

## **Pengaruh Pergantian Air Terhadap Kualitas Air dan Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepenus*) Dipelihara di Kolam Bioflok**

Effects of Water Exchange on Water Quality and Production Performances of African Catfish (*Clarias gariepenus*), Cultivated in Biofloc Ponds

**Azam Bachur Zaidy**

Politeknik Ahli Usaha Perikanan  
Jalan. AUP Barat Rt.01 Rw.09 Jati Padang Kecamatan Pasar Minggu Jakarta Selatan

Diterima: 28 Januari 2022; Disetujui: 30 April 2022

### **Abstrak**

Teknologi budidaya sistem bioflok adalah budidaya ikan dengan padat tebar tinggi dengan sedikit atau tanpa ganti air. Bioflok terdiri dari agregat mikro organisme dan bahan organik membutuhkan suplai oksigen, oleh karena itu jika volume bioflok terlalu tinggi perlu dikurangi dengan mengganti sebagian air media. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh pergantian air terhadap kualitas air dan performa pertumbuhan ikan lele. Percobaan dengan rancangan acak lengkap tiga perlakuan yaitu kolam bioflok tanpa pergantian air (B0), kolam bioflok diganti jika volume bioflok lebih besar dari 100 mg/L (B100) dan kolam non bioflok dengan pergantian setiap 7 hari, masing-masing perlakuan dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pergantian air berpengaruh terhadap total dissolved solid (TDS) dan total amonia nitrogen (TAN), tetapi tidak berpengaruh terhadap suhu dan pH. Konsentrasi TDS dan TAN tertinggi pada kolam tidak diganti air dibandingkan kolam yang diganti secara berkala. Volume bioflok tertinggi pada B0, dan terendah pada NB7, sedangkan konsentrasi oksigen terlarut relatif sama pada ketiga perlakuan Laju pertumbuhan spesifik BO dan B100 lebih tinggi dan konversi pakan BO dan B100 lebih rendah dibanding kolam NB7. Penambahan biomassa B100 lebih tinggi dari NB7. Berdasarkan data penelitian, teknologi budidaya ikan sistem bioflok tanpa pergantian selama pemeliharaan memberikan performa produksi yang lebih baik dibanding dengan kolam non bioflok dengan pergantian air setiap 7 hari.

Kata kunci: kualitas air; pertumbuhan ikan; volume bioflok

### **Abstract**

Biofloc system culture technology is fish culture with high stocking densities with little or no water change. Biofloc consists of aggregates of micro-organisms and organic matter requires oxygen supply, therefore if the volume of biofloc is too high it needs to be reduced by replacing some of the media water. The purpose of the study was to determine the effect of water change on water quality and growth performance of African catfish. The experiment was carried out in a completely randomized design with three treatments, namely biofloc ponds without water changes (B0), biofloc ponds were replaced if the biofloc volume was greater than 100 mg/L (B100) and non biofloc ponds with weekly changes, each treatment with three replications. The results showed that water exchange had an effect on total dissolved solid (TDS) and total ammonia nitrogen (TAN), but had no effect on temperature and pH. The highest concentrations of TDS and TAN in ponds that were not replaced with water were compared to ponds that were replaced regularly. The highest biofloc volume was in B0, and the lowest was in NB7, while the dissolved oxygen concentration was relatively the same in all three treatments. Specific growth rates of B0 and B100 were higher and feed conversions of B0 and B100 were lower than in NB7 ponds. The addition of biomass B100 is higher than that of NB7. Based on research data, biofloc system fish culture technology without water change can be applied to fish farmers.

Keywords: biofloc volume; fish growth; water quality

---

### Penulis Korespondensi

Azam Bachur Zaidy | azamcult@yahoo.com

---

## PENDAHULUAN

Produksi budidaya ikan terus meningkat baik yang berasal dari budidaya ikan air tawar, budidaya air payau maupun budidaya air laut. Pengembangan budidaya ikan air tawar terkendala terutama sumber air tawar yang semakin langka, ketersediaan lahan semakin terbatas dan mahal. Strategi yang dikembangkan adalah budidaya ikan intensif menggunakan input secara efektif dan efisien khususnya biaya pakan, keterbatasan air dan lahan. Budidaya intensif dengan padat tebar tinggi dan pemberian pakan komersial dalam jumlah banyak, selain meningkatkan produktivitas, tetapi juga terjadi akumulasi sisa metabolisme dan bahan organik sisa pakan sebagai limbah budidaya. Pengolahan limbah budidaya membutuhkan fasilitas tambahan dan biaya investasi. Teknologi bioflok adalah sistem pengelolaan limbah yang berada dalam sistem budidaya yang tidak membutuhkan fasilitas tambahan. Selain itu beberapa kelebihan dari budidaya ikan sistem bioflok antara lain hemat dalam penggunaan air dan lahan, meningkatkan biosekuriti, meningkatkan kontrol kualitas air, memperbaiki kon-

versi pakan dan mengurangi pengaruh cuaca terhadap proses budidaya.

Budidaya sistem bioflok merupakan budidaya ikan dengan sedikit atau tidak ganti air, memanfaatkan mikroorganisme terdiri dari alga, zooplankton, bakteri, protozoa, dan bahan organik lain untuk membentuk flok (Hargreaves 2013). Nitrogen yang berasal dari sisa metabolisme dan pakan yang tidak dikonsumsi, dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk membentuk agregat bioflok, sehingga akumulasi nitrogen (amonia di lingkungan budidaya tidak terjadi). Selain itu protein mikroba dalam bioflok sebagai nutrisi tambahan bagi ikan. Penambahan karbon organik (maulase) pada kolam bioflok, meningkatkan aktivitas bakteri dalam pemanfaatan nitrogen, sehingga konsentrasi amonia dan nitrit lebih rendah dibandingkan kolam kontrol (Zhao et al. 2012). Bioflok sebagai nutrisi tambahan bagi ikan, mengandung protein 30,4% (Emerenciano et al. 2012) sebesar 40% (Zaidy, Eliyani, dan Kasmawijaya 2022). Bioflok sebagai sumber protein, mampu meningkatkan pertumbuhan ikan dan menurunkan konversi pakan pada kolam bioflok dibanding di kolam resirkulasi (Luo et al. 2014). Hasil penelitian terbaru diantara-

nya adalah tentang nilai gizi bioflok untuk ikan nila (Khanjani, Sharifinia, dan Hajirezaee 2022). Efisiensi pemanfaatan protein, rasio konversi pakan dan laju pertumbuhan lebih baik pada ikan yang dipelihara di kolam bioflok, dibanding kontrol (Zablun et al. 2022).

Budidaya ikan sistem bioflok kadar nitrogen di media budidaya tetap terjadi tidak menjadi level beracun, selain itu bioflok dapat dimanfaatkan ikan sebagai nutrisi tambahan, sehingga pertumbuhan ikan lebih cepat. Pada sisi lain keberadaan bioflok yang terdiri dari berbagai organisme membutuhkan oksigen terlarut. Volume bioflok yang terlalu tinggi di media budidaya, menurunkan konsentrasi oksigen terlarut dan dapat berpengaruh terhadap ikan yang dibudidayakan. Jika konsentrasi oksigen di media sudah terlalu rendah, maka konsentrasi bioflok perlu dikurangi dengan cara mengganti sebagian air media budidaya. Budidaya bioflok membutuhkan aerasi untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dan menjaga bioflok tetap larut dalam air atau sistem bioflok tidak berfungsi. Bioflok yang mengendap akan membusuk sebagai limbah budidaya melepaskan sulfida, amonia yang sangat beracun (Hargreaves 2013). Pada kondisi seperti ini, bioflok harus dibuang melalui saluran pengeluaran atau dengan cara ganti air.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pergantian air terhadap kualitas air dan performa produksi ikan lele yang dibudidayakan di kolam bioflok.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Desain Percobaan**

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan, masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian adalah sebagai berikut

- B0 = Tanpa pergantian air selama pemeliharaan di kolam bioflok
- B100 = Pergantian air, jika volume bioflok > 100 ml/L di kolam bioflok
- NB7 = pergantian air setiap 7 hari di kolam non bioflok (kontrol)

Percobaan dilakukan selama 30 hari pada Januari – Februari 2022 di Program Studi Penyuluhan Perikanan Politeknik AUP Jakarta. Benih berat rata-rata  $63,33 \pm 4,72$  g ditebar sebanyak 200 ekor/kolam, secara acak di 9 kolam terpal dengan volume masing-masing kolam 500 liter. Ikan diberi pakan komersial dengan rasio pemberian 5% dari bobot tubuh dan diberikan dua kali sehari. Kandungan nutrisi pakan komersial seperti pada Tabel 1.

Persiapan kolam bioflok diberi probiotik 20 gram/m<sup>3</sup> dan molase 75 ml 3 hari sebelum penebaran benih. Selama

penelitian molase diberikan setiap 3 hari sebanyak 10 - 15% dari total pakan yang diberikan. Kolam bioflok (B100) diganti air, jika volume bioflok lebih besar dari 100 ml/L, sedangkan kolam non bioflok (NB7) diganti air setiap 7 hari. Air diganti 70–80 % dari total volume air. Setiap kolam percobaan diberi aerasi untuk meningkatkan oksigen terlarut dan menjaga bioflok tetap tersuspensi dalam media budidaya.

## Metode Analisis

### Kinerja Produksi

Analisis performa produksi meliputi laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, tambahan biomassa dan konversi pakan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Robson dan Spangler 1978):

$$LPS(\%) = \frac{\ln \left( \frac{M1}{M0} \right)}{t} \times 100$$

$$SR(\%) = \frac{\sum A1}{\sum A0} \times 100$$

$$FC = \frac{P}{\Delta B}$$

Keterangan :

LPS : Laju Pertumbuhan Spesifik

M0 : Berat Awal

M1 : Berat Akhir

SR : Kelangsungan Hidup

$\sum A1$  : Jumlah Ikan panen

$\sum A0$  : Jumlah ikan ditebar

FC : Konversi Pakan

P : Jumlah pakan yang diberikan (kg)

$\Delta B$  : Tambahan berat ikan (kg)

### Kualitas Air, Proksimat Pakan dan Bioflok

Oksigen terlarut, TDS dan amonia merupakan parameter kualitas air yang berkaitan langsung dengan pergantian air dan volume bioflok. Total amonia nitrogen (TAN) dianalisis berdasarkan (APHA 2017), di Laboratorium kualitas air dan proksimat (AOAC 2005) di laboratorium nutrisi Balai Riset Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan Bogor. Oksigen terlarut diukur dengan Oksigen meter, suhu diukur dengan termometer air raksa, pH diukur dengan pH meter dan *total dissolved solid*

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan

Parameter	Nilai (%)
Kadar Air	8,49
Protein kasar	32,48
Lemak kasar	4,77
Abu	10,57
Serat Kasar	4,03
BETN	48,15

(TDS) diukur dengan TDS meter, di lokasi percobaan Program Studi Penyuluhan Perikanan Politeknik AUP Bogor.

Kandungan pakan dan nutrisi bioflok dianalisis menggunakan metode (AOAC 2005). Kadar air ditentukan dengan mengeringkan sampel pada suhu 105°C selama 2 jam 30 menit. Kandungan protein kasar ditentukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Kadar lemak ditentukan dengan menggunakan metode soxhlet dan kadar abu dengan pengabuan pada suhu 500 °C sampai benar-benar abu. Kandungan serat kasar dibiarkan mendidih dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer 1,25%, dicuci dengan air, selanjutnya dididihkan dengan natrium hidroksida encer 1,25% dan sisa residu sebagai serat kasar. Kadar karbohidrat dihitung dengan selisih jumlah total kadar air, protein, lemak, abu dan serat kasar menjadi 100%. Analisis Proksimat dianalisis di Balai Penelitian Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan

#### *Volume Bioflok*

Volume bioflok diukur dengan tabung imhoff, dengan cara mengambil air sampel sebanyak 1 liter dan didiamkan selama 30 menit, kemudian mengamati bioflok yang mengendap di dasar tabung. Volume bioflok diukur setiap 7 hari.

#### **Analisis Statistik**

Data dianalisis varian, rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan masing-masing tiga ulangan. Membandingkan antar nilai tengah ditampilkan dengan perbedaan signifikan terkecil (Steel dan Torrie 1981), diteruskan dengan uji lanjut beda nilai terkecil (*Post hoc analysis*). Hasil uji signifikan jika *p-values* kurang dari 0.05 ( $p < 0.05$ ). Analisis statistik menggunakan perangkat lunak SPSS Version 22.0 for Windows.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

#### *Kualitas Air*

Parameter kualitas air yang secara fungsional terkait langsung dengan pergantian air selama percobaan dian-

Tabel 2. Kualitas air selama percobaan

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	TAN (mg/L)
B0	25,67±0,06	7,59±0,16	469,33±42,06	52,75±11,38
B100	25,57±0,06	7,57±0,13	368,67±11,85	25,00±3,07
NB7	25,43±0,05	7,52±0,10	387, 00±27,78	22,68±8,50

Tabel 3. Volume Bioflok (ml/L) dan Konsentrasi Oksigen (mg/L) selama percobaan

Lama Pemeliharaan (hari)	Kolam B0		Kolam B100		Kolam NB7	
	Bioflok	Oksigen	Bioflok	Oksigen	Bioflok	Oksigen
7	64±21	1,10±0,08	25±13	1,1±0,17	46±25	1,27±0,4
15	200±91	1,36±0,06	80±62	1,47±0,12	26±11	1,37±0,2
21	268±185	1,37±0,12	210±168	1,47±0,06	65±30	1,63±0,2
30	557±208	1,13±0,06	81±36	1,30±0	40±20	1,52±0,1

taranya adalah oksigen terlarut, total amonia nitrogen dan TDS. Hasil pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, pH, TAN dan TDS seperti pada Tabel 2

Nilai suhu air dan pH untuk ketiga perlakuan relatif sama dan dalam rentang yang layak untuk pertumbuhan ikan. Kadar TDS tertinggi pada kolam yang tidak diganti air (B0), sedangkan kadar TDS relatif sama pada kolam bioflok yang diganti air (B100) dan kolam non bioflok (NB7). Konsentrasi TAN tertinggi pada kolam yang tidak diganti air (B0), sedangkan konsentrasi TAN relatif sama pada kolam bioflok yang diganti air (B100) dan kolam non bioflok yang diganti setiap 7 hari (NB7). Data penelitian menunjukkan bahwa pergantian air yang dilakukan secara periodik berpengaruh terhadap konsentrasi TDS dan TAN.

#### *Bioflok dan Oksigen Terlarut*

Data volume bioflok dan konsentrasi oksigen terlarut ditampilkan dalam satu tabel, untuk memudahkan inter-

pretasi keterkaitan kadar oksigen terlarut dengan volume bioflok. Hasil pengukuran volume bioflok dan konsentrasi oksigen terlarut hari ke 7, 15, 21 dan 30 tercantum pada Tabel 3. Konsentrasi oksigen yang diukur pada pagi hari relatif rendah yaitu antara 1,10 – 1,63 mg/L. Volume bioflok pada kolam yang tidak diganti air (B0), semakin hari semakin tinggi, dan volume tertinggi pada hari ke 30 (557 ml/L), sedangkan volume bioflok terendah pada hari ke 7 (64 ml/L). Volume bioflok tertinggi pada kolam NB7 yang diganti setiap 7 hari adalah 65 ml/L. Volume bioflok kolam tertinggi kolam B0, B100 dan NB7 masing-masing adalah 557,210 dan 65 ml/L, dengan konsentrasi oksigen terlarut masing-masing adalah 1,13,1,47 dan 1,63 mg/L. Volume bioflok berpengaruh terhadap konsentrasi oksigen, dengan perbedaan oksigen terlarut relatif kecil yaitu sekitar 0,5 mg/L.

Bioflok dikonsumsi oleh dan merupakan nutrisi tambahan bagi ikan yang dibudidayakan. Hasil analisis komposisi bioflok tercantum pada Tabel 4. Kadar

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Bioflok

Parameter	Biofloc (%)
Kadar air	16.66
Protein kasar	24.49
Lemak kasar	3.98
Abu	7.84
Serat Kasar	19.05
BETN	44.64

Tabel 5. Performa Produksi Ikan Lele Dumbo

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)	Pertumbuhan Biomassa (kg)	Kelangsungan Hidup (%)	Konversi Pakan
B0	2,00±0,10 <sup>a</sup>	8,76±0,69 <sup>ab</sup>	93,17±2,75 <sup>a</sup>	1,26±0,009 <sup>a</sup>
B100	1,97±0,06 <sup>a</sup>	9,25±0,95 <sup>a</sup>	94,67±5,51 <sup>a</sup>	1,19±0,13 <sup>a</sup>
NB7	1,61±0,15 <sup>b</sup>	6,96±1,15 <sup>b</sup>	94,67±1,15 <sup>a</sup>	1,61±0,24 <sup>b</sup>

Huruf super skrip yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan beda nyata ( $P < 0,05$ )

protein bioflok cukup tinggi yaitu 24,49% dan kadar lemak sebesar 3,98%. Komposisi nutrisi bioflok yang cukup baik, menunjukkan bioflok merupakan sumber nutrisi tambahan yang cukup baik bagi ikan.

#### *Performa Produksi*

Performa pertumbuhan, kelangsungan dan konversi pakan merupakan parameter indikator keberhasilan penerapan teknologi budidaya sistem bioflok. Kualitas air yang baik pada sistem bioflok berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan, sedangkan ketersediaan bioflok sebagai nutrisi tambahan berpengaruh terhadap performa pertumbuhan dan konversi pakan. Hasil peng-

hitungan performa pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan tertera pada Tabel 5. Laju pertumbuhan spesifik kolam B0 dan B100 lebih tinggi dan konversi pakan kolam B0 dan B100 lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan kolam NB7 ( $P < 0,05$ ). Penambahan biomassa lebih tinggi dan berbeda nyata pada kolam B100 dibandingkan kolam NB7 ( $P < 0,05$ ), sedangkan kelangsungan hidup ketiga perlakuan tidak berbeda nyata. Data penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi sistem bioflok pada budidaya ikan lele, mampu meningkatkan pertumbuhan dan konversi pakan lebih rendah dibandingkan budidaya ikan non bioflok.

## Pembahasan

### *Kualitas Air dan Volume Bioflok*

Konsentrasi TDS dan TAN kolam B0 lebih tinggi dibandingkan NB7 dan B100, sedangkan B100 dan NB7 relatif sama. Sumber TDS dan TAN pada budidaya ikan berasal dari pakan yang tidak termakan dan sisa metabolisme ikan. Akumulasi sisa pakan dan sisa metabolisme sebagian besar dalam bentuk nitrogen. Amonia merupakan salah satu senyawa nitrogen yang paling beracun. Sistem bioflok terdapat tiga proses untuk mengontrol amonia melalui pemanfaatan fitoplankton, asimilasi bakteri dan nitrifikasi (Hargreaves 2013). Dinamika amonia dalam sistem bioflok melibatkan sejumlah alga dan bakteri dalam kompetisi memanfaatkan amonia. Tingkat kepentingan relatif pada setiap proses tergantung pada dosis pemberian pakan harian, konsentrasi bahan tersuspensi (bioflok), konsentrasi amonia, intensitas cahaya dan C/N. Proses fotosintesis, asimilasi bakteri dan nitrifikasi merupakan proses pemanfaatan/pengurangan konsentrasi amonia yang berada di dalam media budidaya. Pergantian air merupakan proses di luar sistem budidaya yang bertujuan untuk mengurangi bahan organik terlarut (bioflok) dan akumulasi sisa metabolisme (amonia). Pergantian air secara berkala berpengaruh terhadap konsentrasi TDS dan TAN. Pergantian air pada kolam NB7

dan B100 akan membuang bahan organik (TDS) dan sisa metabolisme berupa TAN, yang ditunjukkan kadar TDS dan TAN lebih rendah dibanding B0 yang tidak diganti air selama percobaan. Konsentrasi TAN pada kolam B0 sebesar 200% dibandingkan kolam NB7 dan konsentrasi TAN yang sama antara B100 yang diganti air hanya satu kali pada hari ke 21 masa pemeliharaan, diduga karena sistem bioflok berjalan dengan baik pada B0 dan B100. Volume bioflok yang lebih tinggi pada B0 dan B100 dibandingkan NB7, menunjukkan mikro organisme memanfaatkan nitrogen untuk membentuk flok sehingga kenaikan konsentrasi nitrogen tidak terlalu besar terutama pada B100. Beberapa hasil penelitian terkait dengan konsentrasi nitrogen di kolam bioflok diantaranya (Wang et al. 2015), (Zhao et al. 2012) konsentrasi ion amonia dan nitrit, (Long et al. 2015) dan nitrat lebih rendah pada kolam yang ditambah karbon organik (molase) dibandingkan kontrol. Pergantian air membawa keluar bahan organik dan nitrogen dari media budidaya ikan. Pengaruh pergantian air terhadap kualitas air telah diteliti oleh Istiqomah dan Harwanto (2018) perlakuan ganti air sebanyak 0, 50, 100 dan 150% dari volume total setiap hari, menghasilkan suhu dan pH relatif sama, DO terendah pada pergantian 0% dan tertinggi pada 150%, sedangkan amonia tertinggi pada



pergantian air 0% dan terendah pada 150%. Hasil penelitian (Rasa, Rebhung, dan Tallo 2018) nilai suhu, pH dan oksigen terlarut tidak berbeda nyata pada perlakuan pergantian air 0, 25, 50 dan 75%.

Penambahan karbon organik ke dalam media budidaya, berpengaruh positif terhadap volume bioflok (Dauda et al. 2018). Data penelitian menunjukkan volume bioflok pada kolam yang ditambah molase B0 dan B100 lebih tinggi dari NB7. Penambahan molase sebagai sumber karbon dimanfaatkan bakteri dalam proses pembentukan bioflok. Hal tersebut sesuai hasil penelitian (Xu et al. 2013), penambahan karbon ke dalam media pemeliharaan berkorelasi positif terhadap pembentukan bioflok. Jumlah karbon yang ditambahkan berpengaruh terhadap pembentukan bioflok (Dauda et al. 2018) volume bioflok tertinggi pada C/N 20 diikuti C/N 15, 10 dan terendah pada kontrol. Minabi et al. (2020) mengemukakan bahwa volume bioflok meningkat dari C/N 11 : 1 sampai C/N 23:1. Volume bioflok berpengaruh terhadap konsentrasi oksigen, konsentrasi oksigen lebih tinggi pada volume bioflok rendah dibandingkan pada volume bioflok tinggi. Perbedaan konsentrasi oksigen relatif kecil yaitu sekitar 0,5 mg/L. Bioflok merupakan agregat dari bahan organik dan mikroorganisme yang membutuhkan

oksigen. (Hargreaves 2013) menyatakan konsentrasi bahan organik (bioflok) berpengaruh terhadap penggunaan oksigen, dan volume bioflok yang optimum untuk budidaya nila sebesar 25-50 ml/L dan udang 10-15 ml/L. Volume bioflok tertinggi pada kolam B0 sebesar 557 ml/L dengan kelangsungan hidup cukup tinggi yaitu 93,17%. Data tersebut menunjukkan bahwa ikan lele dengan berat rata-rata minimal 63 gram dapat hidup normal pada media dengan volume bioflok yang cukup tinggi yaitu sekitar 500 ml/L.

#### *Performa Produksi*

Laju pertumbuhan, biomassa dan konversi pakan merupakan indikator keberhasilan dalam budidaya ikan. Laju pertumbuhan spesifik, penambahan biomassa dan konversi pakan dipengaruhi ketersediaan dan kualitas pakan. Laju pertumbuhan spesifik lebih tinggi pada kolam B0 dan B100 dan konversi pakan lebih rendah B0 dan B100 dibandingkan kolam NB7, sedangkan penambahan biomassa B100 lebih tinggi dibanding NB7. Perbedaan laju pertumbuhan, penambahan biomassa dan konversi pakan antara kolam bioflok dengan kolam non bioflok, diduga disebabkan oleh ketersediaan pakan tambahan yang berasal dari bioflok. Ketersediaan bioflok di kolam B0 dan B100 lebih tinggi dibanding pada kolam NB7, sehingga

ikan dapat memanfaatkan bioflok sebagai nutrisi tambahan. Hasil penelitian Zaidy et al. (2021) di dalam usus ikan lele ditemukan plankton dan bakteri yang merupakan komponen utama penyusun bioflok, menunjukkan bahwa ikan lele mengonsumsi bioflok. Komposisi bioflok menurut Xu, Morris, dan Samocha (2016) didominasi oleh mikroba alga dan bakteri autotropik, dan menurut Hargreaves (2013) bioflok merupakan agregat alga, zooplankton, bakteri, protozoa, dan berbagai macam bahan organik. Hasil penelitian Zaidy et al. (2021), pertumbuhan biomassa ikan lebih cepat dan konversi pakan lebih rendah pada kolam yang diberi bioflok 240 ml/L setiap hari dibandingkan kontrol. Data penelitian menunjukan kandungan protein bioflok sekitar 24,49% (Tabel 4) merupakan nutrisi bagi ikan yang dipelihara. Peran bioflok sebagai pakan tambahan bagi ikan telah dibuktikan dari hasil penelitian Pérez-Fuentes et al. (2018) rasio pemberian pakan dikurangi 20% pada kolam bioflok, ternyata pertumbuhan tidak berbeda dengan ikan diberi pakan 100% di kolam air jernih (Dauda et al. 2018), ikan yang diberi ransum pakan 90 dan 80% di kolam bioflok, laju pertumbuhan tidak berbeda dengan kolam air jernih yang diberi ransum pakan 100%. Pertumbuhan ikan di kolam bioflok lebih cepat dibandingkan di kolam jernih sesuai hasil penelitian Luo et al. (2014)

berat individu, laju pertumbuhan, kelangsungan hidup lebih tinggi dan konversi pakan lebih rendah pada budidaya sistem bioflok dibanding di kolam resirkulasi. Menurut Zhao et al. (2012) perlakuan bioflok menghasilkan udang 41,3% lebih tinggi, demikian juga Sgnaulin et al. (2018), mengemukakan biomassa akhir lebih tinggi pada kolam bioflok dibanding kolam kontrol.

### **SIMPULAN**

Pergantian air berpengaruh terhadap TDS dan TAN, tetapi tidak berpengaruh terhadap suhu dan pH. Konsentrasi TDS dan TAN tertinggi pada kolam tidak diganti air dibandingkan kolam yang diganti secara berkala. Volume bioflok tertinggi pada kolam bioflok yang tidak diganti air, dan terendah pada kolam non bioflok, sedangkan konsentrasi oksigen terlarut relatif sama pada ketiga perlakuan. Laju pertumbuhan spesifik kolam bioflok yang tidak diganti air dan kolam bioflok yang diganti air lebih tinggi dan konversi pakan lebih rendah kolam bioflok tanpa ganti air dan kolam bioflok yang diganti dibanding kolam non bioflok. Penambahan biomassa kolam bioflok yang diganti air lebih tinggi dari kolam non bioflok. Berdasarkan data penelitian, teknologi budidaya ikan sistem bioflok tanpa atau sedikit pergantian air menunjukkan

performa produksi yang baik, dan dapat diterapkan pembudidaya ikan.

### PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada program studi Penyuluhan Perikanan Politeknik AUP Jakarta yang telah memfasilitasi dana dan sarana penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Saudara Ginanjar dan Saudara Supriyo yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. "Official Methods of Analysis 18th Edition."
- APHA. 2017. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 23 ed. Denver: American Public Health Association.
- Dauda, Akeem Babatunde, Nicholas Romano, Mahdi Ebrahimi, Jun Chin Teh, Abdullateef Ajadi, Chou Min Chong, Murni Karim, Ikhsan Natrah, dan Mohd Salleh Kamarudin. 2018. "Influence of carbon/nitrogen ratios on biofloc production and biochemical composition and subsequent effects on the growth, physiological status and disease resistance of African catfish ( *Clarias gariepinus* ) cultured in glycerol-based biofloc systems." *Aquaculture* 483:120–30. doi: 10.1016/j.aquaculture.2017.10.016.
- 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. 2013. *Biofloc production systems for aquaculture*. Vol. 4503. Southern Regional Aquaculture Center Stoneville, MS.
- Istiqomah, Dian Annisa, Suminto Suminto, dan Dicky Harwanto. 2018. "Efek Pergantian Air dengan Persentase Berbeda Terhadap Kelulushidupan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Benih Monosex Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)." *Journal of Aquaculture Management and Technology* 7(1):46–54.
- Khanjani, Mohammad Hossein, Moslem Sharifinia, dan Saeed Hajirezaee. 2022. "Recent progress towards the application of biofloc technology for tilapia farming."

- Aquaculture* 552:738021. doi: 10.1016/j.aquaculture.2022.738021.
- Long, Lina, Jing Yang, Yuan Li, Chongwu Guan, dan Fan Wu. 2015. "Effect of biofloc technology on growth, digestive enzyme activity, hematology, and immune response of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*)."  
*Aquaculture* 448:135–41. doi: 10.1016/j.aquaculture.2015.05.017 .
- Luo, Guozhi, Qi Gao, Chaohui Wang, Wenchang Liu, Dachuan Sun, Li Li, dan Hongxin Tan. 2014. "Growth, digestive activity, welfare, and partial cost-effectiveness of genetically improved farmed tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in a recirculating aquaculture system and an indoor biofloc system."  
*Aquaculture* 422–423:1–7. doi: 10.1016/j.aquaculture.2013.11.023 .
- Minabi, Khalil, Iman Sourinejad, Morteza Alizadeh, Ebrahim Rajabzadeh Ghatrami, dan Mohammad Hossein Khanjani. 2020. "Effects of different carbon to nitrogen ratios in the biofloc system on water quality, growth, and body composition of common carp (*Cyprinus carpio* L.) fingerlings."  
*Aquaculture International* 28(5):1883–98. doi: 10.1007/s10499-020-00564-7.
- 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. doi: 10.1111/are.13834.
- Rasa, Umbu, Felix Rebhung, dan Ismawan Tallo. 2018. "Pengaruh Volume Pergantian Air Media terhadap Kelulushidupan Larva Ikan Lele Sangkuriang."  
*Jurnal Akuatik* 1(1):18–23.
- Robson, D. S., dan G. R. Spangler. 1978. "Estimation of population abundance and survival." Hal. 26–51 in *Ecology of freshwater fish production*. Blackwell Scientific Publications Oxford.
- Sgnaulin, Tayna, Giovanni Lemos de Mello, Micheli Cristina Thomas, Juan Ramon Esquivel Garcia, Gustavo Alejandro Rodríguez Montes de Oca, dan Maurício Gustavo Coelho Emerenciano. 2018. "Biofloc technology (BFT): An alternative aquaculture system for piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Pisces: Characidae)." *Aquaculture* 418:1–10. doi: 10.1016/j.aquaculture.2018.07.012 .

- nyanus?" *Aquaculture* 485:119–23. doi: 10.1016/j.aquaculture.2017.11.043.
- Steel, Robert. G. D., dan James H. Torrie. 1981. *Principles and Procedures of Statistics A Biometrical Approach*. New York (US): McGraw-Hill.
- 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.
- 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.
- Xu, Wu Jie, Lu Qing Pan, Xiao Hua Sun, dan Jie Huang. 2013. "Effects of bioflocs on water quality, and survival, growth and digestive enzyme activities of *Litopenaeus vannamei* (Boone) in zero-water exchange culture tanks." *Aquaculture Research* 44(7):1093–1102. doi: 10.1111/j.1365-2109.2012.03115.x.
- Zablon, Wilfred O., Erick O. Ogello, Albert Getabu, dan Reuben Omondi. 2022. "Biofloc system improves protein utilization efficiency and growth performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* fry: Experimental evidence." *Aquaculture, Fish and Fisheries* 2(2):94–103. doi: 10.1002/aff2.32.
- Zaidy, Azam Bachur, Yuke Eliyani, dan Adang Kasmawijaya. 2022. "Pengaruh Pemberian Bioflok Sebagai Pakan Tambahan Terhadap Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)." *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 11(2):211. doi: 10.33512/jpk.v11i2.12322.
- 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.