



PERBANDINGAN KARBON DAN NITROGEN PADA SISTEM BIOFLOK TERHADAP PERTUMBUHAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*)

Nasyir Husain^{*†}, Berta Putri[‡] dan Supono[‡]

ABSTRAK

Nilu merah (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Berkembangnya proses budidaya nilu merah juga berpengaruh terhadap peningkatan limbah diperairan. Salah satu cara untuk membantunya mengatasi limbah perairan dan dapat dimanfaatkan oleh ikan yaitu dengan sistem bioflok. Teknologi bioflok merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur dan dimanfaatkan sebagai sumber pakan tambahan untuk nilu merah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup nilu merah pada sistem bioflok dengan rasio C:N (perbandingan karbon dan nitrogen) yang berbeda. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu (A) kontrol, (B) rasio C:N 15, (C) rasio C:N 20, (D) rasio C:N 25. Penelitian dilakukan dengan menggunakan benih nilu merah dengan panjang total 3 cm dan berat rata-rata $2 \pm 0,4$ gram yang dipelihara dengan akuarium berukuran 40x30x35 cm. Parameter penelitian meliputi pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Ratio* (FCR), *Protein Efficiency Ratio* (PER), dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio C:N yang berbeda pada aplikasi bioflok memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup nilu merah. Kisaran laju pertumbuhan spesifik nilu merah sebesar 12,17-16,33% dan tingkat kelangsungan hidup ikan nilu 53,33-80%. Hasil pengukuran kualitas air untuk suhu pada pagi dan sore berkisar 26-27°C, pH relatif stabil pada 6-7 dan kandungan amonia setiap perlakuan terjadi peningkatan di akhir penelitian. Perlakuan terbaik adalah perlakuan B dengan rasio C:N 15.

Kata kunci: nilu merah, bioflok, rasio C : N, pertumbuhan, kelangsungan hidup

Pendahuluan

Permintaan pasar akan komoditas nilu merah (*Oreochromis niloticus*) yang terus meningkat mengakibatkan

produksi budidaya harus ditingkatkan. Berkembangnya proses budidaya nilu merah juga berpengaruh terhadap peningkatan limbah diperairan.

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

† Surel korespondensi: nasyir.husain@yahoo.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung Alamat: Jl.Sumantri Brojonegoro Gedong Meneng Bandar Lampung 35145

Manajemen budidaya yang berwawasan lingkungan sangat dibutuhkan untuk membantu mengatasi permasalahan limbah akuakultur. Salah satu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan limbah akuakultur yaitu bioflok (Riani dkk., 2012).

Menurut Avnimelech (1999), terbentuknya bioflok dihasilkan dari sisa pakan, metabolisme dan feses dari kegiatan budidaya. Sisa pakan dan feses yang terbuang di perairan akan menghasilkan nitrogen anorganik. Nitrogen anorganik dapat diubah menjadi protein sel tunggal dengan adanya penambahan materi karbon di perairan dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ikan atau udang. Pakan yang dicerna oleh ikan hanya sekitar 25% dan sisanya sekitar 75% baik berupa N-organik maupun N-anorganik dibuang keperairan sebagai limbah (Purnomo, 2012).

Menurut De Schryver *et al.* (2008), pada kondisi rasio C:N yang seimbang dalam media budidaya, bakteri heterotrof akan memanfaatkan N, baik dalam bentuk organik maupun anorganik untuk pembentukan biomassa sehingga konsentrasi N dalam air menjadi berkurang. Perbandingan antara unsur karbon (C) dengan nitrogen (N) (C:N rasio), sangat penting di perlukan dalam sistem bioflok supaya bakteri dapat tumbuh dengan baik yang berpengaruh terhadap struktur pembentukan flok (Maulina, 2009). Nilai ideal perbandingan unsur karbon dengan nitrogen untuk bioflok adalah minimal 1:12 (Suryaningrum, 2012).

Penggunaan bioflok di perairan dapat memberi manfaat seperti sumber pakan tambahan untuk ikan (Rangka dan Gunarto, 2012), mengatasi limbah akuakultur (Riani dkk, 2012), dan mengurangi nitrogen sehingga dapat

memperbaiki kualitas air (Ekasari, 2009). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup nila merah pada sistem bioflok dengan rasio C:N berbeda. Penelitian ini belum pernah dilakukan baik menggunakan bioflok atau nila merah.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada Juni sampai Agustus 2013 di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat dan bahan yang digunakan adalah akuarium berukuran 40x30x35 cm dan pendukungnya, pH meter, termometer, DO meter, nila merah dengan panjang total 3 cm dan berat total $2 \pm 0,4$ gram sebanyak 180 ekor, gula putih, pakan buatan dan air limbah budidaya ikan berfungsi sebagai pemanfaatan bakteri untuk membantu dalam pembentukan struktur bioflok.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap yang terdiri atas satu kontrol dan tiga perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan A = Kontrol (tanpa bioflok sebagai pembanding)
2. Perlakuan B = Rasio C:N 15
3. Perlakuan C = Rasio C:N 20
4. Perlakuan D = Rasio C:N 25

Pembuatan bioflok dilakukan dengan menambahkan 3 gram pakan (pelet) dan 200 ml air limbah ikan ke dalam akuarium berisi 10 liter air tawar. Selanjutnya pada perlakuan C:N 15 ditambahkan gula putih 4,8 gram, perlakuan C:N 15 ditambahkan gula putih 7,56 gram, dan perlakuan C:N 25 ditambahkan gula putih 10,35 gram. Campuran tersebut diaduk dan diaerasi kuat. Pembentukan bioflok dilakukan

selama 10 hari, jika bioflok sudah terbentuk tambahkan 10 liter air dan ikan dimasukkan ke dalam akuarium. Setiap akuarium diisi 15 ekor benih nila merah dan ditambahkan bioflok sesuai perlakuan. Pengukuran kepadatan bioflok dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

Rumus untuk menghitung Rasio C:N sebagai berikut :

$$\text{Rasio } C : N = \frac{C (\text{pakan}) + C (\text{gula})}{N (\text{pakan})}$$

Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dan pemberian pakan 3 kali sehari dengan *feeding rate* (FR) 5% dari biomassa ikan uji. Pengambilan contoh parameter pengamatan dilakukan 10 hari sekali. Parameter yang diamati antara lain: pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Ratio* (FCR), *Protein Efficiency Ratio* (PER), dan kualitas air. Kualitas air meliputi: suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan amonia diukur pada awal, tengah, dan akhir pemeliharaan. Data yang diperoleh selama percobaan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Sebelumnya data diuji normalitas dan homogenitas. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (Sudjana, 2005).

Hasil dan Pembahasan

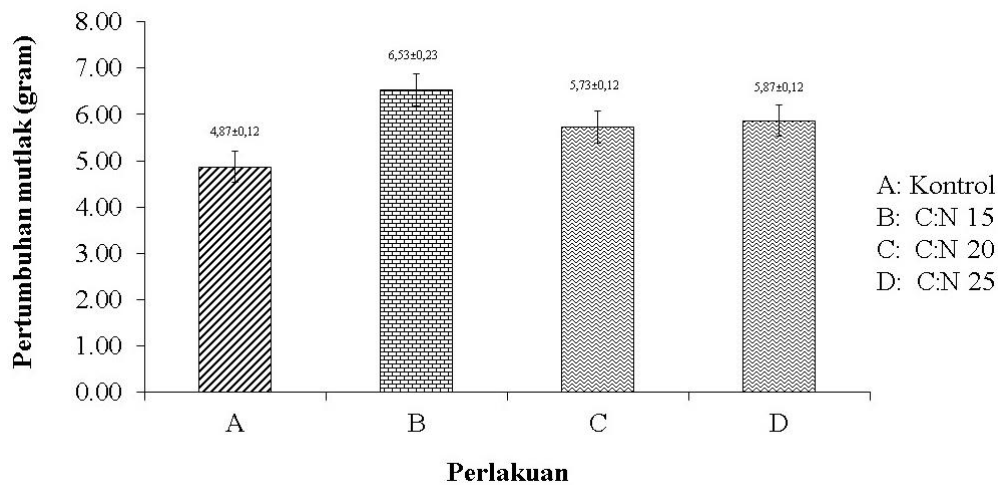
Kepadatan bioflok selama penelitian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah perlakuan D (730 ml/l), C (546,7 ml/l), B (163,33 ml/l) dan A (0 ml/l). Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan F ($\alpha > 0,05$) bahwa kepadatan bioflok berbeda nyata terhadap pertumbuhan ikan nila merah (Tabel 1). Pada pengukuran yang

dilakukan pada setiap akuarium menunjukkan rerata kepadatan flok yang paling tinggi adalah perlakuan D yaitu sebesar 730 ml/l pada akhir pemeliharaan. Sedangkan kepadatan flok pada perlakuan C sebesar 546,67 ml/l, perlakuan B sebesar 163,33 ml/l dan A tidak terdapat endapan flok (Tabel 1). Hal tersebut sesuai dengan pemberian rasio C:N yang berbeda, dimana pada perlakuan D menggunakan rasio C:N yang paling besar.

Tabel 2. Kepadatan bioflok dengan perlakuan rasio C:N yang berbeda.

Hari Ke-	Perlakuan			
	A	B	C	D
10	0	11,00 ml/l	14 ml/l	19 ml/l
30	0	96,67 ml/l	273,33 ml/l	470 ml/l
50	0	163,33 ml/l	546,67 ml/l	730 ml/l

Pertumbuhan berat mutlak nila merah selama penelitian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah sebagai berikut perlakuan B (6,53 g), D (5,87 g), C (5,73 g), dan A (4,87 g). Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan F ($\alpha > 0,05$) bahwa pertumbuhan berat mutlak nila merah berbeda nyata (Gambar 1). Pertumbuhan mutlak perlakuan B, C, D lebih tinggi dibandingkan perlakuan A. Diduga karena pada perlakuan B, C, dan D sumber karbon dari gula yang ditambahkan kedalam media budidaya mampu diubah oleh bakteri heterotrof sebagai sumber energi, sehingga menghasilkan biomassa bakteri berprotein. Selain itu juga, dapat dimanfaatkan oleh nila merah sebagai sumber pakan tambahan berprotein tinggi (Purnomo, 2012).



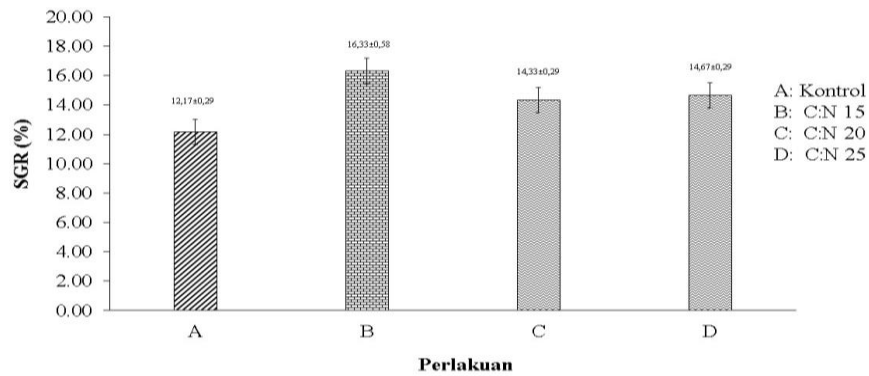
Gambar 1. Pertumbuhan mutlak nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda

Laju pertumbuhan spesifik nila merah selama penelitian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah: perlakuan B (16,33%), D (14,67%), C (14,33%), dan A (12,17%) (Gambar 2). Hasil uji ANOVA menunjukkan $F (\alpha > 0,05)$ bahwa aplikasi bioflok dengan rasio C:N yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan spesifik nila merah. Perlakuan B berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, akan tetapi perlakuan C dan D berbeda nyata dengan perlakuan A. Pada perlakuan B memberikan respon laju pertumbuhan spesifik tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 16,33% diikuti dengan perlakuan D, C dan A. Hal tersebut diduga bakteri mampu menguraikan bahan organik sehingga biomassa bakteri berprotein terbentuk dalam struktur flok dan dapat dimanfaatkan oleh ikan nila sebagai makanan tambahan dengan nutrisi yang baik. Bioflok dapat berguna sebagai sumber pakan alami berprotein tinggi, yakni 37-38% (Azim and Little, 2008).

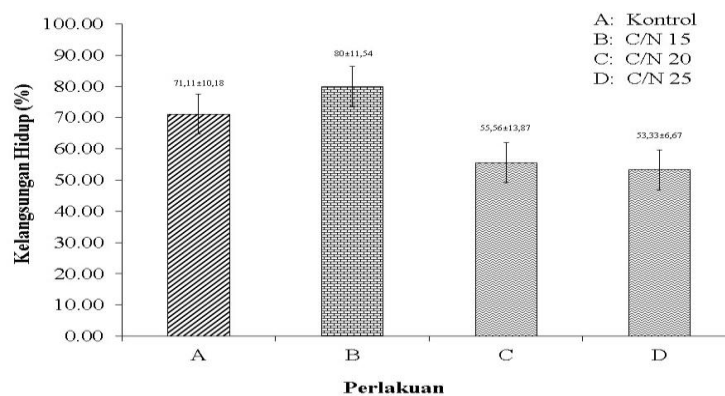
Kelangsungan hidup nila merah dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah sebagai berikut: perlakuan B (80%), A (71,11%), C (55,56%), dan D (53,33%) (Gambar 3). Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan $F (\alpha > 0,05)$ bahwa pemberian bioflok memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup nila merah. Perlakuan B berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata dengan D, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A. Kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan B yaitu sebesar 80% dan terendah pada perlakuan D sebesar 53,33%. Kelangsungan hidup yang rendah pada perlakuan D diduga karena nila merah tidak mampu beradaptasi dengan media pemeliharaan. Selain itu juga, karena tingginya kepadatan bioflok dan tidak optimalnya kualitas air terutama oksigen terlarut dan amonia. Rerata kepadatan bioflok sampai akhir pemeliharaan pada perlakuan D yaitu 730 ml/l, kadar DO berkisar 2,0-4,38 mg/l dan kandungan amoniak berkisar 0,03-0,41 mg/l.

Nilai rasio konversi pakan (FCR) nila merah selama penelitian dari yang terendah sampai tertinggi berturut-turut adalah sebagai berikut: perlakuan B (1,19), D (1,30), C (1,32) dan A (1,43) (Gambar 4). Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan $F(\alpha > 0,05)$ bahwa aplikasi bioflok dengan rasio C:N berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap FCR ikan nila merah. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C, D, A. Perlakuan C

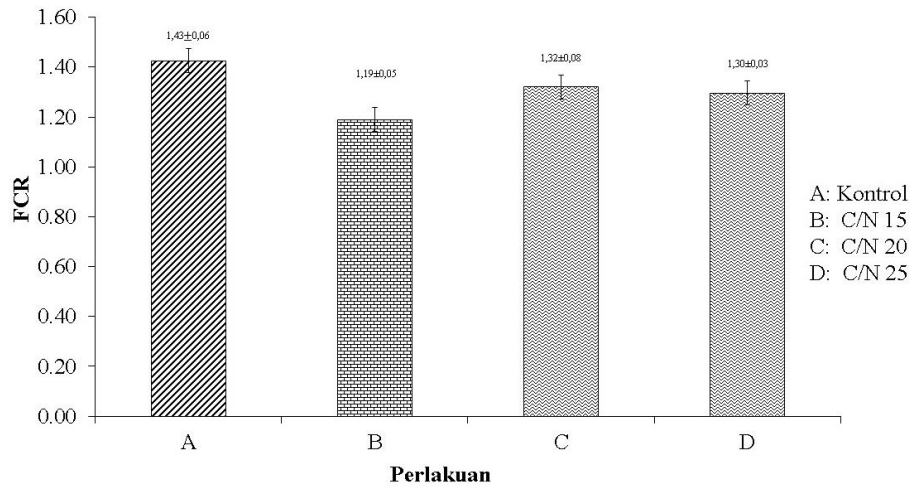
terhadap D tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A. Rasio konversi pakan yang terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan B (1,19) dimana untuk menghasilkan 1 kg daging ikan dibutuhkan pakan sebanyak 1,19 kg pakan. Semakin tinggi FCR maka pakan yang dibutuhkan untuk pemeliharaan semakin besar sehingga tidak efisien dalam penggunaan pakan yang tidak sebanding dengan penambahan bobot ikan.



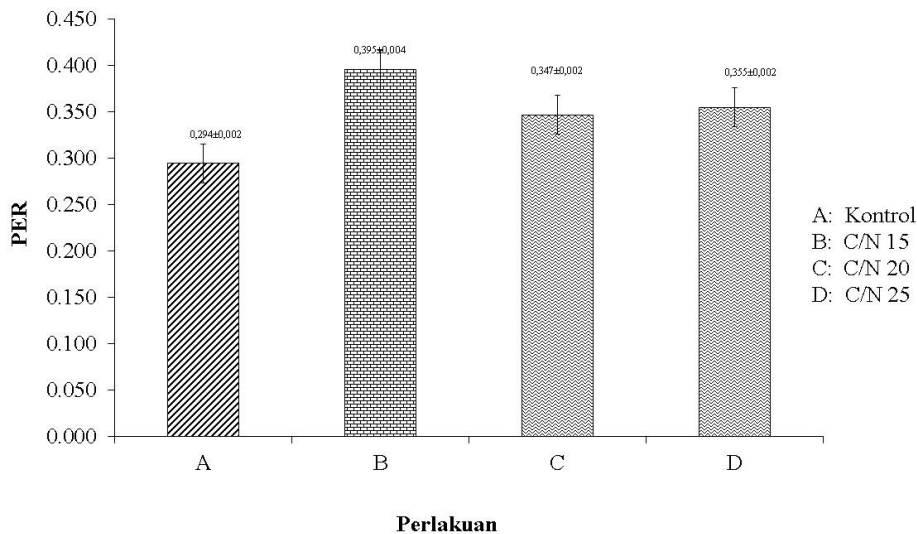
Gambar 2. Pertumbuhan spesifik (SGR) nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda.



Gambar 3. Kelangsungan hidup nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda.



Gambar 4. Rasio konversi pakan (FCR) nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda.



Gambar 5. Rasio efisiensi protein nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda.

Nilai efisiensi protein nila merah selama penelitian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah sebagai berikut: perlakuan B (0,39), D (0,35), C (0,34) dan A (0,29) (Gambar 5). Nilai efisiensi protein berkisar 0,29-0,39. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan $F (\alpha > 0,05)$ bahwa aplikasi bioflok dengan rasio C:N berbeda memberikan

pengaruh nyata terhadap efisiensi protein nila merah. Berdasarkan uji statistik perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A, C dan D. Pada perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A. Nilai efisiensi protein yang terbaik yaitu pada perlakuan B (0,39). Nilai rasio

efisiensi pakan memberikan peningkatan pada kandungan karbohidrat dan energi yang terdapat dalam bioflok dan memberikan sumbangan yang relatif sama besar terhadap efisiensi protein rata-rata ikan nila selama 40 hari pemeliharaan. Haryono (2001) menyatakan bahwa kualitas pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efisiensi protein.

Pada pengamatan kualitas air kondisi suhu media pemeliharaan dalam kondisi optimal (Tabel 2). Suhu air pemeliharaan berada dalam kisaran 26-27°C pada semua perlakuan. Oksigen terlarut pada media air berkisar 2,0-6,57 mg/l. Kadar oksigen terlarut menurun mencapai 2,0 mg/l yaitu pada hari ke 30 (perlakuan C dan D). Nilai ini kurang optimal untuk pertumbuhan nila merah, serta menyebabkan kematian pada nila merah. Sementara oksigen terlarut optimum adalah lebih besar dari 3 mg/L (BSN, 2009). Suryaningrum (2012) menyatakan bahwa kondisi optimum oksigen terlarut dalam pembentukan bioflok sekitar 4-5 mg/l, namun kisaran oksigen terlarut pada hasil pengamatan Tabel 2. Kualitas air penelitian nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada perlakuan rasio C:N yang berbeda.

masih dikategorikan baik. Derajat keasaman (pH) selama penelitian berkisar 6-7. Nilai pengamatan ini masih berada pada toleransi untuk pertumbuhan ikan nila. Derajat keasaman pada penelitian mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan bioflok. Bioflok terbentuk dengan pH air cenderung di kisaran 7 dengan kenaikan pH pagi dan sore hari yang kecil antara 0,02-0,2 (Suryaningrum, 2012)

Kandungan amonia perlakuan A (tanpa bioflok) yaitu berkisar 0,44-2,34 mg/l dan pada perlakuan B, C, D aplikasi bioflok lebih rendah yaitu hanya berkisar 0,03-1,99 mg/l. Pemeliharaan tanpa menggunakan bioflok nila merah dapat tumbuh secara optimal apabila dilakukan pergantian air media pemeliharaan secara. Namun, jika menggunakan aplikasi bioflok, bakteri yang ditumbuhkan pada media pemeliharaan akan membantu dalam mengendalikan limbah budidaya, sehingga tidak memerlukan pergantian air.

Parameter	Perlakuan				Kondisi Optimal
	A	B	C	D	
Oksigen terlarut (mg/l)	3,0-5,44	2,56-5,67	2,0-5,24	2,0-4,38	>3 ^b
Suhu (°C)	25-26	25-27	26-27	25-27	25-30 ^a
pH	6-7	6-7	6-7	6-7	7-9 ^a
NH ₃ (mg/l)	0,442-2,348	0,17-1,99	0,062-1,035	0,031-0,419	2,4 ^b

Keterangan sumber : a. Arie (2000)

b. Zakaria (2003)

Kesimpulan

Aplikasi bioflok dengan rasio C:N 15 yang berbeda memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup nila merah.

Daftar Pustaka

- Arie, U. 2000. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Avnimelech, Y. 1999. C/N Ratio as a control element in aquaculture systems. *Aquaculture*: 227-235.
- 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 Standardisasi Nasional). 2009. *Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. BSN (Badan Standardisasi Nasional),
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, dan W. Verstraete. 2008. The Basics of Bio-Flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*, hal 125–137.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi bioflok: teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Akuakultur Indonesia*:117-126.
- Haryono. 2001. *Pertumbuhan Ikan Nila Gift yang diberi Pakan dengan Sumber Protein Hewani Berbeda*. LIPI. Bengkulu.
- Maulina, N. 2009. Aplikasi Teknologi Bioflok dalam Budidaya Udang Putih (*Litopenaeus vannamei* Boone). ITB. Bandung.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, *Journal of Aquaculture Management and Technology*: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.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Suryaningrum, M.F. 2012. Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Universitas Terbuka. Jakarta.
- Zakaria, M. W. 2003. *Pengaruh Suhu Media Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) Hingga Umur 35 Hari*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.