



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

**PERTUMBUHAN DAN KONSUMSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG
DIPELIHARA PADA KEPADATAN BERBEDA DENGAN SISTEM BIOFLOK**

**GROWTH AND FEED CONSUMPTION ON TILAPIA FISH CULTURED AT DIFFERENT DENSITIES
BY USING BIOFLOCK SYSTEM**

Yunarty, Ardana Kurniaji*, Anton, Zainal Usman, Eriyanti Wahid, Kristomy Rama

Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone
Jl. Sungai Musi KM 9. Waetuwo-Watampone. Bone, Indonesia
Correspondency author: ardana.kji@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi bioflok merupakan sistem pemanfaatan limbah nitrogen anorganik dengan bantuan bakteri probiotik untuk efisiensi pakan dan meminimalkan limbah.. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kepadatan berbeda terhadap pertumbuhan, laju konversi pakan, kelangsungan hidup, kualitas air dan kadar flok pada kegiatan budidaya ikan nila menggunakan sistem bioflok. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT). Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila ukuran 20 gram/ekor. Perlakuan yang digunakan adalah kepadatan 100 ekor/m³ (P-100) dan 120 ekor.m³ (P-120). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P-120 memiliki pertumbuhan mutlak lebih tinggi yakni 44,14 g dibanding P-100 yakni 23,74 g. Efisiensi pakan terbaik pada P-120 sebesar 99,36% dibandingkan P-100 yakni 61,99%. *Feed conversion ratio* (FCR) terendah pada P-120 yakni 1,07 dan tertinggi pada P-100 1,34. Nilai kelulushidupan atau *survival rate* (SR) yang diperoleh 97,8% pada P-100 dan 97,16% pada P-120. Kadar bioflok yang diperoleh pada kedua perlakuan berkisar antara 2-12 mL/L dan kualitas air dalam kisaran normal. Ikan nila yang dipelihara dengan bioflok pada kepadatan 120 ekor/m³ merupakan perlakuan terbaik.

KATA KUNCI : Pertumbuhan, Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Bioflok, Kepadatan

ABSTRACT:

Biofloc technology is a system of utilizing inorganic nitrogen waste with role of probiotic bacteria for feed efficiency and minimizing waste. The aim of this study to evaluate the effect of different densities on growth, feed conversion rate, survival rate, water quality and floc levels in tilapia aquaculture using a biofloc system. This research was conducted at the Center of Freshwater Aquaculture (BBPBAT), Sukabumi. Experimental fish used was tilapia seed with a size of 20 grams. Treatments used were the density of 100 fish/m³ (P-100) and 120 fish/m³ (P-120). The result showed that P-120 had a higher absolute growth of 44.14 g than P-100 which was 23.74 g. The best feed efficiency on P-120 was 99.36% compared to P-100 which was 61.99%. The lowest feed conversion ratio (FCR) on P-120 is 1.07 and the highest is on P-100 wicth 1.34. Survival rate (SR) obtained was 97.8% at P-100 and 97.16% at P-120. Biofloc levels obtained in both treatments ranged from 2-12 mL/L and water quality was in normal range. Tilapia reared with biofloc at a density of 120 fish/m³ was the best treatment.

KEYWORDS: Densities, Growth, Tilapia Nila (*Oreochromis niloticus*), Bioflock

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas ikan air tawar yang banyak digemari masyarakat Indonesia dan memiliki nilai ekonomis tinggi (Husain *et al.*, 2014). Ikan nila memiliki toleransi yang luas terhadap lingkungan hidupnya, memiliki kemampuan yang baik dalam membentuk protein kualitas tinggi dari bahan organik limbah domestik dan pertanian, memiliki kemampuan tumbuh yang baik serta dapat bertumbuh dengan baik dalam budidaya intensif (Sucipto dan Prihartono, 2005). Keunggulan budidaya sistem intensif yaitu tingkat padat tebar yang tinggi sehingga dapat menunjang produktifitas tinggi. Adapun kekurangan budidaya intensif yakni menghasilkan limbah budidaya yang tinggi (Putri *et al.*, 2015). Limbah tersebut berasal dari akumulasi residu organik yang bersumber dari pakan yang tidak termakan, ekskresi amonia dan feses. Limbah ini memiliki dampak yang buruk bagi kualitas air budidaya sehingga dapat menimbulkan pencemaran yang dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan.

Dalam kegiatan budidaya pakan memiliki peranan yang sangat penting. Pakan akan menentukan tingkat pertumbuhan ikan, namun dari sejumlah pakan yang diberikan hanya sekitar 25% yang dikonversi sebagai hasil produksi dan sisanya akan terbuang sebagai limbah (sekitar 62% berupa bahan terlarut dan 13% berupa partikel terendap) (Avnimelech, 2006; Purnomo, 2012). Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air pada sistem budidaya. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengelola limbah menjadi sumber pakan tambahan adalah dengan memanfaatkan bakteri probiotik melalui penerapan teknologi bioflok pada media budidaya.

Teknologi bioflok merupakan sistem pemanfaatan limbah nitrogen anorganik yang bersifat racun (amoniak) menjadi bakterial protein sehingga dapat dimakan oleh ikan. Prinsip pengubahan limbah dengan memanfaatkan bakteri heterotrof menjadi penyusun utama bioflok. Bakteri heterotrof memanfaatkan nitrogen dalam bentuk amonia di dalam air untuk membentuk biomassa bakteri yang kemudian dapat dikonsumsi oleh ikan (Ekasari, 2009). Dalam hal memicu pertumbuhan bakteri heterotrof dilakukan pemberian asupan karbon yang meningkatkan C/N ratio (Sukardi *et al.*, 2018).

Bioflok memiliki kemampuan yang baik dalam mengontrol konsentrasi amonia dalam sistem akuakultur (Ekasari, 2009). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bioflok berperan dalam perbaikan kualitas air dan peningkatan produktivitas. Penerapan bakteri heterotrof dalam sistem bioflok memiliki kemampuan lebih baik dalam mengurai kandungan amonia dan nitrit pada media. Bakteri heterotrof mempunyai efisiensi produksi sel yang jauh lebih tinggi dibandingkan bakteri nitrifikasi. Pertumbuhan bioflok dalam sistem akuakultur dipengaruhi oleh beberapa kualitas air. Penerapan bioflok pada kegiatan budidaya ikan pada beberapa komoditas sudah sering dilakukan dengan kepadatan yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kepadatan berbeda terhadap pertumbuhan, laju konversi pakan, kelangsungan hidup, kualitas air dan kadar flok pada kegiatan budidaya ikan nila menggunakan sistem bioflok.

BAHAN DAN METODE

Studi ini dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi, Jawa Barat. Pengambilan data melalui sampling, observasi dan wawancara. Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan serta tahapan metode penelitian yang dilakukan.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah seser/jarring, hapa, baskom, ember, timbangan, gelas ukur, imhoff cone, sarung tangan, gayung, gunting, penggaris, plastik packing, tabung oksigen, pipa paralon panjang, sikat, selang. Adapun bahan yang digunakan yaitu probiotik, air bersih, molase, pakan ikan, dolomite, gula pasir, garam krosok. Organisme yang digunakan adalah benih ikan nila (*O. niloticus*) ukuran 20 gram/ekor.

Persiapan Wadah dan Media Bioflok

Persiapan wadah pada budidaya sistem bioflok mengacu pada (Apriyani, 2017) dengan pembersihan, penyikatan permukaan kolam, pencucian dan pengeringan. Diameter bak yang digunakan adalah 4 m. Air diisi hingga 80 cm dan didiamkan selama 1-2 hari. Pada bak dipasang aerasi sebanyak 9 titik. Pemberian aerasi ini selain menjaga kadar oksigen terlarut, juga mampu mengoksidasi kandungan zat-zat yang merugikan pada media (Suryaningrum, 2012). Metode untuk menumbuhkan bakteri mengacu pada Putri *et al.* (2015) yakni pemberian garam krosok sebanyak 1 Kg/m³, dolomit 50 g/m³, molase 100 mL/m³, gula 75-100 g/m³ dan probiotik *Bacillus* sp. dan *Lactobacillus* sp 10 g/m³ (Masithah *et al.*, 2016).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua perlakuan kepadatan berbeda yakni 100 ekor/m³ (P-100) dan 120 ekor/m³ (P-120) dengan tanpa ulangan. Perlakuan diletakkan pada bak yang berbeda dan diberikan perlakuan yang sama

selama pemeliharaan. Ukuran benih yang digunakan seragam yakni ± 20 g/ekor dengan panjang 8-10 cm yang telah diseleksi dan dikarantina sebelumnya. Penebaran dilakukan pada pagi hari untuk menghindarkan stres pada ikan. Penebaran benih dilakukan setelah hari ke-7 pasca aplikasi media bioflok dengan terlebih dahulu melalui proses aklimatisasi.

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan mengacu pada metode Salsabila dan Suprpto (2018). Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari. Ikan diberikan pakan buatan berupa pelet apung ukuran 2,0 – 2,3 mm kadar protein 30%. Dosis pakan perhari adalah 3% dari biomassa Pemberian pakan per hari dilakukan dengan dosis 3 % dari biomassa ikan dengan frekuensi 2 kali sehari pagi dan sore. Sampling ikan dilakukan setiap 7 hari untuk menyesuaikan dosis pakan, dan jumlah gula/molase serta probiotik yang akan diaplikasikan. Sampling ikan dilakukan dengan cara mengambil secara acak 30 sampel ikan dan mengukur panjang serta bobot ikan. Pengukuran kadar flok dilakukan dengan cara mengambil sampel air sebanyak 1 L, kemudian dimasukkan ke dalam imhoff cone dan didiamkan selama kurang lebih 20 menit. Hasil pengukuran akan terlihat pada bagian yang mengendap di dasar tabung. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan kualitas air pada awal, tengah dan akhir penelitian yakni suhu, DO, pH, NH₃ dan NO₂.

Analisis Data

Pengambilan data menggunakan data primer dan sekunder. Pengolahan Data berupa tabulasi, sortasi, editing, analiting dan penyajian. Dalam pemeliharaan dilakukan pengukuran pertumbuhan, efisiensi pakan, tingkat kelangsungan hidup, *feed conversion ratio* (FCR) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- a. Pengukuran Pertumbuhan Bobot Mutlak mengacu pada rumus Efendie (1979):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = penambahan bobot

W_t = berat akhir

W_o = berat awal

- b. Pengukuran Efisiensi Pemberian Pakan mengacu pada rumus Afrianto dan Evi (2005):

$$EP (\%) = \frac{W_t + D - W_o}{F} \times 100$$

Keterangan:

EP = Efisiensi pemberian pakan

W_t = Bobot ikan akhir penelitian

D = Bobot ikan yang mati

W_o = Bobot awal ikan

F = Jumlah total pakan

- c. Pengukuran Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) mengacu pada rumus Effendie (1979):

$$SR: \frac{\text{Jumlah akhir pemeliharaan}}{\text{Jumlah penebaran}} \times 100\%$$

- d. Pengukuran *Feed Conversion Ratio* (FCR) mengacu pada rumus Effendie (1979):

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan:

FCR= *Feed Conversion Ratio*

W_o = Bobot ikan pada awal penebaran

W_t = Bobot ikan diakhir pemeliharaan

D = Jumlah ikan yang mati

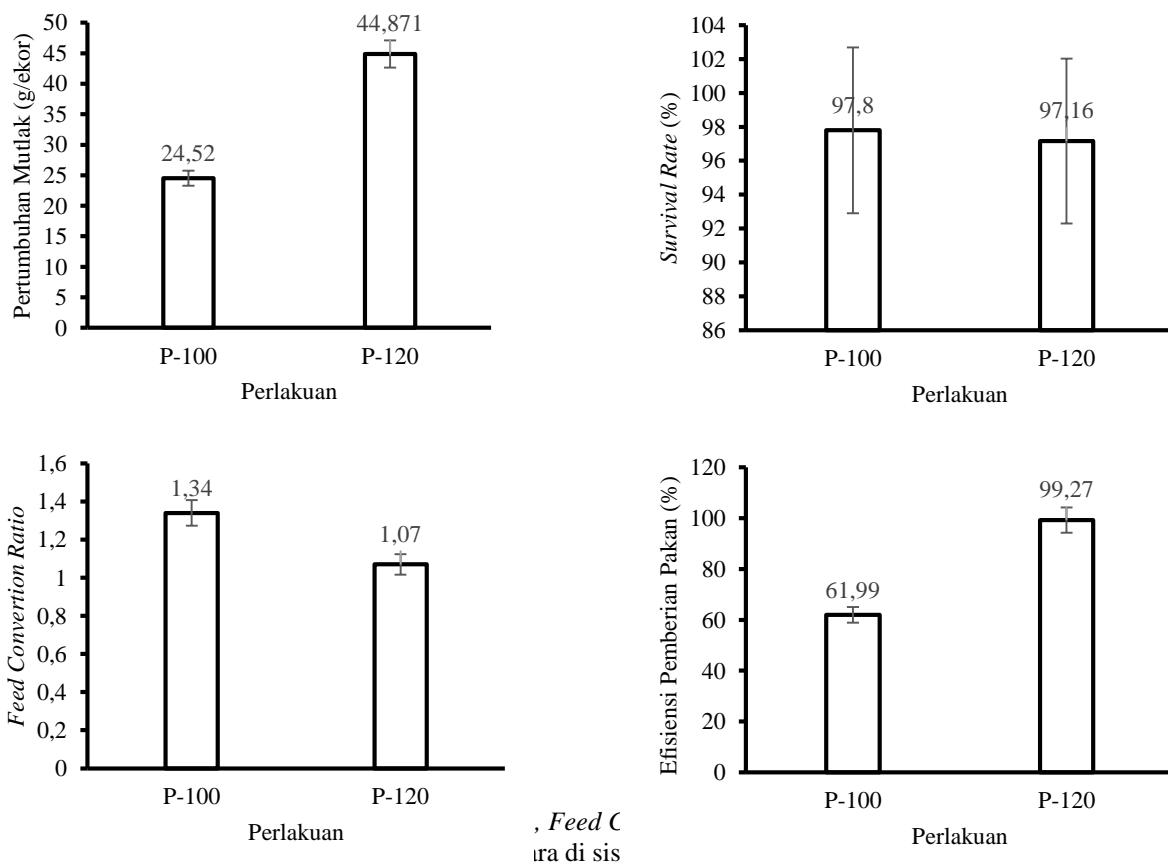
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan

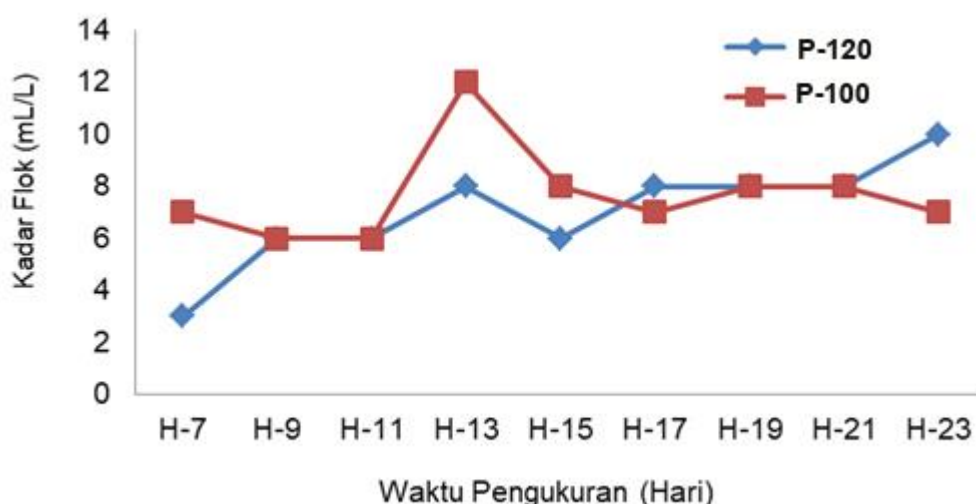
Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kepadatan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila. Pertumbuhan mutlak pada P-120 lebih tinggi dibandingkan dengan P-100. Ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi memiliki produktivitas yang lebih tinggi dan efisiensi pemanfaatan flock yang lebih baik, sehingga konsumsi pakan lebih banyak dan pertumbuhan lebih tinggi. Sumitro *et al.* (2021) menyatakan bahwa ikan lele yang dipelihara pada kepadatan tinggi pada sistem bioflok memiliki berat akhir individu dan laju pertumbuhan spesifik yang signifikan lebih tinggi. Kepadatan tinggi dapat menyebabkan kelangsungan hidup lebih rendah dan membutuhkan lebih banyak upaya untuk mengendalikan biomasa floknya. Pada penelitian ini nilai kelangsungan hidup (SR) P-120 lebih rendah dibandingkan dengan P-100 meskipun nilainya relatif sama.

Nilai efisiensi pakan pada penelitian ini menunjukkan bahwa P-120 dengan nilai 99,36% lebih tinggi dibandingkan P-100 dengan nilai 61,99%. Nilai efisiensi pakan dapat dilihat dari perbandingan antara pertumbuhan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama masa pemeliharaan (Iskandar dan Elrifadah, 2015). Nilai efisiensi pakan yang semakin besar menunjukkan pakan dapat diserap dengan baik oleh tubuh ikan (Heriadi *et al.*, 2019). Efisiensi pemberian pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air. Pada teknologi bioflok, pemberian probiotik berguna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan alami yang dihasilkan sehingga dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan alami. Keberadaan bakteri probiotik tersebut juga dapat menambah pencernaan ikan terhadap pakan tambahan yang diberikan. Sari (2012) dalam penelitiannya mengidentifikasi keberadaan bakteri *Bacillus* sp. di dalam usus ikan yang dipelihara dengan sistem bioflok. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila dengan perlakuan sistem bioflok memanfaatkan flock yang terbentuk sebagai pakan alami. Hal ini juga dapat dilihat dari *feed conversion ratio* (FCR) antara perlakuan hampir sama berkisar 1,07-1,34. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Survival Rate* (SR) berada pada kisaran 97% untuk kedua perlakuan. Dalam beberapa penelitian menunjukkan nilai SR hasil pemeliharaan ikan dengan sistem bioflok relatif berkisar diatas 90%. Hermawan *et al.* (2014) dalam penelitiannya memperoleh rata-rata SR diatas 91%. Berikut adalah hasil pengukuran pertumbuhan mutlak, *Survival Rate*, *Feed Conversion Ratio* dan efisiensi pakan pada P-100 dan P-120.



Kadar Flok

Pengukuran kadar flok pertama dilakukan setelah 7 hari pemeliharaan. Untuk pengukuran selanjutnya dapat dilakukan setiap 2 hari sekali. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar flok fluktuatif pada setiap perlakuan. Kadar flok tertinggi pada P-100 yang teramati H-13 kemudian menurun hingga H-23. Berbeda dengan kadar flok pada P-120 yang meningkat pada H-23. Kadar flok yang rendah pada P-120 menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara dengan sistem bioflok pada kepadatan tinggi lebih efisien dalam memanfaatkan flok untuk pertumbuhannya. Hal ini dapat dilihat dari data pertumbuhan P-120 yang lebih tinggi dibandingkan dengan P-100. Selain itu kadar flok juga dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroba dalam air. Sari (2012) dalam penelitiannya mengidentifikasi 4 kelompok fitoplankton yang ditemukan dalam perlakuan pemeliharaan dengan penerapan bioflok yaitu Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, dan Bacilariophyceae. Salah satu indikator yang menunjukkan kadar flok adalah warna air. Aiyushirota (2009), warna yang baik untuk media bioflok adalah berwarna coklat muda (krem) disertai gumpalan yang bergerak bersamaan dengan arus air yang menandakan bahwa media budidaya telah dipenuhi oleh bioflok. Jika air berwarna kehijauan maka dominan fitoplankton yang tumbuh, hal ini merugikan sebab memicu penurunan DO yang cukup drastis terutama pada malam hari. Untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan aplikasi tambahan berupa pemberian gula/molase dan probiotik. Hasil pengukuran kadar flok berkisar antara 2-12 mL/L pada 30 hari pemeliharaan ikan. Sesuai dengan Sari (2012) dalam penelitiannya mampu memperoleh nilai kepadatan flok 29 mL/L dalam 13 minggu pemeliharaan. Sumitro *et al.* (2021) menyatakan bahwa maksimum kadar flok yang baik adalah 80 mL/L. Data pengukuran flok dapat dilihat pada Gambar 1.



Penggunaan bioflok di perairan dapat memberi manfaat seperti sumber pakan tambahan untuk ikan (Rangka dan Gunarto, 2012) mengatasi limbah akuakultur (Riani *et al.*, 2012) dan mengurangi nitrogen sehingga dapat memperbaiki kualitas air (Ekasari, 2009). Azim dan Little (2008) mengemukakan bahwa bioflok mengandung 38% protein yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan ikan budidaya. Hal ini sesuai dengan Sari (2012) yang memperoleh kandungan protein sebesar 37,37% dalam perlakuan dengan menggunakan bioflok. Kandungan protein dalam bioflok berkisar antara 28,4% - 28,73% dengan konsentrasi asam amino essential dan non essential yang bervariasi (Rangka dan Gunarto 2012). Jika terjadi penurunan kepadatan flok maka dapat dilakukan penambahan molase dan probiotik. Aplikasi tambahan dilakukan dengan cara melarutkan molase atau gula dan probiotik kedalam air kolam. Takaran bahan yang digunakan disesuaikan dengan biomassa ikan pada saat sampling terakhir kali. Penggunaan gula menggunakan perbandingan 50 gram gula untuk 150 gram bobot ikan. Untuk penambahan molase digunakan perbandingan 100 mL molase untuk setiap 150 gram bobot ikan. Jumlah probiotik yang akan digunakan perbandingan 10 gram untuk setiap 150 gram bobot ikan. Gula maupun molase memiliki fungsi sebagai sumber karbon (C) yang akan menjadi makanan bagi bakteri probiotik yang akan ditumbuhkan.

Kualitas Air

Dalam kegiatan budidaya kualitas air yang baik mutlak harus diperhatikan untuk memperoleh pertumbuhan dan sintasan yang tinggi. Pengecekan dan pengontrolan kualitas air dapat dilakukan secara rutin. Pengukuran

kualitas air dilakukan pada dua minggu setelah dilakukan pemeliharaan meliputi parameter kualitas air yaitu suhu, DO, pH, kandungan NH₄ dan NO₂ (Andriyanto *et al.*, 2012).

Tabel 2. Data Kualitas Air

Parameter	P-100	P-120	Standar Nilai (BSN, 2009)
Suhu	26,1 - 28,6 °C	25,2 - 28,2 °C	25-30°
DO	3,5 - 4,88 mg/L	3,5 - 4,28 mg/L	> 3 mg/L
pH	4,42 - 6,21	4,58 - 6,10	6,5-8,5
NH ₃	0,1665 mg/L	0,1673 mg/L	< 0,3
NO ₂	0,345 - 0,527 mg/L	0,113 - 0,119 mg/L	< 0,2

Suhu air dapat memengaruhi metabolisme tubuh dan nafsu makan ikan nila, sehingga menimbulkan beberapa faktor yang berdampak pada laju pertumbuhan ikan dan kemampuan ikan dalam menyerap pakan. Apabila suhu terlalu rendah akan menghambat metabolisme ikan dan menurunkan nafsu makan, sebaliknya ketika suhu media budidaya terlalu tinggi akan memicu peningkatan metabolisme tubuh, sehingga mengakibatkan konsumsi oksigen meningkat. Pada budidaya nila yang dilakukan rentan suhu optimal dalam budidaya nila adalah berkisar antara 20-30°C (Sucipto dan Prihartono, 2005). Suhu pada bak penelitian masih dalam kondisi optimal untuk menunjang kelangsungan hidup ikan.

Budidaya nila dengan menerapkan sistem bioflok sangat bergantung pada suplai oksigen melalui sistem aerasi. Dalam Septiani *et al.* (2014) menjelaskan budidaya bioflok sangat identik dengan aerasi yang kuat agar kandungan oksigen didalam media budidaya tetap tersedia dengan baik. Selanjutnya dijelaskan pula bahwa bakteri yang dimanfaatkan dalam bioflok juga memerlukan konsumsi oksigen dalam mengurai sisa metabolisme dan pakan yang tidak dimanfaatkan. Dalam budidaya nila secara umum pada DO 3 mg/L masih memungkinkan untuk ikan nila hidup, namun menurut Huang (2019) dalam penerapan sistem bioflok DO paling rendah diharapkan tidak berada dibawah 5 mg/L agar proses penguraian nitrogen oleh bakteri heterotrof dapat berlangsung dengan baik. Jika kadar oksigen terlarut terlalu rendah dapat menghambat kerja bakteri dan memicu peningkatan amonia di dalam air. Selain itu suhu merupakan parameter yang sangat memengaruhi metabolisme tubuh ikan. Metabolisme tubuh ikan dapat berjalan dengan baik pada suhu yang optimal, suhu tinggi mampu meningkatkan aktivitas metabolisme sehingga dapat menyebabkan kekeringan sel akibat penguapan dan kekentalan protoplasma meningkat (Widayati *et al.*, 2017).

Derajat keasaman pada bak penelitian menunjukkan nilai yang sangat rendah. Ikan nila dapat hidup dengan baik pada rentan pH 6-9 namun masih mentolerir pH 4, hanya saja cenderung mengalami penurunan laju pertumbuhan (Sucipto dan Prihartono, 2005). Nilai pH sangat dipengaruhi oleh aktifitas organisme yang terlibat di dalam media budidaya. Dalam bioflok selain organisme budidaya, juga terdapat populasi mikroba dalam jumlah besar. Tingginya aktivitas respirasi mikroba dalam sistem bioflok juga menyebabkan terjadinya fluktuasi pada pH dan alkalinitas (Azim *et al.*, 2007). Tingkat toksisitas amonia dapat dipengaruhi oleh nilai pH air, ketika pH mencapai 9 terjadi peningkatan kadar amoniak yang tidak terionisasi (sebanyak 30 - 50%). Oleh karena itu toksisitas amoniak dapat terjadi pada saat pH mencapai 9-10 (Fanani *et al.* 2018. Nilai pH sangat berperan dalam pembentukan bioflok, jika nilai pH terlalu rendah yakni 4 - 4,5 akan memperlambat pembentukan flok.

Avnimelech (2007) menyatakan bahwa untuk mendorong pembentukan bioflok di dalam sistem akuakultur diantaranya dilakukan dengan pergantian air seminimal mungkin hingga mendekati nol dan pemberian aerasi kuat. Dijelaskan pula bahwa aerasi kuat menciptakan pengadukan yang akan menjamin kandungan oksigen bagi ikan maupun produktivitas bakteri. Pada data yang diperoleh kandungan amonia relatif tinggi. Hal ini diduga akibat nilai pH yang cenderung asam pada masing-masing bak. Suryaningrum (2012) menjelaskan bahwa nilai pH yang optimum untuk menunjang terbentuknya flok adalah pH 7.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat disimpulkan kepadatan 120 ekor/m³ merupakan perlakuan terbaik pada budidaya ikan nila dengan aplikasi teknologi bioflok. Hal ini ditunjukkan dari pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi, efisiensi pakan yang lebih baik, *feed conversion ratio* yang lebih rendah dan parameter kualitas air yang lebih baik. Kadar flok yang teramati relative normal dan sesuai untuk pertumbuhan ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) sebagai tempat pengambilan data penelitian, Politeknik KP Bone yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., E. Leviawaty. 2005. Pakan ikan. Ed ke-5. Yogyakarta (ID): Kanisius. 146 hlm.
- Andrianto, S., E. Tahapari, I. Insan. 2012. Pendederan ikan patin di kolam outdoor untuk menghasilkan benih siap tebar di waduk malahayu, brebes, jawa tengah. *Media Akuakultur*. 7(1): 20-25.
- Apriyani, I. 2017. Budidaya ikan lele sistem bioflok: teknik pembesaran ikan lele sistem bioflok kelola mina pembudidaya. Ed ke-1. Yogyakarta (ID): Deepublish. 95 hlm.
- Avnimelech, Y. 2006. Bio-filters: the need for an new comprehensive approach. *Aquacultural Engineering*. 34: 172-178.
- Ayushirota. 2009. Konsep budidaya udang sistem bakteri heterotroph dengan bioflok. Dikutip dari www.aiyushirota.com. Diakses pada 7 Februari 2020.
- Azim, M.E. and D.C. Little. 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: water quality, bioflocs composition and growth and welfare of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*: 29-35.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2008. Produksi ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*) kelas benih sebar. SNI 6141:2009.
- Effendie, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri. 112 hlm.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi bioflok: teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8(2): 117-126.
- Fanani, A.N., B.S. Rahardja, Prayogo. 2018. Efek padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) yang berbeda terhadap kandungan amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) dengan sistem bioflok. *Journal of Aquaculture Science*. 3(2): 182-190.
- Heriadi, U.F., Syafridiman, H. Syawal. 2019. Perbedaan interval waktu pemberian probiotik pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya*. 7(2): 1-10.
- Hermawan, T.E.S.A, A. Sudaryono, A., S.B. Prayitno 2014. Pengaruh pada tebar berbeda terhadap pertumbuhan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (3): 35-42.
- Huang, H.H. 2019. Novel biofloc technology (BFT) for ammonia assimilation and reuse in aquaculture in situ. Hunan University of Arts and Science.
- Husain, N., B. Putri, Supono. 2014. Perbandingan karbon dan nitrogen pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 3(1): 343-350.
- Iskandar R., Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Ziraa'ah*. 40(1): 18-24.
- Masithah, E.D., Y.D. Octaviana, A. Manan. 2016. Pengaruh perbedaan probiotik komersial terhadap rasio c:n dan n:p media kultur bioflok pada bak percobaan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 5(3): 118-125.
- Putri, B., Wardiyant, Supono. 2015. Efektivitas penggunaan beberapa sumber bakteri dalam sistem bioflok terhadap keragaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 4(1): 433-438.
- Rangka, A.N., dan Gunarto. 2012. Pengaruh pertumbuhan bioflok pada budidaya udang vaname pola intensif di tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 141-149.
- Riani, H., R. Rostika, dan W. Lili. 2012. Efek pengurangan pakan terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-12 yang diberi bioflok. *Perikanan dan Kelautan*. 12: 207-211.
- Sari, N.P. 2012. Komposisi mikroorganisme penyusun dan kandungan nutrisi bioflok dalam media pemeliharaan induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan aplikasi teknologi bioflok. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Salsabila, M. dan H. Suprpto. 2018. Teknik pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di instalasi budidaya air tawar pandaan, jawa timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 7(3): 118-123.
- Sucipto, A., dan R.E. Prihartono. 2005. Pembesaran nila merah Bangkok. Ed 1. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 156 hlm.
- Sukardi, P., Soedibya, T. Hary, Pramono, B. Taufik. 2018. Produksi budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sistem bioflok dengan sumber karbohidrat berbeda. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 3: 198-203.
- Sumitro, T. Budiardi, H. Fauzi, J. Ekasari. 2021. Kinerja produksi dan keseimbangan nitrogen dan fosfor dalam budidaya ikan lele intensif berbasis bioflok pada kepadatan berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. (20) 1: 82-92.
- Suryaningrum, F. M. 2012. Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Universitas Terbuka Jakarta.
- Widayati, N, Subandiyono, R.A. Nugroho. 2017. Pengaruh HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acids*) dalam pakan buatan terhadap total konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada salinitas berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6(4): 139-147.