisar dengan nilai 200-1000 mg/l (De Schryver *et al.* 2008). TSS nilai terendah X0(NB) sebagai kontrol dilakukan pergantian air setiap 7 hari sekali sehingga ikut terbuang. Hasil penelitian parameter air meliputi suhu air, pH dan oksigen terlarut masih dalam rentan yang layak untuk mendukung pertumbuhan ikan lele.

Identifikasi konsumsi flok pada tabel 6 menunjukkan jenis plankton yang terdapat pada usus ikan lele dalam kolam bioflok lebih banyak dibanding dengan kolam non bioflok sebagai kontrol. Jenis plankton yang terdapat pada usus ikan lele berasal dari bioflok hasil nitrifikasi bahan organik oleh bakteri menjadi flok yang dapat dimanfaatkan oleh ikan lele sebagai pakan tambahan yang bernutrisi. Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Ekasari 2008) yang menemukan bukti bahwa bioflok dikonsumsi oleh ikan. Bioflok didominasi oleh mikroba alga dan bakteri autotropik (Nootong, Pavasant, dan Powtongsook 2011). Bioflok sebagai pakan tambahan yang mempunyai kadar nutrisi baik bagi ikan, didominasi oleh mikroba alga, zooplankton, bakteri autotropik, protozoa dan bahan organik terlarut (Hargreaves 2013b). Nilai kadar protein kasar bioflok 30,40% dan kadar

lipid kasar yang rendah 0,5% sebagai pakan tambahan yang bernutrisi untuk ikan yang dipelihara (Emerenciano *et al.* 2012). Fitoplankton yang ditemukan (*Closterium* sp., *Oscillatoria* sp., *Ankistridesmus* sp, *Anabaena* sp, *Nitzschia* sp. *Fragilaria* sp.), zooplankton (*Arcella* sp., *Centropyxis* sp., *Diffugia* sp., *Euglypha* sp). Zooplankton tumbuh karena adanya mikroalga di bioflok yang dapat menjadi sumber makanan tambahan untuk larva ikan (Bakar *et al.* 2015).

Performa produksi hasil penelitian menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) dari semua perlakuan. Pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, berat akhir, biomas, kelulushidupan dan rasio konversi pakan nilai tertinggi pada kolam X1(B) protein 31% sedangkan X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata dengan X0(NB) protein 31% control dan X1(B) protein 31%. Ketersediaan bioflok dalam kolam X2(B) protein 28% dimungkinkan memberikan subsidi pakan tambahan yang bernutrisi pada ikan lele, sehingga performa produksi X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata atau sama dengan kolam X0(NB) protein 31% kontrol dan X1(B) protein 31%. Menurut (Imron, Sudaryono, dan Harwanto 2014) teknologi bioflok dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk ikan budidaya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan rasio konversi pakan.

(Pérez-Fuentes *et al.* 2018) Ikan nila yang dipelihara di sistem bioflok, dosis pemberian pakan dikurangi 20% memiliki pertumbuhan yang sama dengan yang dipelihara di air jernih dengan dosis pakan 100%. Penambahan molase sebagai sumber karbon organik pada teknologi bioflok menambah kinerja bakteri untuk membentuk flok yang dimanfaatkan sebagai pakan tambahan bernutrisi bagi ikan lele. Zhao *et al.* (2012) menyatakan dengan perlakuan sistem bioflok pada udang menghasilkan produksi 41,3% lebih tinggi. Hal ini diduga oleh faktor yang banyak terkandung dalam sistem bioflok banyak merangsang pertumbuhan berupa amilase, protease, lipase, dan enzyme ekstra seluler yang tidak terdeteksi (Zhao *et al.* 2016). (Xu, Morris, dan Samocha 2016) menyatakan bahwa dominansi mikroalga, dan bakteri heterotrofik lebih tinggi dalam budidaya sistem bioflok. Performa produksi kolam X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata dengan kolam X0(NB) protein 31% kontrol, dapat diaplikasikan pada budidaya ikan lele dumbo dengan efisiensi biaya produksi 18,03%. Hasil penelitian (Salamah dan Zulpikar 2020) menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan pada budidaya bioflok memberikan hasil terbaik terhadap laju pertumbuhan ikan 4.95%, tingkat kelangsungan hidup 97.77% dan efisiensi pakan 98.86%. Hasil penelitian Wanja *et*

al. (2020) menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi pada kolam bioflok sebesar 55,50 % dan rendah pada kolam biasa 39,28%.

SIMPULAN DAN SARAN

Performa produksi hasil penelitian menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) dari semua perlakuan. Kolam X2(B) protein 28% tidak berbeda nyata dengan kolam X0(NB) protein 31% kontrol dan X1(B) protein 31%. Performa produksi kolam X2(B) protein 28% dapat diaplikasikan pada budidaya ikan lele dumbo dengan efisiensi biaya produksi 18,03%. Kualitas air tidak berbeda nyata dan relatif sama dari semua perlakuan dan masih dalam ambang layak untuk pertumbuhan ikan lele. Kolam percobaan X2(B) protein pakan 28% dalam teknologi bioflok dapat diaplikasikan dalam budidaya ikan lele dumbo dengan efisiensi biaya produksi 18,03 %.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Instalasi Praktik Lapang komunikasi dan penyuluhan dan Ketua Program Studi Penyuluhan Perikanan Politeknik AUP yang telah memberi bantuan fasilitas penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada saudara Ginanjar, Akang dan Supri yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2012. *Official Method of Analysis: Association of Analytical Chemists*. 19th ed. Washington DC (US).
- Augusta, Tania Serezova. 2016. "Dinamika perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara di kolam tanah." *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 5(1):41–44.
- Azhari, Deidy, dan Aprelia Martina Tomaso. 2018. "Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dibudidayakan dengan Sistem Akuaponik." *Akuatika Indonesia* 3(2):84. doi: 10.24198/jaki.v3i2.23392.
- Bakar, Nur Syuhada Abu, Nurfarahana Mohd Nasir, Fathurrahman Lananan, Siti Hajar Abdul Hamid, Su Shiung Lam, dan Ahmad Jusoh. 2015. "Optimization of C/N ratios for nutrient removal in aquaculture system culturing African catfish, (*Clarias gariepinus*) utilizing Bioflocs Technology." *International Biodeterioration & Biodegradation* 102:100–106.
- Effendie, M. I. 1979. "Metode Biologi Perikanan [Methods of Fisheries Biology]." *Bogor: Yayasan Dewi Sri.* [Bahasa Indonesia].
- Ekasari, J. 2008. "Bioflocs technology: the effect of different carbon source, salinity and the addition of probiotics on the primary nutritional value of the bioflocs." *Gent (BE). Universiteit Ghent*.
- Emerenciano, Maurício, Eduardo L. C. Ballester, Ronaldo O. Cavalli, dan Wilson Wasielesky. 2012. "Biofloc technology application as a food source in a limited water exchange nursery system for pink shrimp *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817)." *Aquaculture Research* 43(3):447–57. doi: 10.1111/j.1365-2109.2011.02848.x.
- Hargreaves, John A. 2013a. "Biofloc Production Systems for Aquaculture." Hal. 1–12 in *SRAC Publication*.
- Hargreaves, John A. 2013b. "Biofloc Production Systems for Aquaculture." *SRAC Publication No. 4503*.
- Imron, Ali, Agung Sudaryono, dan Dicky Harwanto. 2014. "Pengaruh Rasio C/N Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Pertumbuhan Benih Lele (*Clarias sp.*) Dalam Media Bioflok." *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(3):17–25.

- Joshi, Prasanna, Shri Shivaji Arts, dan Sreeramana Aithal. 2021. "Introduction to the Fish Nutrition , Feed Formulation , and Feeding Conversion." *Bioscience Discovery* 12(4):208–16.
- Mustajab, Ridhwan. 2024. "Data Produksi Lele di Indonesia Periode 2012-2022." *DataIndonesia.id*. Diambil 5 Mei 2024 (<https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/data-produksi-lele-di-indonesia-periode-20122022>).
- Nootong, Kasidit, Prasert Pavasant, dan Sorawit Powtongsook. 2011. "Effects of Organic Carbon Addition in Controlling Inorganic Nitrogen Concentrations in a Biofloc System." *Journal of the World Aquaculture Society* 42(3):339–46. doi: 10.1111/j.1749-7345.2011.00472.x.
- Pérez-Fuentes, Jorge Alberto, Carlos Iván Pérez-Rostro, Martha Patricia Hernández-Vergara, dan María del Carmen Monroy-Dosta. 2018. "Variation of the bacterial composition of biofloc and the intestine of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*, cultivated using biofloc technology, supplied different feed rations." *Aquaculture Research* 49(11):3658–68.
- Salamah, Salamah, dan Zulpikar. 2020. "Pemberian probiotik pada pakan komersil dengan protein yang berbeda terhadap kinerja ikan lele (*Clarias* sp.) menggunakan sistem bioflok." *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* 7(1):21. doi: 10.29103/aa.v7i1.2388.
- De Schryver, Peter, Roselien Crab, Tom Defoirdt, Nico Boon, dan Willy Verstraete. 2008. "The basics of bio-flocs technology: the added value for aquaculture." *Aquaculture* 277(3–4):125–37.
- Sukendar, Windu, Widanarni, dan Mia Setiawati. 2016. "Respons imun dan kinerja pertumbuhan ikan lele, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822) pada budi daya sistem bioflok dengan sumber karbon berbeda serta diinfeksi *Aeromonas hydrophila*." *Jurnal Iktiologi Indonesia* 16(3):309–23.
- Tanjung, L. R., T. Chrismadha, Y. Mardiaty, E. Mulyana, E. Nafisyah, dan N. Mui. 2020. "Experimental aquatic food chain system: Enhancing *Daphnia magna* as natural feed using eutrophic waters." Hal. 12052 in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 535. IOP Publishing.

- Wang, Guangjun, Ermeng Yu, Jun Xie, Deguang Yu, Zhifei Li, Wen Luo, Lijiang Qiu, dan Zonglin Zheng. 2015. "Effect of C/N ratio on water quality in zero-water exchange tanks and the biofloc supplementation in feed on the growth performance of crucian carp, *Carassius auratus*." *Aquaculture* 443:98–104. doi: 10.1016/j.aquaculture.2015.03.015 .
- Wanja, Defrinus Walu, Felix Rebhung, dan Sunadji Sunadji. 2020. "Efisiensi penggunaan pakan dalam kolam bioflok pada budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos*)." *Jurnal Aquatik* 3(2):43–48.
- Widodo, Tri, Bambang Irawan, Agung Tri Prastowo, dan Ade Surahman. 2020. "Sistem Sirkulasi Air Pada Teknik Budidaya Bioflok Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3." *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer* 1(2):34–39.
- Wijaya, Muhamad, Rita Rostika, dan Yuli Andriani. 2016. "Pengaruh pemberian c/n rasio berbeda terhadap pembentukan bioflok dan pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)." *Jurnal Perikanan Kelautan* VII(1):41.
- Xu, Wu Jie, Timothy C. Morris, dan Tzachi M. Samocha. 2016. "Effects of C/N ratio on biofloc development, water quality, and performance of *Litopenaeus vannamei* juveniles in a biofloc-based, high-density, zero-exchange, outdoor tank system." *Aquaculture* 453:169–75. doi: 10.1016/j.aquaculture.2015.11.021 .
- Zaidy, Azam Bachur, Yuke Eliyani, dan Toni Ruchimat. 2022. "Effects of Feed Reduction on Growth Performance, Water Quality, and Hematology Status of African Catfish, *Clarias Gariepinus* Reared in Biofloc Pond System." *Indonesian Aquaculture Journal* 17(1):37–43. doi: 10.15578/iaj.17.1.2022.37-43.
- Zaidy, Azam Bachur, Yuke Eliyani, Eddy Supriyono, dan Adang Kasmawijaya. 2022. "Biofloc Consumption, Growth Performance And Water Quality Of African Catfish (*Clarias gariepinus*) And *Tilapia* (*Oreochromis Niloticus*) Cultured In Biofloc System Without Water Exchange." *International Journal of Novel Research and Development* 7(4):550–56. doi: 10.6084/m9.doione.IJNRD220406 1.

Zhao, Dahu, Luqing Pan, Fei Huang, Chao Wang, dan Wujie Xu. 2016. "Effects of different carbon sources on bioactive compound production of biofloc, immune response, antioxidant level, and growth performance of *Litopenaeus vannamei* in zero-water exchange culture tanks." *Journal of the World Aquaculture Society* 47(4):566–76.

Zhao, Pei, Jie Huang, Xiu-Hua Wang, Xiao-Ling Song, Cong-Hai Yang, Xu-Guang Zhang, dan Guo-Cheng Wang. 2012. "The application of bioflocs technology in high-intensive, zero exchange farming systems of *Marsupenaeus japonicus*." *Aquaculture* 354–355:97–106. doi: 10.1016/j.aquaculture.2012.03.034