

REARING OF GREEN CATFISH (*Mystus nemurus* C.V) ECO-FRIENDLY WITH BIOFLOCS TECHNIQUES

Ringgi Desra Denesta¹, Iskandar Putra², Mulyadi²

Laboratory Aquaculture of Technology

Fisheries and Marine Science University of Riau Faculty

Ringgidesra@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted from June until July 2014 at Laboratory Aquaculture of Technology University of Riau. The purpose of this research was to investigate growth of the green catfish with high stocking density in bioflocs techniques. This research using experimental method and completely random design (RAL) with three treatment and three replications, three are P_1 : stocking density of green catfish 300 fish/m³, P_2 : stocking density of green catfish 400 fish/m³, P_3 : stocking density of green catfish 500 fish/m³. The result showed that green catfish with high density in bioflocs techniques was not effected significantly on absolute growth weight, absolute growth length, daily growth rate, survival rate and feed efficiency. But the best treatments in this research was stocking density of fish 500 fish/m³, with high growth weight rate 5,06 g, length growth rate 3,65 cm, daily growth rate 4,40 %, survival rate 100 %, and feed efficiency lowers 17,48 %.

Keyword : Green catfish, High density, Bioflocs technology

1. Student Faculty Fisheries and Marine Science University of Riau
2. Lecture Faculty Fisheries and Marine Science University of Riau

PENDAHULUAN

Ikan baung (*Mystus nemurus* C.V) adalah salah satu ikan air tawar yang telah lama dikenal oleh masyarakat dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, dimana ikan ini bisa dijual dalam bentuk segar dan olahan. Permasalahan yang dihadapi oleh petani ikan yaitu sulit untuk mendapatkan benih dan dalam jumlah yang sangat terbatas. Tingginya permintaan akan ikan baung di pasaran terus menerus menuntut para pembudidaya untuk meningkatkan produktifitas. Usaha pembenihan dan pembesaran ikan

baung masih mengalami berbagai kendala, sehingga informasi tentang teknologi budi daya sangat diperlukan (Tang, 2003).

Teknologi bioflok merupakan teknologi yang memanfaatkan hasil metabolisme ikan atau udang yang mengandung nitrogen untuk diubah menjadi protein dan dapat dimanfaatkan oleh ikan sehingga ikan tersebut memperoleh protein tambahan dari bioflok disamping pakan yang diberikan. Teknologi bioflok adalah teknologi yang ramah lingkungan dengan meminimalisir pergantian air atau bahkan tidak ada

pergantian air, artinya pada sistem ini tidak ada limbah yang akan dibuang ke lingkungan dan jumlah pakan lebih sedikit daripada sistem konvensional lainnya. Penerapan sistem bioflok secara nyata dapat meningkatkan nilai produksi, produktivitas dan hasil produksi yang berdaya saing.

Tujuan penelitian ini adalah memperoleh informasi dalam

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan dari bulan Juni 2014 di Laboratorium Teknologi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa bak fiber ukuran 60 x 50 x 35 cm³ yang berjumlah sembilan unit. Pada setiap wadah dipasang aerasi untuk proses pembentukan flok. Kemudian setiap bak diisi dengan air hingga ketinggian ± 30 cm. Pembuatan starter dilakukan dengan cara mencampurkan 20 cc molase ditambah 20 cc probiotik kedalam satu liter air. Kemudian masukan campuran tersebut kedalam wadah (bak fiber) lalu lakukan pengadukan dengan menggunakan aerasi terus menerus untuk membuat blooming probiotik *Bacillus* dengan kandungan oksigen yang tinggi yaitu sekitar 4 ppm sampai 6 ppm selama satu minggu (Randi dalam Lestari, 2013). Terjadinya pembentukan flok ditandai dengan berubahnya warna air menjadi keruh kecokelatan atau kehijauan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan

pengembangan ikan baung yang ramah lingkungan dengan penerapan teknik bioflok. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat memberi informasi pertumbuhan, kelulushidupan dan efisiensi pakan pada ikan baung yang dipelihara dengan sistem bioflok.

Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 3 taraf perlakuan. Untuk memperkecil kekeliruan masing-masing taraf dilakukan ulangan sebanyak 3 kali, dengan demikian sembilan unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kepadatan lebih tinggi, yang mengacu pada penelitian Lestari (2013) pemeliharaan ikan lele dengan kepadatan terbaik pada sistem bioflok 200 ekor/m³:

P₁ : kepadatan benih ikan baung 300 ekor / m³

P₂ : kepadatan benih ikan baung 400 ekor / m³

P₃ : kepadatan benih ikan baung 500 ekor / m³

Data yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik kemudian dihitung laju pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelulushidupan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji dengan menggunakan model RAL (Hanafiah, 2005). Dianalisa secara uji statistik dengan menghitung Anava, Apabila uji statistik menunjukkan perbedaan nyata dimana ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji rentang Neuman - keuls untuk menentukan perlakuan mana yang lebih baik. Data kualitas air

dimasukkan kedalam tabel dan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan adalah proses biologis yang kompleks dari pertambahan ukuran panjang dan

Tabel 1. Bobot Rata – Rata Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke...(g)				
	0	7	14	21	28
P ₁	1,98	2,86	4,54	5,16	6,82
P ₂	1,71	2,49	3,88	4,35	6,04
P ₃	1,87	2,61	4,55	5,09	6,93

Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa perubahan berat ikan baung terus mengalami peningkatan pada setiap perlakuannya, dimana P₃ memiliki pertumbuhan tertinggi yaitu (6,93 g) dan diikuti P₁ sebesar (6,82 g), kemudian P₂ sebesar (6,04 g).

Bioflok yang juga berfungsi sebagai pakan ikan selalu tersedia dalam bak pemeliharaan, sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan ikan dan ketergantungan ikan terhadap pakan buatan berkurang. Sistem bioflok ini juga mampu

Tabel 2. Bobot Mutlak Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Ulangan	Perlakuan (gram)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	4,53	5,44	5,26
2	5,04	3,97	5,81
3	4,94	3,60	4,11
Jumlah	14,51	13,01	15,18
Rata-rata (std. dev)	4,84±0,27^a	4,34±0,97^a	5,06±0,87^a

Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Dari Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terjadi pada perlakuan P₃, yaitu sebesar (5,06 g), dan diikuti P₁ sebesar (4,84 g), kemudian P₂ (4,34 g). Pemeliharaan ikan baung dengan sistem bioflok secara nyata mampu meningkatkan

diuraikan secara deskriptif.

berat dalam suatu waktu (Effendie, 1997). Data pertumbuhan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

mengoptimalkan pertumbuhan ikan yang dipelihara pada kepadatan tebar tinggi, padat penebaran yang tinggi dan diiringi dengan daya dukung yang maksimal menghasilkan pertumbuhan berat biomassa ikan pada sistem bioflok ini mengalami peningkatan.

Dari hasil pengukuran awal hingga akhir penelitian maka dapat diketahui bobot mutlak ikan baung selama penelitan, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

pertumbuhan ikan dengan padat tebar per meter³ lebih tinggi. Jumlah dan komposisi serta kelengkapan asam amino yang terdapat dalam pakan juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan. Laju pertumbuhan serta pertambahan bobot yang lebih rendah pada

perlakuan bioflok dengan kepadatan 400 ekor/m³ diduga karena nilai nutrisi bioflok tidak sama pada setiap perlakuan bioflok. Menurut Izquierdo *et al.*, (2006), komposisi organisme dalam flok akan mempengaruhi struktur bioflok dan kandungan nutrisi bioflok. Ju *et al.*, (2008) melaporkan bahwa bioflok yang didominasi oleh bakteri dan mikroalga hijau mengandung protein

yang lebih tinggi (38 dan 42% protein) daripada bioflok yang didominasi oleh diatom (26%).

Berdasarkan dari uji statistik, menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan baung dengan kepadatan yang berbeda pada sistem bioflok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan baung dimana $P > 0,05$.

berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Data dari pengukuran panjang dapat dilihat pada Tabel 3.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang ikan baung mengalami peningkatan yang

Tabel 3. Panjang Rata-Rata Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Perlakuan	Pengamatan Hari Ke...(cm)				
	0	7	14	21	28
P ₁	5,68	6,68	7,33	7,95	9,19
P ₂	5,82	6,78	7,23	7,68	8,63
P ₃	5,92	6,71	7,54	7,99	9,57

Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Pertumbuhan panjang tertinggi dicapai oleh perlakuan bioflok dengan kepadatan 500 ekor/m³ sebesar 9,57 cm, sedangkan yang terendah dicapai oleh perlakuan bioflok dengan kepadatan 400 ekor/m³ sebesar 8,63 cm. Menurut Kordi (2009) padat penebaran yang terlampau tinggi dapat menimbulkan persaingan. Pada perlakuan dengan kepadatan ikan baung 500 ekor/m³

sistem bioflok terbukti masih mengalami pertumbuhan, dikarenakan ikan memperoleh cukup, ruang gerak, oksigen dan pakan (makanan). Setelah panjang rata-rata individu diketahui, maka dapat ditentukan pertumbuhan panjang mutlak individu ikan pada masing-masing perlakuan. Data pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Panjang Mutlak Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Ulangan	Perlakuan (cm)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	3,46	3,24	3,42
2	3,51	2,83	3,69
3	3,58	2,35	3,84
Jumlah	10,55	8,42	10,95
Rata-rata (std.dev)	3,52±0,06 ^a	2,81±0,45 ^a	3,65±0,43 ^a

Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Pertambahan panjang mutlak ikan baung tertinggi dicapai oleh perlakuan bioflok dengan kepadatan 500 ekor/m³ dengan nilai 3,65 cm,

sedangkan yang terendah dicapai oleh perlakuan bioflok dengan kepadatan 400 ekor/m³ sebesar 2,81 cm.

Berdasarkan dari hasil uji statistic, menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan baung padat tebar tinggi dan ramah lingkungan pada sistem bioflok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan baung dimana $P > 0,05$.

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian ikan baung pada masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan. Laju pertumbuhan harian ikan baung dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	3,81	4,67	4,02
2	3,99	4,57	5,30
3	4,62	3,44	3,87
Jumlah	12,42	12,68	13,19
Rata-rata (std.dev)	4,14±0,43 ^a	4,23±0,68 ^a	4,40±0,78 ^a

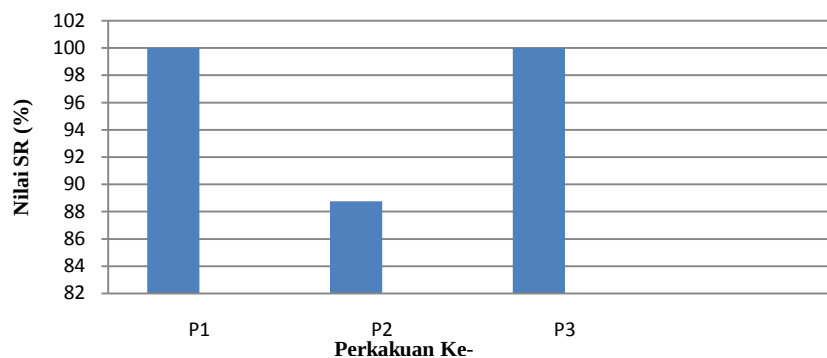
Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Hasil pengamatan pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa laju pertumbuhan harian ikan baung untuk semua perlakuan berkisar antara 3,44-5,30%/hari. Data kinerja pertumbuhan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan bioflok pada tingkat kepadatan 500 ekor/m³ memiliki rata-rata laju pertumbuhan yang tinggi. Laju pertumbuhan yang tinggi dengan kepadatan tebar tinggi harus dibarengi dengan input teknologi sehingga mendukung pertumbuhan ikan. Menurut Avnimelech (1999), penambahan molase sebagai sumber karbon dalam perairan budidaya dapat meningkatkan C/N rasio perairan yang selanjutnya akan mengurangi nitrogen anorganik perairan melalui peningkatan pertumbuhan bakteri heterotrof, bakteri heterotrof akan membentuk flok yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan berprotein tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan.

Berdasarkan dari hasil uji statistik, menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan baung padat tebar tinggi dan ramah lingkungan pada sistem bioflok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan baung dimana $P > 0,05$.

Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan perbandingan antara ikan yang hidup pada pemeliharaan dengan jumlah ikan yang ada pada awal pemeliharaan. Dalam budi daya mortalitas merupakan penentu keberhasilan usaha tersebut (Tang, 2000). Kelulushidupan ikan baung yang dipelihara pada sistem bioflok (Gambar 3) pada kepadatan 500 ekor/m³ dan kepadatan 300 ekor/m³ (P₃ dan P₁), masing-masing kelulushidupan 100% , sedangkan pada kepadatan ikan baung sistem bioflok 400 ekor/m³(P₂), kelulushidupan 88,75 %.



Gambar 1. Grafik Tingkat kelulushidupan Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan pada sistem bioflok cenderung lebih baik apabila dalam pengelolaanya dilakukan dengan tepat. Pada perlakuan dengan kepadatan yang lebih tinggi limbah budidaya yang berasal dari sisa pakan atau metabolisme ikan juga lebih tinggi, selanjutnya limbah pada perlakuan bioflok dimanfaatkan oleh mikroba bioflok sehingga dapat memperbaiki kualitas air dan jumlah pakan alami.

Sementara itu, pada masa pertengahan pemeliharaan terjadi *blooming* alga dan terjadi kematian pada ikan yang dipelihara, untuk menghindari keadaan yang lebih buruk lagi, pergantian air dilakukan agar kematian ikan tidak menjadi semakin lebih banyak.

Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan baung padat tebar tinggi dan ramah lingkungan pada sistem bioflok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelulushidupan ikan baung dimana $P > 0,05$.

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektifitas pakan dan menjadi salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan jumlah pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Pemanfaatan pakan buatan oleh ikan baung selama masa pemeliharaan yang ditunjukkan oleh data efisiensi pakan (Tabel 6) memperlihatkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan bioflok lebih rendah.

Tabel 6. Efisiensi Pakan Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V)

Ulangan	Perlakuan (%)		
	P ₁	P ₂	P ₃
1	18,81	37,97	21,53
2	20,93	16,47	18,26
3	20,45	14,47	12,64
Jumlah	60,19	68,91	52,43
Rata-rata (std.dev)	20,06±1,11 ^a	22,97±13,03 ^a	17,48±4,50 ^a

Keterangan : P₁ (kepadatan ikan baung 300 ekor/m³), P₂ (kepadatan ikan baung 400 ekor/m³), P₃ (kepadatan ikan baung 500 ekor/m³).

Secara keseluruhan rata-rata efisiensi pakan yang dicapai oleh setiap perlakuan bioflok lebih rendah. Sedangkan efisiensi pakan terendah ditemukan pada perlakuan bioflok dengan kepadatan 500 ekor/m³ rata-rata 17,48%. Konsumsi bioflok oleh ikan baung menyebabkan jumlah pakan buatan yang dimakan oleh ikan lebih sedikit, dan pakan buatan yang diberikan ke ikan banyak yang terbuang. Menurut

Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa pemeliharaan

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter yang diukur	satuan	Perlakuan		
		P ₁	P ₂	P ₃
pH		5,5 – 6,0	5,5 – 6,0	5,5 – 6,0
Suhu	°C	28 – 29	29	28 – 29
Oksigen Terlarut	mg/l	4 – 5	4 – 5	4 – 5
Kekeruhan	FTU	15,88– 26,62	10,80–29,38	14,69 – 25,39
Amoniak	mg/l	0,01 – 0,41	0,01 – 0,87	0,04 – 0,71
Nitrit	mg/l	0,10 – 0,72	0,03 – 0,85	0,04 – 0,75
Nitrat	mg/l	1,59 – 5,34	2,13 – 8,43	2,17 – 8,02

Nilai pH suatu perairan mencerminkan keseimbangan antara asam dan basa dalam air. Hasil pengamatan terhadap nilai pH air media pemeliharaan bioflok menunjukkan bahwa nilai pH pada media pemeliharaan berkisar antara 5,5 – 6,0. Hasil dari pengukuran derajat keasaman selama penelitian ini sudah termasuk baik, karena menurut Boyd (1979) kisaran derajat keasaman (pH) yang baik untuk kehidupan ikan berkisar antara 5,4–8,6. Kisaran pH juga mempengaruhi sistem bioflok, pada pH lebih besar dari 7, amonia tak terionisasi yang bersifat toksik akan terbentuk (Boyd, 1982).

Pertumbuhan dan kehidupan biota air sangat dipengaruhi suhu air. Pada (Tabel 7) menunjukkan bahwa suhu rata-rata selama penelitian berkisar antara 28 – 29 °C. Suhu

ikan baung padat tebar tinggi dan ramah lingkungan pada sistem bioflok tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pakan ikan baung dimana $P > 0,05$.

Kualitas Air

Kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan, amoniak, nitrit dan nitrat. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

pada bak selama penelitian merupakan kisaran suhu yang baik bagi kehidupan ikan baung yaitu 25 – 32 °C (Daelami, 2001). Selain mempengaruhi kehidupan ikan, suhu juga mempengaruhi kekuatan dan morfologi flok. Suhu optimal yang dapat mempertahankan kestabilan flok berkisar antara 20 – 25 °C, sedangkan suhu yang terlalu tinggi (>35 °C) dapat menyebabkan penurunan terhadap kestabilan flok (Krishna dan Van Loosdrecht, 1999).

Oksigen terlarut memegang peran penting dalam sistem budidaya terutama pada sistem budidaya intensif yang menerapkan teknologi bioflok, dikarenakan aktivitas metabolisme mikroba untuk mendekomposisi bahan organik mengharuskan adanya jumlah oksigen yang cukup secara kontinu. Oksigen terlarut selama penelitian

berkisar antara 4 – 5 mg/l pada setiap perlakuannya. Nilai dari oksigen terlarut ini termasuk baik karena Wardoyo (1981) menyatakan oksigen terlarut yang dapat mendukung kehidupan organisme secara normal adalah tidak kurang dari 4 ppm.

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik karena keberadaan plankton. Keberadaan plankton dapat menimbulkan warna air, warna air pada wadah pemeliharaan sistem bioflok ini berwarna hijau kecoklatan. Nilai kekeruhan dalam penelitian ini berkisar antara 10,80 – 29,38 FTU. Hasil pengamatan nilai kekeruhan pada penelitian ini masih dibawah nilai ambang batas kekeruhan yaitu <30 NTU (Kep-51/MENLH/2004). Kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan terganggunya sistem osmoregulasi, misalnya, pernafasan dan daya lihat organisme akuatik, serta dapat menghambat penetrasi cahaya kedalam air (Effendi, 2003).

Kandungan ammonia selama penelitian berkisar 0,01 – 0,087 mg/l. Dalam air, ammonia berada dalam dua bentuk yaitu ammonia tidak terionisasi (NH_3) dan ammonia terionisasi (NH_4^+). Konsentrasi relatif dari kedua bentuk ammonia terutama tergantung pada pH, temperatur dan salinitas. Keberadaan ammonia tidak terionisasi di dalam media budidaya sangat dihindari karena bersifat toksik bagi organisme akuatik bahkan pada konsentrasi yang rendah. Stickney (2005) menyatakan bahwa konsentrasi ammonia dalam media budidaya harus lebih rendah dari 0,8 mg/l. Sedangkan menurut Boyd (1979) kadar ammonia yang aman bagi ikan

dan organisme perairan adalah kurang dari 1 mg/l.

Kandungan nitrit selama penelitian berkisar 0,03 – 0,85 mg/l. Terjadinya proses nitrifikasi dalam media pemeliharaan dapat dilihat dengan membandingkan nilai amonia, nitrit, dan nitrat, dimana saat nilai amonia tinggi maka nilai nitrit rendah dan sebaliknya. Menurut Sawministers *dalam* effendi (2003) di perairan, kadar nitrit jarang melebihi 1 mg/l. kadar nitrit yang lebih dari 0,05 mg/l dapat bersifat toksik bagi organisme perairan yang sangat sensitive (Moore *dalam* effendi 2003).

Nitrat merupakan produk akhir dari proses nitrifikasi. Hasil pengamatan kandungan nitrat media pemeliharaan ikan selama penelitian berkisar 1,59 – 8,02 mg/l. Konsentrasi nitrat dan nitrit menunjukkan hubungan yang saling berlawanan, dimana saat nitrit rendah maka nitrat tinggi. Hal ini menunjukkan berlangsungnya proses nitrifikasi oleh bakteri yang mengoksidasi amonia menjadi nitrit dan nitrat. Nitrat tidak bersifat toksik bagi ikan kecuali dalam konsentrasi yang sangat tinggi (>100 mg/l) Midlen dan Redding,(2000). Dalam kondisi anaerob, nitrat dapat dihilangkan dengan bantuan bakteri denitrifikasi yang akan mengubah nitrat menjadi gas nitrogen (Boyd, 1988).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pemeliharaan ikan baung ramah lingkungan dengan teknik bioflok tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, dan

kelulushidupan ikan baung. Namun hasil terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan P₃ yaitu dengan kepadatan 500 ekor/m³, menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 5,06 g, pertumbuhan panjang mutlak 3,65 cm, laju pertumbuhan harian 4,40 %, kelulushidupan 100%, dan efisiensi pakan terendah 17,48 %. Pemeliharaan ikan dengan sistem bioflok ini masih ditemukan beberapa permasalahan dan aspek kajian yang membutuhkan penelitian lebih lanjut seperti kebutuhan energi untuk aerasi dan pengadukan serta kandungan nutrisi bioflok.

DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech, Y., 2007, Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. *Aquaculture* 264, 140-147.
- Avnimelech Y. 1999. Carbon/nitrogen ratio as a control element in aquaculture system. *Aquaculture* 176, 227-235.
- Boyd CE. 1979. Water quality in Warm Water Fish Pond. Auburn University Agriculture Experiment Station, Alabama. 359pp.
- Boyd CE. 1982. Water quality management for pond fish culture. Elsevier Scientific Publ. Co. Amsterdam. 319 hal.
- Boyd CE. 1988. Water quality in warmwater fish ponds. Auburn University. Agricultura Experiment Station. Alabama. 359 hal.
- Crab, R., Kochva, M., Verstraete, W., Avnimelech, Y. 2008. Bio-flocs technology application in over-wintering of tilapia. *Aquaculture Engineering* 40, 105- 112.
- Crab, R., Chielens, B., Wille, M., Bossier, P., Verstraete, W. 2009. The effect of different carbon sources on the nutritional value of bioflocs, a feed for *Macrobrachium rosenbergii* post larvae. *Aquaculture Research*, in press.
- Daelami, D. A. S., 2001. Agar Ikan Sehat. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air: bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Gramedia. Jakarta. 257 hal.
- Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Ekasari, J. 2008. Bioflocs technology: the effect of different carbon source, salinity and the addition of probiotics on the primary nutritional value of the bioflocs. Thesis. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University. Belgium.
- Hanafiah, A. K. 2005. Rancangan Percobaan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hari, B., Kurup, B.M., Varghese, J.T., Schrama, J.W., Verdegem, M.C.J., 2006. The effect of carbohydrate addition on water quality and

- the nitrogen budget in extensive shrimp culture systems. *Aquaculture* 252, 248-263.
- Huet, M. 1986. *Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish Fishing* (New Book) Ltd. London.
- Izquierdo, M., Forster, L, Divakaran, S., Conquest, L., Decamp, O., Tacon, A., 2006. Effect of green and clear water and lipid source on survival, growth and biochemical composition of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Nutrition* 12,192 - 202.
- Kordi K., M.G.H. 2009. *Budi Daya Perairan*. PT. Citra Aditya Bakti:Bandung
- Krishna C, Van Loosdrecht MCM. 1999. Effect of temperature on storage polymers and settleability of activated sludge. *Water Res.* 33(10), 2374-2382.
- Kuhn, D.D., Boardman, G.D., Lawrence, A.L., Marsh, L., Flick Jr., G.J. 2009. Microbial floc meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture* 296, 51-57.
- Lestari, I. D., 2013. *Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) dengan Kepadatan Tinggi Pada Teknik Bioflok*. Skripsi. Fakultas Perikanan UNRI. 64 hal.
- Michaud L, Blancheton JP, Bruni V, Piedrahita R. 2006. Effect of particulate organic carbon on heterotrophic bacterial populations and nitrification
- Midlen A, Redding TA. 2000. *Environmental management for aquaculture*. Kluwer Academic Publishers. Boston. 223 hal.
- Stickney, R.R., 2005. *Aquaculture: An introductory text*. CABI Publishing. USA. 256p.
- Tang, U. M. , 2003. *Teknik Budidaya Ikan Baung (Mystus nemurus C.V)* Kanasius Yogyakarta 84 hal.
- Taw, N., 2005. Shrimp farming in Indonesia: Evolving industry responds to varied issue. *Global Aquaculture Advocate Magazine*. August 2005, 65 - 67.
- Van Wyk, P. and Avnimelech, Y. 2007. Management of nitrogen cycling and microbial populations in biofloc-based aquaculture systems. Presented in World Aquaculture Society Meeting, San Antonio, Texas, USA. February 26 to March 2, 2007.
- Wardoyo, S. T. H., 1981. *Kriteria Kualitas Air Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan* Training. Analisis Dampak Lingkungan. PPLH-UNDP-PUSDI-PSL, IPB Bogor. 40 hal.