



# AQUAWARMAN

## JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI AKUAKULTUR

Alamat : Jl. Gn. Tabur. Kampus Gn. Kelua. Jurusan Ilmu Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

### Performa Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) yang Dipelihara pada Media Bioflok dengan Sistem Tumpang Sari bersama Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

*The Performance of the Climbing Perch (*Anabas testudineus* Bloch) were Maintained in Biofloc Cage-cum-pond Systems with Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Riswan<sup>1)</sup>, Sumoharjo<sup>2)</sup> dan Isriansyah<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

<sup>2), 3)</sup> Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

#### Abstract

*This experiment aimed to analyze the effect of different feed protein content feed to Nile Tilapia outside cages. Then, their metabolites waste served as nutrient to grow bioflock by adding palm brown sugar for balancing nutrient and energy. This microbial flock then served as natural feed to Climbing Perch inside cages.*

*Independent t-test was used with six replication of each treatments so that was consisted of 12 experimental cages for Climbing Perch in two Tilapia's pond that treated by 18 % N (P1) and 32% N (P2) pellets.*

*Two tails analysis was applied and the result showed that a significant different ( $P>0,05$ ) and survival rate of the two treatments (18% N and 32% N). However, There was no significant different to the grow rate. The best survival rate achieved was 80 % by P2. On the other hand, P1 grow rate tends higher than P2 where it's length, weight, and daily growth rates were 0,86 cm, 0,28 g, 0,92 % respectively. In P1 treatment also showed higher abundance of biofloc was 16,4 ml/l. length-weight relationship of the two treatment were similar (negative allometric) and present condition factor relatively thin. Water quality characteristics of all treatment was good for fish life.*

*Keywords: Biofloc, survival rate, growth, Climbing Perch, *Anabas testudineus* Bloch*

#### 1. PENDAHULUAN

Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) merupakan salah satu spesies ikan spesifik lokal di Kalimantan yang mempunyai potensi

untuk dikembangkan sebagai ikan budidaya. Hal ini disebabkan ikan ini termasuk ikan yang digemari sebagai ikan konsumsi oleh beberapa masyarakat, khususnya masyarakat Kalimantan, sehingga permintaan Ikan Betok

sebagai ikan konsumsi cukup tinggi.. Selain itu, Ikan Betok juga memiliki harga jual dipasaran yang cukup tinggi, dengan kisaran harga Rp.40.000-Rp.60.000/kg (Akbar, 2012).

Budidaya Ikan Betok telah banyak dilakukan, namun memiliki beberapa kendala dalam kegiatan budidaya ikan tersebut. Satu diantara kendala tersebut adalah tidak adanya ketersediaan benih dalam jumlah yang mencukupi dan berkesinambungan. Selama ini sumber kebutuhan benih Ikan Betok lebih banyak diperoleh dari alam, yaitu melalui proses penangkapan. Namun, kebutuhan terhadap Ikan Betok tersebut masih dirasakan kurang. Oleh karena itu, untuk bisa mencukupi kebutuhan benih ikan tersebut, maka diperlukan upaya budidaya, yaitu melalui kegiatan pembenihan.

Kegiatan pembenihan Ikan Betok dalam pelaksanaannya juga tidak lepas dari beberapa kendala. Menurut Alam, dkk (2010), kegiatan pembenihan Ikan Betok sulit dilakukan karena larva dan benih Ikan Betok memiliki kelangsungan hidup yang rendah. Selain itu menurut Akbar (2012) Ikan Betok juga memiliki pertumbuhan yang lambat.

Penyebab utama tingkat kelangsungan hidup yang rendah pada benih Ikan Betok adalah kanibalisme (Maidie, dkk, 2015) dan kurangnya ketersediaan pakan. Laju pertumbuhan benih Ikan Betok yang lambat disebabkan oleh ketersediaan pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan Ikan Betok baik kualitas maupun kuantitas. Untuk mengatasi hal tersebut perlu ada ketersediaan pakan yang cukup dan secara terus-menerus, serta perlu adanya pakan alami yang dapat diperoleh dari teknologi bioflok.

Teknologi bioflok adalah teknologi yang memanfaatkan hasil metabolisme ikan yang mengandung nitrogen untuk diubah menjadi protein yang dapat dimanfaatkan oleh ikan atau udang (Prasetya dkk., 2014). Komunitas bakteri yang terakumulasi akan membentuk flok (gumpalan) yang dapat dimanfaatkan

sebagai sumber pakan untuk ikan (Suryaningrum, 2014). Bakteri heterotrof merupakan pembentuk bioflok yang paling dominan (Hargreaves, 2006 dalam Imron dkk., 2014). Bakteri heterotrof dalam membentuk bioflok memerlukan sumber nitrogen (N) dan karbon (C). nitrogen dihasilkan dari hasil metabolisme ikan, sedangkan karbon (C) dapat disuplai dari gula. Nitrogen yang diperlukan oleh bakteri heterotrof untuk membentuk bioflok didapatkan dari feses ikan. Feses Ikan yang dapat digunakan adalah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Oleh karena itu, untuk menerapkan teknologi bioflok pada Ikan Betok dapat dilakukan dengan sistem budidaya tumpang sari (cage-cum-pond) dengan Ikan Nila.

Alur pembentukan bioflok pada sistem budidaya tumpang sari yaitu Ikan Nila diberi pakan yang kemudian menghasilkan feses. Feses tersebut kemudian dimanfaatkan oleh bakteri heterotrof untuk membentuk bioflok dengan bantuan energi dari gula (sumber karbon) yang diberikan. Bioflok kemudian dikonsumsi oleh benih Ikan Betok dan serta Ikan Nila itu sendiri.

Kualitas dan kuantitas sumber nitrogen dari feses Ikan Nila dipengaruhi oleh kandungan protein pakan yang diberikan. Sedangkan kualitas feses mempengaruhi kualitas dan kuantitas bioflok yang terbentuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji coba penelitian mengenai kandungan protein pakan yang tepat untuk Ikan Nila dalam proses pembentukan bioflok, sehingga dapat meningkatkan performa (kelangsungan hidup dan pertumbuhan) Ikan Betok pada sistem budidaya tumpang sari.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh perbedaan kualitas sumber nitrogen (N) (hasil ekskresi Ikan Nila dengan sumber pakan protein 18% dan 32%), untuk pembentukan bioflok terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu dari bulan Februari hingga April 2016 yang meliputi persiapan dan pelaksanaan penelitian di Laboratorium Pengembangan Ikan, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman Samarinda

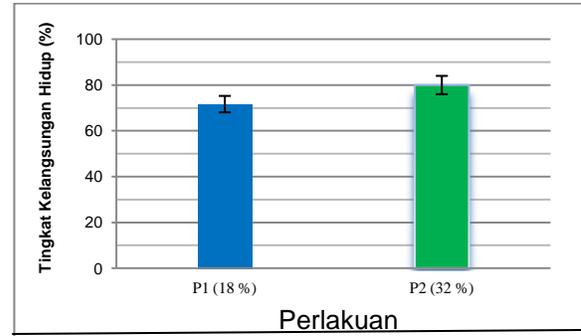
Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Ikan Betok sebanyak 120 ekor dengan ukuran panjang rata-rata 1,87 cm dan berat rata-rata 0,15 g, Ikan Nila sebanyak 480 ekor dengan ukuran panjang rata-rata 7,84 cm dan berat rata-rata 8,27 g, Air tanah yang diendapkan, Sari gula lontar dengan konsentrasi 500 g/l, Pakan apung dengan kadar protein 32 % dan 18 %, Bahan titrasi untuk DO, Alkalinitas dan CO<sub>2</sub>., Alat dan bahan yang digunakan yaitu Bak terpal ukuran 3x3 m sebanyak 2 buah, Hapa ukuran 40x40x40 cm dengan ukuran mata jaring 1 mm., Blower merk yasunaga, Selang aerasi dan pemberat, Thermometer, pH Meter, Erlenmayer, Pipet ukur, Botol winkler, Seser, Penggaris, Ember plastic, Imhoff cone, Pipet tetes, Gelas ukur, dan Pulpen serta buku catatan

Desain percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah uji-t dengan membandingkan dua Perlakuan dan enam ulangan setiap Perlakuan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu, P1 = Pakan bioflok dari sumber N pakan protein 18% dan P2 = Pakan bioflok dari sumber N pakan protein 32%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Kelangsungan Hidup

Hasil pengamatan kelangsungan benih hidup Ikan Betok dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Grafik kelangsungan hidup benih Ikan Betok (*A. testudineus* Bloch)

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian pakan protein 18 % (P1) dengan Perlakuan pemberian pakan protein 32 % (P2) terhadap kelangsungan hidup Ikan Betok (*A. testudineus* Bloch), dikarenakan nilai t-hitung (-2,4786) > t-tabel (-2,2281) dengan tingkat kepercayaan 95 %.

Persentase kelangsungan hidup benih Ikan Betok Perlakuan P2 (pakan protein 32%) sebesar 80% lebih tinggi dari Perlakuan P1 (pakan protein 18%) yaitu 71,67%. Menurut Efendie (2002) dalam Syilfia dkk. (2015), bahwa kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, dimana faktor internal adalah resistensi terhadap penyakit, pakan dan umur. Sedangkan faktor eksternal adalah padat tebar, penyakit, dan kualitas air.

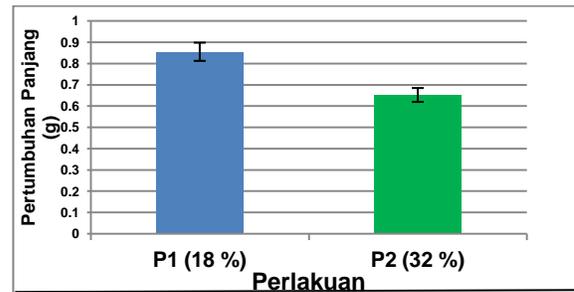
Penyebab utama kematian benih Ikan Betok disebabkan oleh kanibalisme (Alam dkk., 2010; Maidie dkk., 2015). Kanibalisme yang lebih tinggi pada Perlakuan P1 menyebabkan kelangsungan hidup lebih rendah dibandingkan Perlakuan P2. Kanibalisme dapat disebabkan oleh berbagai hal salah satu penyebabnya adalah cahaya yang terlalu terang dan air media yang terlalu jernih (Antoro dkk., 1999 dalam Agustina dan Rini, 2014). Perlakuan P1 memiliki kondisi air yang lebih jernih akibat endapan bioflok yang lebih banyak dibandingkan Perlakuan P2. Menurut Daulat (2014), bahwa nilai kecerahan

perairan dapat dipengaruhi oleh faktor biologi yang disebabkan oleh kandungan mikroorganisme dan juga faktor fisik yang disebabkan oleh padatan tersuspensi dan terlarut dalam air. Padatan tersuspensi pada Perlakuan P1 lebih banyak dibandingkan padatan terlarut sehingga kondisi air lebih jernih yang memicu kanibalisme pada ikan. Selain karena kondisi air yang keruh, ketersediaan pakan dari bioflok yang melimpah juga dapat menekan kanibalisme. Sesuai dengan pendapat Salamah (2014) bahwa penggunaan teknologi bioflok dapat menekan tingkat kanibalisme ikan karena bioflok menyediakan pakan secara in situ.

Faktor lain yang menyebabkan tingginya kelangsungan hidup pada Perlakuan P2 dibandingkan Perlakuan P1 adalah persaingan oksigen antara mikroorganisme yang ada dengan ikan yang dipelihara pada malam hari. Pada siang hari, fotosintesis menghasilkan oksigen sehingga kadar dalam perairan cukup untuk memenuhi kebutuhan semua organisme, namun pada malam hari terjadi persaingan antara fitoplankton dengan ikan, zooplankton dan organisme lain (Astirin dkk, 2001). Dalam persaingan ini fitoplankton akan menang, karena laju difusi oksigen ke dalam tubuhnya jauh lebih cepat, sehingga ikan dapat mati "tercekik" kecuali ikan yang memiliki alat pernafasan tambahan (Astirin dkk., 2001). Perlakuan P1 memiliki kepadatan bioflok yang lebih banyak sehingga kemungkinan ikan mati lebih besar dibandingkan Perlakuan P2.

Kelangsungan benih Ikan Betok kedua Perlakuan tergolong tinggi. Tingginya kelangsungan hidup kedua Perlakuan disebabkan oleh penggunaan media bioflok. Teknologi bioflok dapat memperbaiki kualitas air dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi sehingga dapat diaplikasikan menjadi salah satu pakan alternatif untuk kelangsungan hidup ikan budidaya (Ekasari, 2009).

**b. Pertumbuhan**

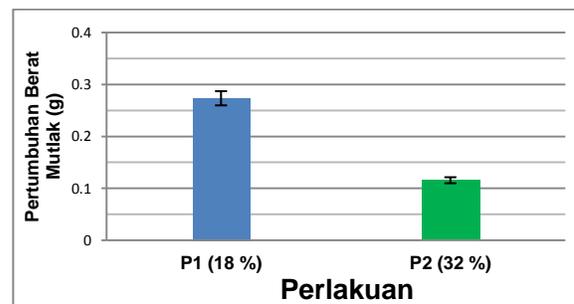


Gambar 2. Grafik pertumbuhan panjang Ikan Betok (*A. testudineus* Bloch)

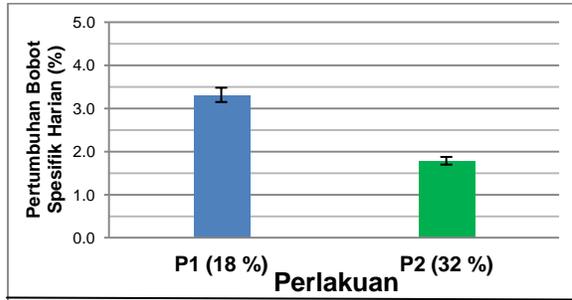
Pertumbuhan benih Ikan Betok yang diamati yaitu pertumbuhan panjang, pertumbuhan bobot, dan laju pertumbuhan harian. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata pertumbuhan panjang Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) dengan masa pemeliharaan selama 30 hari, dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan dengan kandungan protein 18 % (P1) dengan pemberian pakan dengan kandungan protein 32 % (P2) terhadap pertumbuhan panjang Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch), karena nilai t-hitung (0,2915) < t-tabel (2,2281), dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil pengamatan menunjukkan, rata-rata pertumbuhan bobot Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch) dengan masa pemeliharaan selama 30 hari, dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. Grafik pertumbuhan bobot Ikan Betok (*A. testudineus* Bloch)



Gambar 4. Grafik pertumbuhan bobot spesifik harian Ikan Betok (*A. testudineus* Bloch)

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan dengan kandungan protein 18 % (P1) dengan pemberian pakan dengan kandungan protein 32 % (P2) terhadap pertumbuhan bobot Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch), karena nilai t-hitung (0,3749) < t-tabel (2,2281), dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata pertumbuhan spesifik harian Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch) dengan masa pemeliharaan selama 30 hari, dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara pemberian pakan dengan kandungan protein 18 % (P1) dengan pemberian pakan dengan kandungan protein 32 % (P2) terhadap pertumbuhan spesifik harian Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch), karena nilai t-hitung (1,244) < t-tabel (2,2281), dengan tingkat kepercayaan 95%.

Berdasarkan grafik pertumbuhan panjang dan bobot benih Ikan Betok (*A. Testudineus* Bloch) menunjukkan bahwa Perlakuan P1 menghasilkan rata-rata pertumbuhan panjang 0,86 cm, pertumbuhan bobot 0,28 g dan laju pertumbuhan spesifik harian sebesar 0,92% lebih tinggi dibandingkan Perlakuan P2 yang menghasilkan pertumbuhan panjang 0,66 cm, pertumbuhan bobot 0,12 g dan laju pertumbuhan spesifik harian 0,4%.

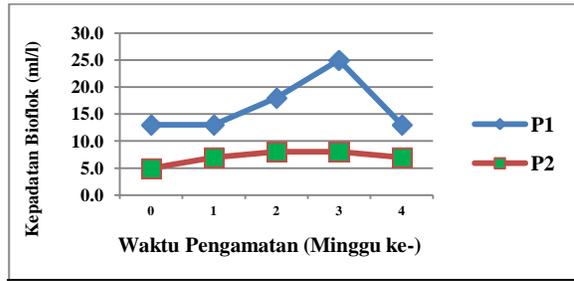
Pertumbuhan adalah perubahan ukuran, baik panjang maupun berat dalam jangka waktu tertentu (Effendie, 1979). Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar.

Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan adalah keturunan, jenis kelamin, umur dan ketahanan terhadap penyakit. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain makanan, kualitas air, dan ruang gerak (Effendie, 1979).

Tingginya pertumbuhan panjang, pertumbuhan bobot dan laju pertumbuhan spesifik harian pada Perlakuan P1 diduga dipengaruhi oleh ketersediaan pakan berupa bioflok yang lebih banyak pada Perlakuan P1 di bandingkan dengan Perlakuan P2. Hal ini dapat dibuktikan dengan melihat perbandingan kepadatan bioflok antar Perlakuan. Kepadatan bioflok Perlakuan P1 16,7 ml/l lebih banyak dibandingkan Perlakuan P2 6,8 ml/l sehingga ketersediaan nutrisi terutama protein pada Perlakuan P1 lebih melimpah dibandingkan dengan Perlakuan P2.

Bioflok mampu menghasilkan protein dengan kisaran 28,4–28,73% (Gunarto dan Suwoyo, 2011). Protein merupakan salah satu sumber energi selain karbohidrat untuk pertumbuhan (Marzuqi, 2015). Bioflok dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi ikan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Salamah, 2014). Oleh karena itu pertumbuhan benih Ikan Betok pada Perlakuan P1 lebih cepat dibandingkan Perlakuan P2 karena diduga kandungan protein P1 lebih banyak dibandingkan Perlakuan P2 dilihat dari banyaknya endapan bioflok yang terbentuk. Semakin tinggi nilai protein flok maka kualitas flok semakin baik, karena flok merupakan sumber pakan bagi ikan, sehingga mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan serta dapat meningkatkan nilai rasio konversi pakan (Salamah, 2014).

### c. Kepadatan Bioflok



Gambar 5. Grafik kepadatan bioflok untuk perlakuan P1 dan perlakuan P2.

Data hasil pengamatan menunjukkan kepadatan bioflok masing-masing Perlakuan selama 30 hari, dapat dilihat pada Gambar 5:

Kepadatan bioflok pada Perlakuan P1 lebih banyak dibandingkan Perlakuan P2 disebabkan oleh perbedaan jumlah asupan nutrisi yang diberikan. Najamuddin (2008), mengatakan bahwa bakteri heterotrof membutuhkan karbon organik (C) dan nitrogen anorganik (N) sebagai sumber energi.

Perlakuan P1 diberi pakan dengan kadar protein 18 %, sedangkan Perlakuan P2 diberikan pakan dengan kadar 32%. Nitrogen dalam sistem akuakultur terutama berasal dari pakan (Avnimelech & Ritvo, 2003 dalam Ekasari 2009). Sari gula lontar yang merupakan sumber karbon (C) diberikan dengan dosis 40 ml untuk Perlakuan P1 dan 70 ml untuk Perlakuan P2. Tingginya kepadatan bioflok pada Perlakuan P1 disebabkan oleh rendahnya kandungan protein pakan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pakan Azim et al., (2007); Tacon et al., (2004) dalam Ekasari (2009), bahwa peningkatan rasio C/N dalam air untuk menstimulasi pertumbuhan bakteri heterotrof dapat dilakukan dengan mengurangi kandungan protein dan meningkatkan kandungan karbohidrat dalam pakan.

## 4. KESIMPULAN

a. Penggunaan media bioflok pada sistem budidaya tumpang sari mampu

meningkatkan performa ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch).

- b. Perlakuan P1 (18%) merupakan Perlakuan terbaik dikarenakan walaupun dengan protein rendah mampu menyeimbangi performa ikan yang diberi pakan protein 32 % (Perlakuan P2).
- c. Persentase kelangsungan hidup benih ikan papuyu (*Anabas testudineus* Bloch) Perlakuan P2 (Pakan protein 32%) dengan nilai 80% lebih tinggi dari pada Perlakuan P1 (Pakan protein 18%) dengan nilai 71,67%.
- d. Perlakuan P1 menghasilkan rata-rata pertumbuhan panjang 0,86 cm, pertumbuhan bobot 0,28 g dan laju pertumbuhan spesifik harian sebesar 0,92% lebih tinggi dibandingkan P2 yang menghasilkan pertumbuhan panjang 0,66 cm, pertumbuhan bobot 0,12 g dan laju pertumbuhan spesifik harian 0,4%

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. dan T.R. Saraswati. 2007. Pemberian Suplemen Asam Amino Tryptophan sebagai Upaya Menurunkan Kanibalisme Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Hal. 14-20
- Akbar, J. 2012. Ikan Betok: Budi Daya dan Peluang Bisnis. Eja Publisher. Yogyakarta. 110 hal
- Alam, J., G. Mustafa dan M. Islam. 2010. Effects of some Artificial Diets on the Growth Performance, Survival Rate and Biomass of The Fry of Climbing Perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792). Nature and Science, 8(2):36-42
- Astirin, O.P., A.D. Setyawan, M. Harini. 2002. Keragaman Plankton sebagai Indikator Kualitas Sungai di Kota Surakarta. Biodiversitas, 3(2): 236-241
- Daulat, A., M.A. Kusumaningtyas, R.A. Adi, dan W.S. Pranowo. 2014. Sebaran Kandungan CO<sub>2</sub> Terlarut di Perairan

- Pesisir Selatan Kepulauan Natuna. Depik, 3(2): 166-177
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan, Yayasan Dwi Sri, Bogor. 112 hal
- Ekasari, J. 2009. Teknologi Biotlok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. Jurnal Akuakultur Indonesia, 8(2): 117-126
- Gunarto dan H.S. Suwoyo. 2011. Produksi Bioflok dan Nilai Nutrisinya dalam Skala Laboratorium. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur, 1009-1017
- Imron, A., A. Sudaryono, dan D. Harwanto. 2014. Pengaruh Rasio C/N Berbeda Terhadap Rasio Konversi Pakan dan Pertumbuhan Benih Lele (*Clarias* sp.) dalam Media Bioflok. Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(3):17-25
- Maidie, A., Sumoharjo, S.W. Asra, M. Ramadhan, dan D.N. Hidayanto. 2015. Pengembangan Pembenihan Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) Untuk Skala Rumah Tangga. Media Akuakultur, 10(1): 31-37
- Marzuqi, M., 2015. Pengaruh Kadar Karbihidrat dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Aktifitas Enzim Amilase pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, 12(2): 255-261
- Najamuddin, M. 2008. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon yang Berbeda Terhadap Produksi Benih Ikan Patin (*Pengasius* sp.) pada Sistem Pendederan Intensif. Skripsi. Program Studi Teknologi Manajemen Akuakultur, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 65 hal
- Prasetia, I.N.D., G.A. Yudasmara, I.G.Y. Wisnawa, dan R.A. Windari. 2014. Budidaya Lele dengan Teknologi Bioflok. Skripsi. Jurusan Budidaya Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja. 26 hal.
- Salamah. 2014. Kinerja Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) yang Dikultur pada Sistem Bioflok dengan Penambahan Bakteri Heterotrofik Isolat Lik. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 38 hal
- Suryaningrum, F.M. 2014. Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan, 1(1): 9 hal
- Suwoyo, H.S., A. Mansyur, dan Gunarto. 2012. Penggunaan Sumber Karbon Organik pada Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Teknologi Bioflok. Prosiding Indoaqua, Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012. 91-103
- Syilfia, R., I. Putra, dan Rusliadi. 2015. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Padat Tebar yang Berbeda. 14 hal