

Aplikasi teknologi bioflok (BFT) pada kultur ikan nila, *Oreochromis niloticus*)

(Application of biofloc technology (BFT) in the culture of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*)

**Frandy Ombong<sup>1</sup>, Indra R.N. Salindeho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>) Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan, FPIK, UNSRAT.

Email: frandy\_ombong@yahoo.com

<sup>2</sup>) Staf Pengajar pada FPIK, UNSRAT Manado

Email: salindeho.raymond@gmail.com

### Abstract

This study was aimed to find out the growth rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured with biofloc technology, and to understand the dynamic of several water quality parameters during culture period. This experiment was conducted in the Laboratory of Aquaculture Technology, FPIK, UNSRAT. Several substances were added to stimulate the development of biofloc, which were: 0,3 mL of EM-4 containing probiotic-bacteria *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae*.; 15 mL of mollasses; 0,5 g of yeast commonly used to ferment soybean ; 12 g of dolomite. 60 seeds of nile tilapia, with an individual weight of 6 g, were stocked in each container. Fish were fed at a dose of 3% of the total biomass/day at the first week, and the dose was decreased down to 1% of the total biomass per day afterwards. Fish were weighed at day-1, day-15 and day-30. The change of water color and the density of the floc was consistently evaluated using *imhoff-cone*. The initial weight of the tested individual fish were 6,00 g. After 15 days, the weight was increased to 7,37g, and at the end of the experiment the individual fish weighed 11,47 g. Hence, the absolut growth of the tested fish was 5,47g, the specific growth rate was 91% and the daily growth rate was 2,11%. The density of floc reached 9,5 mL/L at the beginning of the second week, which was categorized as very high density. The density of floc then was decreased to 4 mL/L. The density of the floc was maintained around 5 mL/L during the experiment. The temperature of the medium was at the range of 26-30<sup>0</sup>C. The level of ammonia was 0,03mg/L and the level of nitrite fluctuated between 0,15-3mg/L, which is normal and safe for biofloc system. The level of nitrate was 4-55 mg/L, which was quite high for biofloc system but not harmful for fish.

**Keywords:** Biofloc, Nile-Tilapia, growth, floc-density.

### PENDAHULUAN

Dalam konteks akuakultur, sistem intensif pada umumnya mengindikasikan praktek akuakultur dengan memanfaatkan lahan atau area kultur sekecil mungkin,

dengan kepadatan organisme kultur yang tinggi, sehingga nilai produksi per satu satuan luas area kultur menjadi berlipat ganda (Midlen *and* Redding, 1998). Penerapan sistim intensif secara signifikan meningkatkan produksi akuakultur,

sehingga margin keuntungan pembudidaya juga meningkat (Pillay, 1993). Input teknologi dilakukan pada semua aspek dalam operasional akuakultur seperti, infrastruktur, kualitas benih, nutrisi dan pakan, kualitas air, kesehatan dan lingkungan akuakultur (Pillay, 1992; Midlen and Redding, 1998). Di lain pihak, intensifikasi membutuhkan biaya investasi dan operasional yang sangat besar, dan juga memiliki dampak negatif yang tak terhindarkan (Avnimelech, 2009; Ekasari, 2009).

Pada sistem intensif, untuk memicu pertumbuhan ikan yang dikultur dengan kepadatan tinggi, maka pakan dengan nilai nutrisi tinggi harus disuplai dalam jumlah yang besar sesuai dengan total biomassa ikan kultur (Ekasari, 2009). Akan tetapi, berdasarkan data penelitian serta observasi pada usaha-usaha kultur ikan dan krustasea, dari total jumlah pakan yang disuplai ke wadah kultur, hanya sekitar 30-40% yang dapat dimanfaatkan oleh organisme kultur untuk pertumbuhan dan sumber energi untuk pergerakan (Beveridge, 1991; Avnimelech, 2009). Sebagian pakan tidak ditangkap oleh ikan dan jatuh ke dasar wadah, sementara dari yang sudah dimakan oleh ikan, sebagiannya lagi akan terbuang dalam bentuk faeces. Pakan yang tidak termakan, faeces dan produk sisa metabolisme ikan, merupakan material-material buangan yang akan terakumulasi dalam wadah kultur dengan konsentrasi yang sangat tinggi, sesuai dengan jumlah pakan yang disuplai (Pillay, 1992; Midlen and Redding, 1998).

Material-material buangan ini akan terurai dan membentuk gas-gas serta substansi yang bersifat racun dan mengakibatkan beberapa parameter kualitas air akan berfluktuasi dan berada

pada level yang tidak layak, khususnya, DO, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> (Midlen and Redding, 1998; Ekasari, 2009). Kondisi ini pada awalnya menyebabkan organisme kultur berada dalam keadaan cekaman (stress) yang dapat mengakibatkan ketahanan dan kekebalan tubuh akan menurun. Ikan dalam kondisi seperti itu sangat mudah diserang oleh mikroorganisme patogenik, yang pada umumnya sudah berkembang pesat dalam wadah kultur dengan kondisi seperti itu (Yuasa dkk., 2003). Jika kondisi ini dibiarkan berlarut dan tidak ditangani segera, maka kematian ikan kultur akan mulai terjadi. Penanganan yang paling penting adalah dengan mengontrol medium air kultur agar tidak terakumulasi dengan semua material-material buangan serta produk dekomposisinya (Midlen and Redding, 1998).

Pada daerah dengan sumber air bersih yang berlimpah, sistem air mengalir (running water system) biasanya diterapkan untuk kultur intensif dengan kepadatan tinggi, contohnya kolam air deras (Forteath, 1993). Akan tetapi lokasi-lokasi tersebut sangat terbatas jumlahnya dan pada umumnya banyak kepentingan yang mengakses sumber air tersebut, sehingga rentan terjadi konflik kepentingan. Akuakultur dengan sistem resirkulasi (recirculation system) menjadi alternatif karena dapat diterapkan di mana saja, meskipun sumber air sangat terbatas (Forteath, 1993).

Akan tetapi, operasional sistem resirkulasi sangat kompleks dan membutuhkan biaya besar karena, ruangan harus cukup besar untuk menempatkan bagian-bagian dari sistem, pompa harus dioperasikan secara terus-menerus untuk memutar air melewati sistem filtrasi, pencucian filter mekanis setiap periode

waktu tertentu dan kondisi biofilter harus dikontrol efektifitasnya (Boham, 2004). Oleh karena itu penelitian terus dilakukan untuk mendapatkan suatu bentuk pengelolaan air media kultur secara efisien dan efektif, dan salah satu alternatif yang terbaik adalah teknologi bioflok yang terus disempurnakan sampai saat ini (Avnimelech, 2009; Taw, 2014).

Pada sistem akuakultur dengan teknologi bioflok, air media kultur hanya sekali dimasukkan dalam wadah, dan digunakan sampai panen. Penambahan air hanya untuk mengganti penguapan dan pengontrolan kepadatan bioflok (Avnimelech, 2009; Ekasari, 2009). Dibanding sistem resirkulasi yang sangat kompleks, sistem kultur dengan teknologi bioflok hanya menggunakan satu wadah, yakni wadah kultur. Penguraian bahan organik oleh bakteri dan mikroorganisme pengurai, sampai pada pemanfaatan hasil-hasil penguraian oleh mikroalga dan mikroorganisme yang tumbuh, terjadi dalam wadah secara seimbang dengan kepadatan organisme kultur yang sangat tinggi. Pengontrolan kualitas air terjadi dalam wadah kultur itu sendiri, oleh sistem bioflok yang sudah berjalan dalam wadah kultur. Sistem ini sangat murah, sederhana, ramah lingkungan dan memiliki produktifitas yang sangat tinggi (Taw, 2014). Oleh karena itu, sistem kultur dengan teknologi bioflok sangat penting untuk dipahami, didiskusikan, didiseminasikan untuk semua pemangku kepentingan dalam bidang akuakultur.

Ikan nila merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan dengan tingkat permintaan pasar yang terus meningkat, sehingga produktivitasnya harus dipacu terus menerus dengan berbagai teknologi akuakultur sistem intensif (Maryam 2010). Teknologi

bioflok merupakan teknologi yang tepat untuk kultur ikan nila secara intensif dengan mempertimbangkan sifat ikan nila yang mampu hidup pada kepadatan tinggi dan memiliki toleransi yang luas pada kondisi kualitas air.

## METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan mulai dari Mei sampai Juni 2016, di Laboratorium Teknologi Akuakultur, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi.

### Persiapan wadah kultur

Wadah kultur bioflok ikan nila adalah dua unit loyang plastik masing-masing berkapasitas 80 liter, dan diisi dengan air tawar sebanyak 60 liter per wadah. Air tawar untuk medium kultur diperoleh dari sumur yang ada di halaman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Setiap wadah dilengkapi dengan 2 tipe aerator, yaitu airlift pump-aerator yang ditempatkan 4 unit pada tiap wadah, dan diffuser aerator (menggunakan batu aerasi) yang ditempatkan 1 unit pada tiap wadah. 4 unit airlift-pump aerator pada setiap wadah diatur searah sehingga air dalam wadah berputar secara terus menerus agar tidak terakumulasi endapan solid material di dasar wadah. Pada bagian tengah wadah diletakkan diffuser aerator untuk memungkinkan supaya air yang berputar tidak mengumpulkan solid organik material di tengah wadah, dan mencegah terciptanya daerah mati pada dasar wadah (*dead area*). Sebagai pompa udara untuk airlift pump dan diffuser aerator digunakan 1 unit *air-blower* dengan kapasitas 45L udara per menit dan 4 unit *portable*

*aerator*, masing-masing dengan kapasitas 3,5L udara per menit. Pada bagian atas setiap wadah ditempatkan lampu TL-20watt sebagai sumber cahaya tambahan untuk medium bioflok.

Ikan uji adalah benih ikan nila yang diperoleh dari Balai Benih Ikan, Dinas Kelautan dan Perikanan SULUT, di desa Tateli, Minahasa. Ikan uji diaklimatisasi selama 1 minggu sebelum dikultur dengan teknologi bioflok. Ikan uji ditimbang secara individu menggunakan timbangan digital yang memiliki ketelitian 0,1gram. Penimbangan dilakukan pada malam hari, pukul 18:00-20:00, dengan menggunakan timbangan digital O'haus dengan ketelitian 0,1gram. Berat rata-rata ikan pada awal percobaan adalah 6,0 gram/ekor.

### **Persiapan media kultur bioflok**

Pada setiap wadah kultur yang sudah berisi air tawar sebanyak 60 liter, ditambahkan beberapa substansi yang akan membentuk bioflok dalam media kultur. Sebelum bahan-bahan tersebut ditambahkan, sistem aerasi pada kedua wadah kultur sudah harus dalam keadaan aktif. Pertama-tama diinokulasikan bakteri probiotik ke dalam medium kultur. Bakteri probiotik yang dipakai adalah EM-4 (Effective microorganisms-4) yang mengandung bakteri *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Sebanyak 0,3 mL EM-4 digunakan untuk 60L media kultur. EM-4 dilarutkan dulu dalam 200 mL air, kemudian disebarkan secara merata ke medium kultur. Selanjutnya molase sebanyak 15 mL dilarutkan dalam 200 mL air tawar, kemudian diaduk sampai merata. Hasil adukan tersebut kemudian secara bertahap disebarkan ke media kultur. Bahan

berikut yang ditambahkan ke media kultur adalah 0,50 gram ragi tempe yang dilarutkan dalam 200 mL air tawar kemudian disebarkan ke media kultur. Bahan terakhir yang ditambahkan adalah 12 gram dolomite yang dilarutkan dalam 200 mL air tawar, dan dimasukkan ke dalam medium kultur.

### **Manajemen kultur bioflok**

Setelah medium kultur bioflok terbentuk, ikan uji dimasukkan ke dalam wadah kultur. Pemberian pakan dilakukan pada pagi dan sore hari. Minggu pertama pemberian makanan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan, setelah 1 minggu pemberian makanan diturunkan menjadi 1% dari bobot tubuh ikan. Setelah minggu pertama salinitas dinaikan sampai 7 ppt, minggu ke-2 salinitas dinaikan sampai 10 ppt. Selama periode kultur, kondisi fisika, kimia dan biologi air berfluktuasi secara dinamis akibat adanya manipulasi medium kultur dengan probiotik, prebiotik serta substansi pengontrol lainnya. Oleh karena itu dilakukan observasi dan analisis kondisi air selama periode kultur.

Warna air pada suatu sistem bioflok dapat berubah tergantung tahapan perkembangan awal bioflok, komposisi utama flok dan tingkat kepadatan flok. Oleh karena itu warna air diobservasi selama kultur. Perkembangan kepadatan flok dalam medium kultur juga diobservasi secara konsisten. Satish (2010) mengklasifikasikan perkembangan flok menjadi 5 tahapan: Tahap-1: Floc mulai muncul tetapi belum dapat diukur; Tahap-2 : Floc tidak padat, < 1.0 mL/liter; Tahap-3: Floc mulai padat, 1.0 – 5.0 mL/liter; Tahap-4 : Floc kepadatan tinggi, 5.1 – 10.0 ml/liter; Tahap-5: Floc kepadatan tinggi, > 10.1 mL/liter. Kepadatan flok diukur menggunakan alat khusus yang disebut

*imhoff-cone*, berupa tabung kerucut berskala dengan ketelitian 1 mL, dan kapasitas 1000 mL. Pengukuran kepadatan flok dilakukan dengan mengambil air medium kultur sebanyak 1000ml dan dimasukkan dalam *imhoff-cone*. Banyaknya endapan flok di dasar *imhoff-cone* diukur setelah air dalam *imhoff-cone* didiamkan selama 20 menit.

Hasil pengamatan terhadap tingkat kepadatan flok menentukan tindakan apa yang harus dilakukan. Jika kepadatan terlalu tinggi, maka harus dilakukan pengenceran medium kultur. Jika kepadatan flok terlalu rendah, maka dapat ditambahkan probiotik dan mollasses. Material padatan organik yang ada dalam wadah kultur secara rutin dikeluarkan. Setiap dua hari sekali, air media kultur didiamkan selama 1 menit, kemudian dasar wadah disipon dengan selang diameter 10mm untuk mengeluarkan padatan yang terkumpul di dasar wadah.

Beberapa parameter kualitas air seperti suhu, amoniak, nitrit dan nitrat, dikontrol selama periode kultur. Avnimelech (2009) merekomendasikan bahwa jika amoniak terlalu tinggi maka sumber karbon harus ditambah, dan protein pakan dikurangi. Jika nitrit terlalu tinggi, maka sistim aerasi harus dievaluasi dan enapan bahan organik disedot keluar. Dapat juga ditambahkan substansi sumber karbon.

## **Pengumpulan data**

### ***Pertumbuhan***

Data hasil penimbangan kemudian dikonversi menjadi nilai pertumbuhan mutlak, pertumbuhan relatif dan laju pertumbuhan harian. Pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan relative mengikuti petunjuk yang dikemukakan oleh Ricker (1994). Laju pertumbuhan

harian menggunakan rumus seperti yang dikemukakan oleh Huisman *dalam* Aini (2008).

### ***Parameter kualitas air***

Pengukuran suhu dilakukan pada pagi, siang dan sore hari dengan menggunakan termometer Celcius batang. Amoniak diukur menggunakan test-kit Ammonia Alert, Seachem Laboratories Inc. Pengukuran nitrit dengan menggunakan Sera Nitrite (NO<sub>2</sub>) Test, produksi Sera GmbH. Pengukuran nitrat dengan menggunakan Sera Nitrat (NO<sub>3</sub>) Test, produksi Sera GmbH.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Pertumbuhan Ikan Nila***

Berat rata-rata ikan nila uji pada awal pemeliharaan adalah 6,005gram, dan setelah 14 hari, berat ikan meningkat menjadi 7,370 gram, dan pada akhir pemeliharaan, yakni hari ke 30, berat rata-rata ikan menjadi 11,475 gram (Gambar-1). Dengan mengkonversi nilai-nilai pertambahan berat tersebut maka diperoleh nilai pertumbuhan mutlak ikan nila uji adalah 5,47gram, pertumbuhan nisbi 91% dan pertumbuhan harian sebesar 2,11%.

Ikan nila yang dikultur dengan teknologi bioflok pada percobaan ini memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan ikan nila yang dilaporkan pada hasil-hasil penelitian sebelumnya. Pawartining dkk. (2003) melaporkan bahwa ikan nila dengan berat awal 5,2 gram yang dikultur dengan kepadatan 200 ekor/m<sup>2</sup>, memiliki pertumbuhan mutlak 3,83 gram setelah satu bulan pemeliharaan. Sedangkan ikan yang dikultur dengan berat awal 5,51 gram memiliki pertumbuhan mutlak 4,28 gram. Sementara Prakoso dkk. (2010)

melaporkan bahwa benih ikan nila unggul hasil persilangan dengan ukuran awal 2-3 cm memiliki pertumbuhan mutlak pada kisaran antara 1,625 g – 2,815 gram untuk masa kultur 50 hari. Sedangkan Maulana (2011) melaporkan bahwa ikan nila yang dikultur pada peningkatan salinitas sampai 15 ppt, memiliki pertumbuhan mutlak terbaik sebesar 2 gr setelah masa kultur 1 bulan. Pada percobaan ini, pertumbuhan mutlak yang dicapai oleh ikan nila uji dengan berat awal 6,005 gram dan dikultur selama 30 hari adalah 5,47 gram.

Laju pertumbuhan harian ikan nila uji pada praktek kerja lapang ini sebesar 2,11%, berada pada kisaran normal dari nilai pertumbuhan harian yang dicapai oleh ikan nila pada penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Setiawati dan Suprayudi (2003) melaporkan bahwa ikan Nila dengan berat awal 4,15 - 4,42 g yang dikultur pada peningkatan salinitas dari 0 sampai 10 ppt memiliki laju pertumbuhan harian pada kisaran antara 1,85 -2,57%. Sementara Diansari dkk. (2013) menyatakan bahwa ikan nila dengan ukuran awal 4cm dan dikultur dengan kepadatan berbeda pada sistim resirkulasi memiliki laju pertumbuhan harian pada kisaran 1,7 – 2,5%.

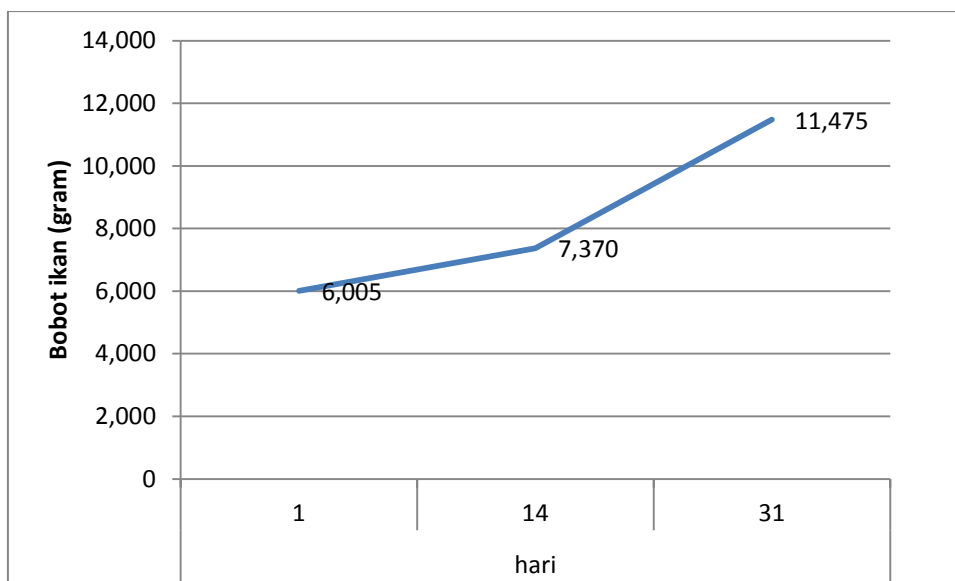
### **Air Medium Bioflok**

Selama periode kultur ikan Nila dengan teknologi bioflok, kondisi fisika, kimia dan biologi air berfluktuasi secara dinamis akibat adanya manipulasi medium kultur dengan probiotik, prebiotik serta substansi pengontrol lainnya. Oleh karena itu dilakukan observasi dan analisis kondisi air selama periode kultur.

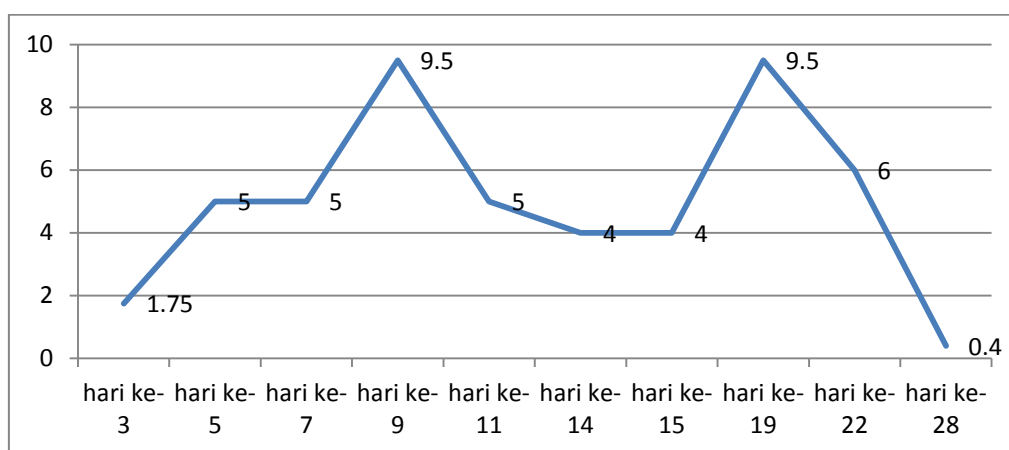
### ***Warna air medium dan kepadatan bioflok***

Warna air pada suatu sistim bioflok dapat berubah tergantung tahapan perkembangan awal bioflok, komposisi utama flok dan tingkat kepadatan flok. Air medium bioflok dapat berwarna hijau jika flok didominasi oleh algae, sementara jika flok mulai didominasi oleh bakteri maka warna akan berubah menjadi kecoklatan. Kepadatan flok yang tinggi serta suspended-solids yang padat menyebabkan medium air menjadi coklat gelap (Rostro et al. 2012; Taw, 2014).

Hasil observasi pada percobaan ini, di awal periode kultur, air yang telah dimanipulasi dengan probiotik, prebiotik, serta substansi pengontrol lainnya berwarna coklat. Setelah 4 hari, mulai terbentuk busa pada permukaan air dan warna air menjadi coklat kemerahan. Kondisi ini mengindikasikan perkembangan awal bioflok berada pada masa transisi (Avnimelech, 2009). Perkembangan awal serta masa transisi untuk pembentukan bioflok pada kultur ikan nila memerlukan waktu yang lebih cepat dibanding pada kultur organisme lain (Avnimelech, 2009). Oleh karena itu, pada percobaan ini, hanya dalam waktu 5 hari, warna air menjadi coklat gelap dan flok mulai meningkat kepadatannya. Perkembangan kepadatan flok kemudian terjadi sangat cepat sampai hari kesembilan. Warna air setelah dilakukan pengenceran menjadi coklat cerah. Pengenceran kedua dilakukan pada hari ke-20, warna air setelah dilakukan pengenceran masih berwarna coklat cerah.



Gambar 1. Grafik pertambahan berat rata-rata ikan nila yang dikultur dengan teknologi bioflok.



Gambar-2. Perubahan kepadatan flok (mL/L) pada media kultur ikan nila dengan teknologi bioflok.

Hasil observasi kepadatan bioflok selama periode kultur ditunjukkan pada Gambar-2. Pada minggu pertama, flok mulai terbentuk dan kepadatannya meningkat sampai pada 5 mL/L. Pada awal minggu kedua kepadatan flok sudah sangat tinggi, yakni 9,5mL/L, sehingga dilakukan pengenceran medium kultur sampai 50%. Setelah pengenceran, kepadatan bioflok turun menjadi 4mL/L pada minggu kedua. Kepadatan bioflok meningkat terus dan

memasuki minggu ketiga peningkatan kembali mencapai 9,5mL/L, sehingga dilakukan pengenceran lagi pada minggu ketiga. Setelah pengenceran, kepadatan flok turun menjadi 6 mL/L. ini terjadi sampai minggu keempat hingga 0,4 mL/L. Pengendapan yang terjadi didasar wadah dikeluarkan setiap 2 hari. Pengeluaran endapan dari dasar wadah mempengaruhi kepadatan bioflok dan warna air.

## Parameter kualitas air

### *Suhu*

Selama percobaan suhu medium kultur berada pada kisaran 26-30<sup>0</sup>C. Nilai ini masih dalam kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila. Shokita et al., (1991) menyatakan bahwa, kisaran suhu yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila adalah 27-32<sup>0</sup>C, sedangkan menurut Suryaningrum (2012), kisaran suhu yang layak untuk pemeliharaan ikan nila adalah 26-28,5<sup>0</sup>C. Suhu akan mempengaruhi aktifitas kehidupan dari organisme kultur seperti nafsu makan dan laju metabolisme. Peningkatan suhu akan meningkatkan laju makan ikan, dan apabila suhu menurun maka akan menyebabkan nafsu makan menurun dan metabolisme ikan berjalan lambat (Effendi, 2003 *dalam* Mulyani *dkk*, 2014).

### *Amoniak*

Hasil pengukuran konsentrasi amoniak pada wadah kultur ikan nila dengan bioflok adalah 0,03 mg/L. Menurut Crab (2010), Ammonia-N bersifat toksik pada ikan kultur jika konsentrasinya sudah berada di atas 1,5 mg N/L, meskipun sering direkomendasikan bahwa level yang dapat diterima untuk unionized ammonia pada suatu sistim akuakultur hanya setinggi 0.025 mg N/L. Selanjutnya Rostro et al. (2012) menyatakan bahwa, pada suatu sistim bioflok, sebaiknya konsenrasi NO<sub>3</sub>-N lebih kecil dari 1.5 mg / L. Dengan demikian, konsentrasi amoniak pada medium kultur bioflok sebesar 0,03 mg/L berada pada level yang aman untuk ikan kultur dan sistim bioflok.

### *Nitrit*

Pengukuran nitrit dilakukan empat kali selama percobaan berlangsung.

Pengukuran pertama dilakukan pada minggu pertama dan diperoleh kandungan Nitrit sebesar 0,15 mg/L. Kandungan nitrit meningkat signifikan menjadi 3mg/L pada pengukuran kedua di minggu kedua. Setelah dilakukan pengenceran medium kultur, pada minggu ketiga kandungan Nitrit turun menjadi 0,75 mg/L. Dan pengukuran yang keempat dilakukan pada hari minggu keempat dengan hasil 2,25 mg/L. Rostro et al. (2014) menyatakan bahwa konsentrasi NO<sub>2</sub>-N yang direkomendasikan untuk kultur dengan teknologi bioflok sebaiknya dibawah 2 mg/L. Sementara Suryaningrum (2012) menyatakan bahwa kandungan nitrit yang layak untuk budidaya ikan nila berkisar 0,009-0,020 mg/L.

### *Nitrat*

Pengukuran nitrat dilakukan empat kali selama percobaan, dimana pengukuran pertama dilakukan pada minggu pertama menunjukkan kandungan nitrat sebesar 5mg/L. Pada minggu kedua level nitrat meningkat sangat cepat menjadi 70 mg/L, dan turun menjadi 45mg/L dan 55mg/L pada minggu ketiga dan keempat. Ada perbedaan pendapat tentang level nitrat (NO<sub>3</sub>) yang aman dan dapat diterima untuk kultur ikan dalam referensi. Rostro et al. (2014) menyatakan bahwa konsentrasi NO<sub>3</sub>-N pada bioflok sebaiknya tidak melebihi 10.0 mg/L. Menurut Oktavia *dkk* (2012) batas maksimal yang dianjurkan yaitu 30 mg/L. Namun menurut Taw (2014) peningkatan kandungan nitrat sampai 40 mg/L tidak membahayakan bagi organisme kultur. Sementara Forteach et al., (1993) menyatakan bahwa sebaiknya konsentrasi Nitrat dalam medium kultur ikan bersirip berada dibawah 100mg/L.



## KESIMPULAN

Benih ikan nila yang dikultur dengan teknologi bioflok memiliki pertumbuhan mutlak, pertumbuhan nisbi dan pertumbuhan harian yang lebih cepat dibanding data nilai pertumbuhan ikan Nila pada umumnya.

Kondisi medium air kultur bioflok menunjukkan perkembangan bioflok yang cepat dengan mencapai kepadatan flok yang tinggi selama masa kultur, sehingga perlu dilakukan beberapa kali pengenceran.

Parameter kondisi kualitas air yang diamati berada pada kisaran yang layak, kecuali kandungan nitrat yang relatif tinggi dan di atas nilai normal untuk sistim bioflok. Amoniak berada pada nilai yang sangat aman, nitrit berada pada kisaran yang normal untuk sistim bioflok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2011. Panduan Budidaya Ikan Nila Sistem Keramba Jaring Apung. WWF-Indonesia. 32 hal.
- Arie U. 1998. Pembenuhan dan Pembesaran Nila Gift. Penebar Swadaya. 126 hal.
- Avnimelech YT. 2009. Biofloc Technology. Technion, Israel Institute of Technology and World Aquaculture Society. [https://www.was.org/documents/meeting\\_presentations/WA2009/WA2009\\_0581.pdf](https://www.was.org/documents/meeting_presentations/WA2009/WA2009_0581.pdf).
- Beveridge M. 1991. Cage Aquaculture, Fishing News Books. USA.Elsevier. Amsterdam. Pgs 264.
- Crab R. 2010. Bioflocs technology: an integrated system for the removal of nutrients and simultaneous production of feed in aquaculture. Ph.D Thesis. Faculty of Bioscience Engineering, Gein Universiteit.
- Ekasari. 2009. Teknologi Bioflok: Teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. Jurnal Akuakultur Indonesia. 8(2): 117-126.
- Forteach N, Wee L, Frith M. 1993. Water quality. *In: Recirculation Sistem: Design, Construction And management.* Hart P anf Sullivan, D Departement Of Aquaculture. University of Tasmania. 1-21 p.
- Forteach N. 1993. Types of recirculating systems. *In: Recirculation Sistem: Design, Construction And management.* Hart P anf Sullivan, D Departement Of Aquaculture. University of Tasmania. 33-39 p.
- Landau M. 1992. Introduction To Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. Canada. 440 p.
- Maryam S. 2010. Budidaya Super Intensif Ikan Nila Merah (*Oreochomis sp.*) Dengan Teknologi Bioflok : Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 66 hal.
- Midlen A, Redding TA. 1998. Environmental Management of Aquaculture. Chapman and Hall. London. 224pgs.
- Mulyani YS, Yulisman, Mirna F. 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 2(1):1-12.

- Oktavia DA. 2012. Pengolahan limbah cair perikanan menggunakan konsorsium mikroba *indigenous* proteolitik dan lipolitik. *Agrointek*, 6(2): 65-71.
- Pillay TVR. 1993. *Aquaculture: Principles and Practices*. Fishing News Books. London. Pgs 575.
- Pillay TVR. 1992. *Aquaculture and the Environment*. Fishing News Book. 189 pgs.
- Ricker WE. 1994. Bioenergetics and Growth. In *Fish Physiology*, Vol VIII. Hoar, W.S., DJ. Randal and Brett, J.R. (Eds.). Academic Press Inc. 678-744 pgs.
- Rostro PC, Fuentes JA, Vergara MPH. 2012. Biofloc, A technical alternative for culturing *Macrobrachium rosenbergii*. Lab. of Native Crustacean Aquaculture, Tech. Institute of Boca del Rio.
- Shokita S, Kakazu K, Tomori A, Toma T. 1991. *Aquaculture in Tropical Areas*. Midori Shobo. Japan. pgs. 360.
- Suryaningrum FM. 2012. Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan nila. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Terbuka. 123 hal.
- Taw N. 2014. *Shrimp Farming in Biofloc System: Review and recent developments*. FAO project, Blue Archipelago. Presented in World Aquaculture 2014, Adelaide.
- Yuasa K, Panigoro N, Bahnan M, Kholidin E. 2003. *Panduan Diagnosa Penyakit Ikan ( Teknik diagnosa penyakit ikan air tawar, di Indonesia)*. BBAT-Jambi dan JICA. 75 hal.