

**PENGARUH *FEEDING RATE* (FR) YANG BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SISTEM BIOFLOK**

***The Effect of Different Feeding Rate (FR) on Growth and Survival Rate of Tilapia
Juvenile (Oreochromis niloticus) Based Biofloc System***

Sakinah Az Zahra^{1*}, Supono¹, Berta Putri¹

¹PS.Budidaya Perairan Fakultas Pertanian UNILA
Kampus Universitas Lampung Jl. Soemantri Brojonegoro Gedong Meneng
Bandar Lampung 35145

*Korespondensi email : sakinahazzahra79@yahoo.co.id

ABSTRACT

Feed are one of the factors which is very influence on tilapia growth. The development of tilapia cultured was affected on waste increase in the waters. Biofloc technology was one alternative system to resolve the problem of waters waste. This study was aimed to analyzed growth and survival rate of tilapia with different feeding rate (FR). Experimental design was used completely randomized design (CRD). The treatments tested were (A) 7% FR, (B) 5% FR, (C) 3% FR with three treatments and three replications. The study was conducted using tilapia juvenile 5 cm with average weight 2 gram which was cultivated in 3,140 m³ fiber pond. The observed parameters include absolute growth, growth rate, survival rate, feed conversion rate. The allocation of different FR of biofloc system significantly different on growth and FCR of tilapia, but was not significantly different on survival rate of fish. Treatment with 7% FR was giving the best results with absolute growth was 8,83 gram, day growth rate was 0,221 gram/day, survival rate with percentage of 89,67%, and FCR was 1,5. The optimal absolute body weight of this biofloc system was in 7,3% FR.

Keywords : *Biofloc, tilapia, feeding rate, growth and the survival rate*

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat sehingga mengakibatkan tingginya nilai produksi budidaya ikan nila. Berdasarkan data yang

diperoleh dari KKP (2017), pada tahun 2013 produksi ikan nila naik sebanyak 914,78 ribu ton, pada tahun 2014 naik menjadi 999,69 ribu ton sedangkan pada tahun 2015 produksi ikan nila mencapai 1084 juta ton.

Budidaya ikan nila saat ini sedang berkembang pesat dikarenakan teknologi

budidaya yang mudah, modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta pemasarannya juga relatif mudah namun salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah mahalnnya biaya pakan. Pakan merupakan salah satu input budidaya yang sangat pen-ting karena hampir 60% biaya produksi berasal dari pakan (Handajani, 2008). Pakan yang diberikan dalam budidaya tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Pemberian pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya ikan. Apabila pakan yang diberikan terlalu sedikit maka pertumbuhan ikan menjadi lambat dan terjadi persaingan antar ikan dalam memperoleh pakan. Jika pakan yang diberikan berlebih dapat memengaruhi lingkungan hidup (NRC, 1977). *Feeding Rate* adalah jumlah pakan yang diberikan setiap hari pada ikan dan dihi-tung berdasarkan biomassa (Savitri *et al.*, 2015). Persentase pakan (*feeding rate*) yang cukup, berkualitas tinggi, dan tidak berlebihan merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan usaha budidaya ikan.

Berkembangnya proses budidaya ikan nila juga berpengaruh terhadap peningkatan limbah di perairan. Limbah ini dihasilkan dari kegiatan budidaya

seperti sisa-sisa pakan, feses dan metabolisme. Konsentrasi limbah yang mengandung unsur hara yang tinggi dapat merugikan karena akan menimbulkan penyakit yang diakibatkan oleh virus, bakteri dan organisme lain yang dapat menyebabkan kematian pada ikan dan berpotensi merusak lingkungan akuakultur (Husain, 2014). Salah satu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan limbah akuakultur adalah sistem bioflok.

Teknologi bioflok menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya intensif, teknologi ini yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran. Teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk hewan budidaya sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan efisiensi pakan untuk ikan/udang (Rangka dan Gunarto, 2012), mengatasi limbah akuakultur (Riani, 2012), dan dapat mengurangi nitrogen anorganik (amoniak, nitrit dan nitrat) sehingga dapat memperbaiki kualitas air (Ekasari, 2009).

Bioflok yang terbentuk mempunyai potensi sebagai pakan tambahan yang memiliki nutrisi protein tinggi yang dapat meningkatkan pertumbuhan serta meningkatkan efisiensi

pakan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh *feeding rate* yang berbeda dalam budidaya ikan perlu dilakukan melihat sejauh mana pengaruhnya dalam meningkatkan pertumbuhan, kelulushidupan dan tingkat efisiensi pakan.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain kolam bundar berukuran diameter 2 m dan tinggi 1 m sebanyak 12 buah, aerator, selang aerasi, batu aerasi, blower, pH meter, termometer, DO meter, timbangan digital, penggaris, ember plastik, *scoopnet*, kertas label dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan meliputi benih ikan nila, air tawar, molase dan bakteri *Bacillus sp.*

Metode

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : Budidaya nila sistem bioflok dengan FR 7 %

Perlakuan B : Budidaya nila sistem bioflok dengan FR 5 %

Perlakuan C : Budidaya nila sistem bioflok dengan FR 3 %

Cara Kerja

Persiapan Wadah

wadah yang digunakan berupa kolam bundar sebanyak 9 buah dengan diameter 2 meter dan tinggi 1 meter, jadi volume wadah tersebut $3,140 \text{ m}^3$. Wadah pemeliharaan terlebih dahulu dibersihkan. Kemudian diisi air tawar masing-masing sebanyak 1000 liter dan diberi aerasi.

Pembuatan Bioflok

Pembuatan bioflok dilakukan menggunakan wadah kolam bundar berukuran diameter 2 m dan tinggi 1 m diisi air sebanyak 1000 liter. Ditambahkan 500 gram pakan komersil dengan protein pakan sebesar 40% kemudian ditambahkan dengan molase. Dimasukkan ke dalam wadah dan diaerasi. Kemudian ditambahkan bakteri *Bacillus sp. D2.2* dengan kepadatan 10^7 dengan inokulasi bakteri yang diberikan adalah sebanyak 2,25 ml setiap wadah (De Schryver *et al.*, 2008). Proses pembentukan bioflok berlangsung selama 7 hari.

Persiapan Ikan Uji

Benih ikan nila yang akan digunakan berukuran 5-7 cm dan ditebar dengan kepadatan 100 ekor pada setiap wadah pemeliharaan. Sebelum

dimasukkan ke dalam kolam pemeliharaan, benih ikan nila terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui bobot awal, kemudian diaklimatisasi selama 30 menit agar benih dapat beradaptasi dengan lingkungan yang baru.

Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 40 hari dengan pemberian pakan komersil dengan kandungan protein sebesar 40% berdasarkan pada *feeding rate* yang digunakan yaitu 7%, 5% dan 3%. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali pada pagi hari pukul 08.00 WIB, siang hari pukul 13.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB. Sampling dilakukan 10 hari sekali dengan mengukur panjang dan berat benih ikan nila secara acak.

Penambahan Sumber Karbon Organik

Kandungan protein pakan 40%, kandungan karbon pada karbohidrat 23%, kandungan karbon pada pakan 29%, ekskresi N dan C masing-masing 75%, maka:

$$20 = \frac{(KH \times 23\%) + (P \times 0,29 \times 0,75)}{P \times (40\% : 6,25) \times 0,75}$$

$$20 = \frac{0,23KH + 0,22P}{0,048P}$$

$$0,96P = 0,23KH + 0,22P$$

$$0,74P = 0,23KH$$

$$KH = (0,74 : 0,23)P$$

$$KH = 3,2P$$

Jadi, karbohidrat yang harus ditambahkan dalam kolam agar bioflok dapat tumbuh dengan baik adalah 3,2 kali pakan yang diberikan setiap hari.

Parameter Penelitian

Selama penelitian berlangsung parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan kualitas air.

Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Menurut De Silva dan Anderson (1995), laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus:

$$GR = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan:

GR : Laju pertumbuhan harian (gram/hari)

Wt : Bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (gram)

Wo : Bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (gram)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendi, 2003):

$$Wm = Wt - Wo$$

Keterangan:

Wm : Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Bobot rata-rata akhir (g)

Wo : Bobot rata-rata awal (g)

Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Purnomo, 2012):

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan akhir (ekor)

No : Jumlah ikan awal (ekor)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging ikan yang dihasilkan. FCR dihitung menggunakan rumus (Djajasewaka, 1985):

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan:

FCR : *Feed Conversion Ratio*

F : Jumlah pakan yang diberikan

selama masa pemeliharaan (kg)

D : Jumlah ikan yang mati

Wt : Biomassa akhir (kg)

Wo : Biomassa awal (kg)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, oksigen terlarut, amoniak (NH₃).

Analisis Data

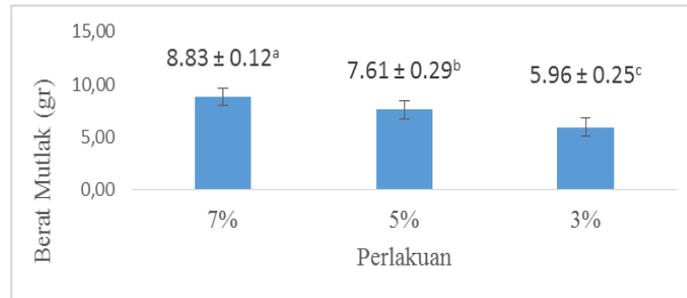
Data hasil pengamatan meliputi pertumbuhan, biomassa, *Survival Rate* (SR) dan *Feed Conversion Ratio* (FCR) dianalisis terlebih dahulu menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Jika data tersebut normal dan homogen maka selanjutnya dianalisis dengan uji Anova pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) jika uji perlakuan berbeda nyata (Sudjana, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.



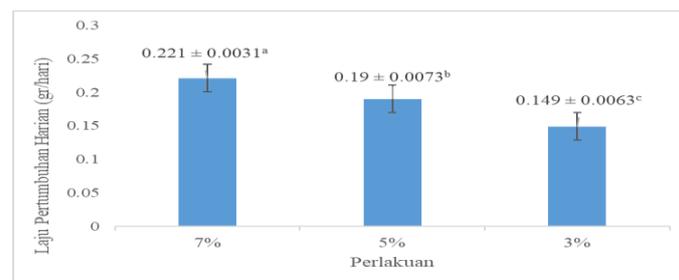
Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak Benih Ikan Nila

Pertumbuhan berat mutlak merupakan selisih dari biomassa ikan akhir dan awal pemeliharaan. Rata-rata berat awal pada penebaran benih ikan nila adalah 2 gram. Hasil uji Anova pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian tingkat FR yang berbeda pada sistem bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap

pertumbuhan berat mutlak pada ikan nila.

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan berat menunjukkan secara garis besar laju pertumbuhan berat benih ikan nila cenderung meningkat. Laju pertumbuhan berat harian pada penelitian dapat dilihat pada gambar 2.

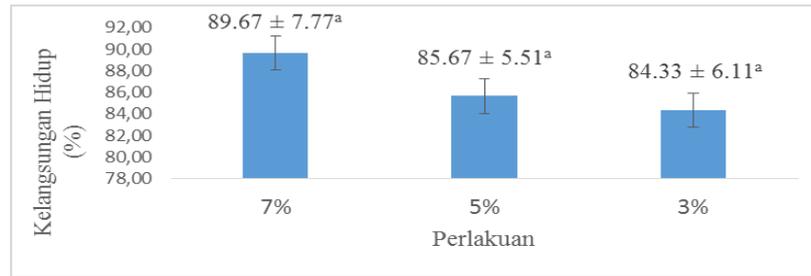


Gambar 2. Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Nila

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan Anova dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian tingkat FR yang berbeda pada sistem bioflok memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila.

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Benih Ikan Nila

Kelangsungan hidup atau *survival rate* merupakan salah satu parameter keberhasilan dalam kegiatan budidaya. Kelangsungan hidup adalah nilai persentase jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan.



Gambar 3. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila

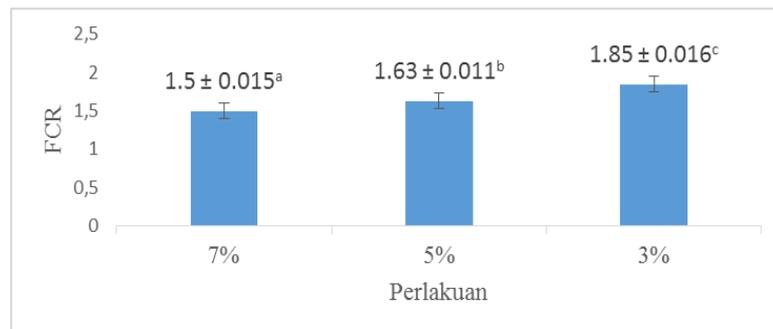
Kelangsungan hidup benih ikan nila selama 40 hari penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 .

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan Anova dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian tingkat FR yang berbeda pada sistem bioflok tidak memberikan

pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila.

Feed Conversion Ratio (FCR)

Rasio konversi pakan adalah salah satu parameter efisiensi pemberian pakan. Data perhitungan rasio konversi pakan pada benih ikan nila untuk tiap-tiap perlakuan selama penelitian terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Feed Conversion Ratio

Berdasarkan uji Anova pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian tingkat FR yang berbeda pada sistem bioflok berpengaruh nyata terhadap FCR benih ikan nila.

Kualitas Air

Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Perlakuan			Kondisi Optimal
	A	B	C	
Suhu (°C)	26-29	26-29	26-29	25-30°C ^(a)
pH	7-7,8	6,8-7,9	6,8-7,9	6,5-8,5 ^(a)
DO (mg/l)	3-5,9	3,03-5,67	3,1-5,31	>3 mg/l ^(a)
Amoniak (mg/l)	0,027-0,036	0,013-0,052	0,016-0,034	<0,8 ^(b)

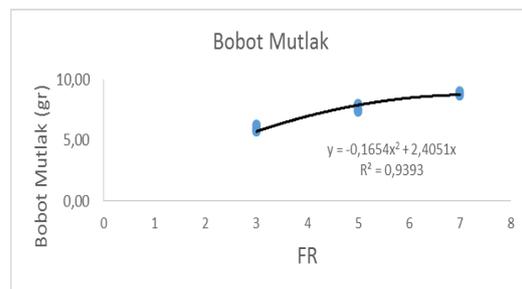
Keterangan sumber: (a) BSN (2009)
(b) Stickney (2005)

Pembahasan

Pertumbuhan benih ikan nila tertinggi pada sistem bioflok dengan FR sebesar 7% yaitu 8,83 gram sedangkan pertumbuhan berat mutlak terendah pada sistem bioflok dengan FR sebesar 3% yaitu 5,96 gram. Pertumbuhan berat pada FR 7% lebih tinggi daripada FR 5% dan FR 3%. Hal ini diduga budidaya pada sistem bioflok dengan FR 7%, jumlah pakan yang digunakan masih cukup tinggi sehingga kebutuhan nutrisi pada ikan terpenuhi.

Pada penelitian Fransiska (2012) menunjukkan bahwa pada pemeliharaan, penggunaan FR yang baik dalam upaya efisiensi pakan, pertumbuhan berat dan SR pada ikan nila yaitu perlakuan dengan menggunakan FR 15% disusul dengan perlakuan FR 30% kemudian perlakuan 5%.

Pertumbuhan optimal pada benih ikan nila dengan sistem bioflok terdapat pada korelasi regresi $y = -0,1654x^2 + 2,4051x$. dengan melihat koefisien korelasi $R^2 = 0,9393 > 0,5$ yang menandakan jika R mendekati 1 atau -1 maka terdapat korelasi positif antara FR dan pertumbuhan berat sehingga FR optimal berdasarkan regresi polinomial yaitu sebesar 7,3%. Regresi antara FR dan pertumbuhan berat (Gambar 5) membuktikan bahwa sistem bioflok berpengaruh terhadap pertumbuhan berat benih ikan nila.



Gambar 5. Grafik FR Optimal

Pertumbuhan berat benih ikan nila mulai meningkat pada minggu kedua. Hal ini terjadi karena pada minggu pertama benih ikan nila masih beradaptasi dengan lingkungan barunya. Adaptasi benih ikan nila terhadap bioflok sangat dibutuhkan karena ikan menggunakan energi lebih untuk melakukan adaptasi terutama terhadap faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu adaptasi terhadap bioflok yang merupakan salah satu faktor dalam pertumbuhan benih ikan nila maupun kualitas air. Pada minggu kedua benih ikan nila sudah mulai beradaptasi dengan baik didukung dengan kualitas air dan asupan makanan yang cukup baik. Sumber makanan berasal dari pakan yang diberikan maupun nutrisi yang berasal dari bakteri atau mikroorganisme yang dihasilkan oleh aplikasi bioflok.

Hasil penelitian laju pertumbuhan harian rata-rata benih ikan nila tertinggi yaitu pada sistem bioflok pada perlakuan FR 7% yaitu 0,162 gram/hari sedangkan terendah pada budidaya sistem bioflok pada perlakuan FR 3% yaitu 0,106 gram/hari. Jika dilihat pada gambar terlihat bahwa laju pertumbuhan pada FR 7% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pada FR 5% maupun FR 3%. Hal ini

membuktikan bahwa perlunya manajemen pakan dalam pemeliharaan ikan.

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), pertumbuhan akan terjadi apabila didukung dengan pemberian pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan. Ikan memerlukan pakan dengan nutrisi (protein, karbohidrat, dan lemak) yang sesuai dengan kebutuhan ikan untuk pemeliharaan tubuh serta pertumbuhan.

Tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh selama masa pemeliharaan menunjukkan bahwa perlakuan FR 7% memberikan hasil yang lebih baik yaitu 89,67%. Menurut BSNI (2009), kelangsungan hidup untuk produksi ikan nila pada kolam air tenang adalah $\geq 75\%$. Tingkat kelangsungan hidup selama penelitian pada budidaya sistem bioflok dengan FR 7%, 5% dan 3% menunjukkan bahwa jumlah pakan yang diberikan sudah cukup untuk mendukung kebutuhan pokok ikan. Sementara itu sisa pakan yang terbuang masih dalam kondisi yang dapat ditolerir untuk pembentukan *floc*. Hal tersebut menghasilkan kualitas air yang lebih baik sehingga lebih efektif untuk mengurai bahan-bahan organik serta

kualitas air tetap terjaga baik untuk hidup ikan.

Nilai rasio konversi pakan benih ikan nila selama penelitian yaitu FR 7% sebesar 1,5; FR 5% sebesar 1,63 dan FR 3% sebesar 1,85. Rasio konversi pakan yang terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan FR 7% sebesar 1,5. Hal ini diduga karena pada FR 7%, peningkatan bobot ikan lebih besar dibandingkan pada FR 5% dan FR 3% sehingga didapatkan nilai FCR yang rendah. Semakin tinggi bobot ikan maka semakin tinggi pula konversi pakan yang dimanfaatkan sehingga nilai FCR semakin rendah dan semakin tinggi FCR maka pakan yang dibutuhkan untuk pemeliharaan semakin besar sehingga tidak efisien dalam penggunaan pakan yang tidak sebanding dengan penambahan bobot ikan.

Pada Tabel 1. menunjukkan nilai kisaran suhu pada pemeliharaan ikan selama penelitian sebesar 26°C-29°C. Kisaran suhu tersebut merupakan suhu yang baik untuk pemeliharaan ikan nila. Sesuai dengan pernyataan Boyd (1990) yang mengatakan bahwa ikan-ikan tropis dan subtropis tidak akan tumbuh dengan baik ketika suhu turun dibawah 26°C atau 28°C dan pada suhu dibawah 10°C

atau 15°C dapat menyebabkan kematian ikan.

Nilai pH selama pemeliharaan benih ikan nila cukup stabil dan baik, kisaran pH yaitu 6,8-7,9. Nilai pH pada penelitian mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan bioflok. Bioflok terbentuk dengan pH air cenderung pada kisaran 7 dengan kenaikan pH pagi dan sore hari yang kecil antara 0,02-0,2 (Aiyushirota, 2009). Menurut BSN (2009), pH yang optimum diperlukan suatu perairan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakkan ikan nila adalah 6,5-8,5. Sedangkan kondisi pH semua netral yaitu 6-7 dan tergolong asam serta dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan benih ikan nila.

Kadar oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 3-6,9 mg/l. Oksigen terlarut yang optimum untuk budidaya adalah lebih besar dari 3 mg/l (BSN, 2009). Kualitas oksigen terlarut selama penelitian cukup optimal untuk pertumbuhan benih ikan nila pada akhir pemeliharaan. Kandungan oksigen terlarut yang cenderung turun seiring meningkatnya pemberian molase mengindikasikan bahwa adanya bakteri yang turut memanfaatkan oksigen yang digunakan untuk dekomposisi bahan

organik. Menurut Effendi (2003), bakteri aerobik menggunakan oksigen dalam media budidaya untuk proses penguraian bahan organik. Tingkat DO tidak hanya penting bagi aktivitas metabolisme sel dalam *floc* aerobik tetapi juga dapat mempengaruhi struktur *floc* (Schryver, 2008).

Kadar amoniak selama penelitian pada bak A, B dan C masing-masing berkisar 0,013-0,026 mg/l, 0,026-0,034 mg/l dan 0,029-0,052 mg/l. Kondisi ini layak untuk kehidupan benih ikan nila yang dipelihara. Kandungan amoniak >0,2 mg/l sudah menghambat laju pertumbuhan organisme akuatik pada umumnya (Boyd, 1990 *dalam* Pantjara, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat FR yang berbeda pada sistem bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila dan *feed conversion ratio* namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan. FR 7% merupakan perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu diperoleh pertumbuhan mutlak yaitu 8,83 gram, laju pertumbuhan harian sebesar 0,221 gram/hari, kelangsungan hidup dengan

persentase 89,67% dan nilai FCR sebesar 1,5. Pertumbuhan berat mutlak optimal pada sistem bioflok ini berada di FR 7,3%

Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tertinggi ada pada FR 7% namun untuk memvalidasi bahwa FR 7% adalah laju pertumbuhan terbaik maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memberikan perlakuan FR >7%.
2. Untuk mengetahui efektivitas sistem bioflok dalam memperkaya nutrisi bagi benih ikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup, maka perlu menambahkan perlakuan control yaitu perlakuan tanpa bioflok. Perlakuan control tanpa bioflok ini juga diharapkan dapat menjadi pembanding sehingga dapat memberikan informasi tentang kemampuan bioflok dalam mengontrol konsentrasi ammonia dalam sistem akuakultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University, Alabama USA, 482 pp.

- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2009. *Produksi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. BSN (Badan Standardisasi Nasional). SNI 7550: 2009. 12 hal.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoird, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The Basics of Bio-Flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*, 277: 125-137.
- Djajasewaka, H.Y. 1985. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 45 hal.
- Effendi. 2003. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara. 157 hlm.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 8(2): 117-126.
- Fransiska. 2012. *Aplikasi Teknologi Bioflok Pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Universitas Terbuka.
- Handajani, H. 2008. *Pengujian Tepung Azolla Terfermentasi Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift*. Malang: Fakultas Peternakan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kementrian Kelautan Perikanan. 2017. *Statistik Perikanan Budidaya Air Tawar*. Indonesia, 2017. Jakarta
- Nuraeni, C. 2004. Pengaruh Lemak Patin Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 40 hal.
- Pantjara, Brata dan Rachmansyah. 2010. *Efisiensi Pakan Melalui Penambahan Molase pada Budidaya Udang Vaname Salinitas Rendah*. Maros-Sulawesi Selatan: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Halaman 161-179.
- Rangka, A. N., dan Gunarto, 2012. Pengaruh Penumbuhan Bioflok Pada Budidaya Udang Vaname Pola Intensif di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*: 141-149.
- Riani, H., Rostika, R. dan Lili, W, 2012. *Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) PL-21 yang Diberi Bioflok*. Perikanan dan Kelautan 12: 207-211.
- Savitri, A., Hasani, Q., dan Tarsim. 2015. Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok pada Feeding Rate yang Berbeda. *e-Jurnal Rekayasa Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1).
- Shirota, Aiyu. 2009. *Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof dengan Bioflok*.

Bandung: Biotechnology
Consulting & Trading.

Subandiyono dan S. Hastuti. 2010.
Buku Ajar Nutrisi Ikan.
Lembaga Pengembangan dan
Penjaminan Mutu Pendidikan
Universitas Diponegoro,
Semarang. 233 hal.