

Efek Padat Tebar Ikan Lele Dumbo (*Clarias Sp.*) yang Berbeda terhadap Kandungan Amonia (NH₃) dan Nitrit (NO₂) dengan Sistem Bioflok

The Effect of different Stocking Density on Ammonia Content (NH₃) and Nitrite (NO₂) in Catfish (*Clarias Sp.*) with Biofloc Aquaculture System

Ahmad Nizar Fanani¹, Boedi Setya Rahardja¹ dan Prayogo^{1*}.

¹Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

²Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

*Email: prayogo_unair@yahoo.co.id

Abstrak

Penumpukan limbah dalam akuakultur dapat menyebabkan terakumulasi racun anorganik yaitu amonia (NH₃) (amonia yang tidak terionisasi) dan nitrit (NO₂) pada perairan. Teknologi bioflok merupakan salah satu alternatif baru dalam mengatasi masalah amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) pada sistem bioflok terhadap amonia dan nitrit. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis statistik menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pengaruh padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap amonia (NH₃). Rata – rata produksi kandungan amonia (NH₃) terendah terdapat pada perlakuan PO (padat tebar 15 ekor/ 15 L) sebesar 0.1689 ± 0.0052 , dan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (padat tebar 30 ekor / 15 L) sebesar 0.1819 ± 0.0016 . Pengaruh padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap nitrit (NO₂). Rata – rata produksi kandungan nitrit (NO₂) terendah terdapat pada perlakuan PO (padat tebar 15 ekor/ 15 L) sebesar 0.0358 ± 0.0028 dan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (padat tebar 30 ekor/ 15 L) sebesar 0.0388 ± 0.0042 . Selama masa pemeliharaan suhu 26,4-29,7°C, Oksigen terlarut 5,2-8,3 mg/L dan pH antara 7,01-8,66.

Kata kunci: Bioflok, Amonia, Nitrit

Abstract

The accumulation of waste in aquaculture can cause inorganic toxins named ammonia (NH₃) and nitrite (NO₂) in water. Biofloc technology is one of the new alternative to solve the problem of ammonia (NH₃) and nitrite (NO₂) in aquaculture techniques adapted from sewage treatment. This study aims to determine the effect of stocking density of catfish (*Clarias sp.*) using biofloc system against ammonia and nitrite. This study used an experimental method to completely randomized design (CRD). Statistical analysis using Analysis of Variant (ANOVA) to determine the effect of treatment. The results of the study showed that the effect of stocking density of catfish (*Clarias sp.*) were significantly different ($P < 0.05$) against ammonia (NH₃). The lowest average production levels of ammonia (NH₃) was the PO treatment (stocking density 15 fishes/15 L) of 0.1689 ± 0.0052 , and the highest was treatment P3 (stocking density 30 fishes /15 L) of 0.1819 ± 0.0016 . Effect of stocking density of African catfish (*Clarias sp.*) was not significantly different ($P > 0.05$) to nitrite (NO₂). The lowest average content of nitrite production (NO₂) was the PO treatment (stocking density 15 fishes/15 L) of 0.0358 ± 0.0028 and the highest was P3 treatment (stocking density 30 fishes/15 L) of

0.0388 ± 0.0042 . During the culture, temperature was $26,4-29,7^{\circ}\text{C}$, dissolved oxygen was 5.2 to 8.3 mg / L and pH between 7.01 to 8.66.

Keywords : Biofloc, ammonia, nitrite

PENDAHULUAN

Lele dumbo (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan penting di Indonesia. Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2014) menunjukkan bahwa produksi lele mengalami kenaikan yang cukup signifikan yaitu pada tahun 2010 sebesar 270.600 ton, tahun 2011 sebesar 366.000 ton, tahun 2012 sebesar 495.000 ton dan tahun 2013 sebesar 670.000 ton. Tingginya permintaan terhadap konsumsi ikan lele mendorong pembudidaya untuk memproduksi ikan tersebut hingga ukuran konsumsi. Peningkatan produksi yang biasa dilakukan pembudidaya ikan lele adalah dengan cara menerapkan sistem budidaya intensif pada lahan yang terbatas dengan padat tebar tinggi, sehingga meningkatkan hasil produksi (Subhan dkk., 2012).

Pemeliharaan ikan lele dumbo dengan padat tebar tinggi dan manajemen pakan yang kurang baik akan membuat kualitas air menurun

karena terjadi penumpukan bahan-bahan organik (Subhan, dkk., 2012). FAO (2007) menambahkan adanya penumpukan bahan organik pada kolam dapat menimbulkan limbah akuakultur.

Konsentrasi amonia dan nitrit dalam media budidaya harus dikontrol agar tidak membahayakan organisme yang dibudidayakan. Dengan berkembangnya akuakultur, berbagai teknik pengolahan air untuk mengurangi konsentrasi amonia dalam media budidaya telah dikembangkan salah satunya adalah teknologi bioflok (Ekasari, 2009).

Teknologi bioflok merupakan salah satu alternatif baru dalam mengatasi masalah kualitas air dalam akuakultur yang diadaptasi dari teknik pengolahan limbah (Avnimelech, 2006). Teknologi bioflok dilakukan dengan cara menambahkan unsur karbon (C) ke dalam media pemeliharaan yang bertujuan untuk meningkatkan rasio C/N dan merangsang pertumbuhan bakteri

pembentuk flok (Avnimelech, 1999; Crab *et al.*, 2012). Menurut Wyk and Avnimelech (2007) bakteri akan memanfaatkan N anorganik (NH_3 dan NO_2) sehingga akan mengurangi konsentrasi amonia dalam air. Diharapkan dengan penggunaan teknologi bioflok dapat menurunkan konsentrasi amonia dan nitrit pada budidaya ikan lele dumbo (*Clarias* sp.).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Metode

Bahan penelitian yang digunakan adalah ikan lele dengan ukuran panjang 7 – 9 cm dan berat rata-rata $5,14 \pm 0,0081$ gram. Sumber karbon organik yang digunakan adalah molase. Tempat pemeliharaan lele berupa wadah bundar dengan diameter 35 cm dan tinggi 40 cm sebanyak 20 buah dengan volume 15 liter, aerator dan selang aerasi serta batu aerasi untuk mensuplai oksigen ke dalam bak pemeliharaan.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan

Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini akan menggunakan 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Padat tebar pada penelitian ini berdasar pada aplikasi yang telah dilakukan yaitu padat tebar 400 ekor/ m^3 sampai dengan 2400 ekor/ m^3 (Shafrudin dkk., 2006; Suprpto dan Samtafsir, 2013). Perlakuan yang diberikan adalah :

P0 = padat tebar 15 ekor / 15 L (kepadatan $1000/\text{m}^3$)

P1 = padat tebar 20 ekor / 15 L (kepadatan $1300/\text{m}^3$)

P2 = padat tebar 25 ekor / 15 L (kepadatan $1600/\text{m}^3$)

P3 = padat tebar 30 ekor / 15 L (kepadatan $2000/\text{m}^3$)

Prosedur Penelitian

Media pemeliharaan yang akan digunakan dibersihkan dengan sabun dan disikat sampai bersih. Inokulasi bakteri PROBIOZYME AQUATIC yang berisi 2 spesies bakteri yaitu *Bacillus licheniformis* dan *Bacillus subtilis* 1 gr/ 15L dengan kepadatan 1×10^{12} CFU (*Colony Forming Units*) dan pemberian molase sebesar 1,5 ml/15L (Suprpto dan Samtafsir, 2013), kemudian didiamkan selama 2 hari.

Jumlah karbohidrat yang ditambahkan pada media pemeliharaan dihitung berdasarkan rumus yang dikembangkan oleh Avnimelech (1999):

$$\Delta CH = \frac{\Delta N \times (C/N)}{\%C \times E}$$

dimana ΔCH adalah jumlah karbon yang ditambahkan (gram/gram pakan); ΔN adalah jumlah total N (jumlah pakan x %N ekskresi x %N pakan); C/N adalah rasio C/N bakteri heterotrof adalah 4; %C adalah kandungan karbon dalam sumber karbohidrat yang digunakan; dan E adalah efisiensi konversi mikroba yaitu sebesar 40%.

Sumber karbon yang digunakan dalam penelitian ini adalah molase. Menurut Sartika dkk., (2012), molase memiliki kandungan karbon organik sebesar 42,3%, %N, ekskresi N ikan lele adalah sebesar 66% (Shafrudin, dkk., 2006) dan % N pakan dengan kandungan protein 30% adalah 4,65% (Avnimelech, 1999). Maka jumlah molase yang ditambahkan ke dalam media budidaya adalah sebesar 72,5% dari berat pakan harian.

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari. Sebelum ditebar, dilakukan pengukuran berat dan panjang rata – rata ikan terlebih dahulu. Pakan diberikan sebanyak 3% dari biomassa ikan (Purnomo, 2012). Pemberian pakan dilakukan pada pukul 08.00,12.00 dan 16.00 WIB. Pemberian molase dilakukan satukali sehari selama pemeliharaan yaitu setelah pemberian pakan (Shafrudin, dkk., 2006). Selama masa pemeliharaan tidak dilakukan pergantian air.

Parameter Penelitian

Pengukuran ammonia dan nitrit dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometer. Pengambilan sampel air dari wadah pada jam 06.00 WIB sebelum pemberian pakan.

Parameter kualitas air yang diamati yaitu pH, suhu dan DO dan amoniak. DO diukur setiap satu kali sehari, sedangkan pengukuran suhu dan pH dilakukan dua kali sehari. Amoniak diukur setiap dua hari sekali. pH diukur menggunakan pH meter, suhu diukur menggunakan termometer, DO diukur menggunakan DO meter.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Uji ANOVA (*Analisis of Variance*). Apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *duncan* dengan taraf nyata 5% (Kusriningrum, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi kandungan amonia selama 30 hari pada masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata - rata produksi kandungan amonia selama 30 hari masa pemeliharaan

| Perlakuan | Produksi amonia selama 30 hari \pm SD |
|-----------|---|
| P0 | 0.1689 ^a \pm 0.0052 |
| P1 | 0.1690 ^a \pm 0.0039 |
| P2 | 0.1789 ^b \pm 0.0037 |
| P3 | 0.1819 ^b \pm 0.0016 |

Produksi kandungan nitrit selama 30 hari pada masing – masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata - rata produksi kandungan nitrit selama 30 hari masa pemeliharaan

| Perlakuan | Produksi nitrit selama 30 hari \pm SD |
|-----------|---|
| PO | 0.0358 ^a \pm 0.0028 |
| P1 | 0.0377 ^a \pm 0.0042 |
| P2 | 0.0379 ^a \pm 0.0017 |
| P3 | 0.0388 ^a \pm 0.0042 |

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH dan *Dissolved Oxygen* (DO). Data nilai kisaran kualitas air selama 30 hari pengamatandapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kisaran Kualitas Air Selama Penelitian 30 Hari masa pemeliharaan.

| Perlakuan | Parameter | | | | |
|-----------|--------------|--------------|---------|-----------|-----------|
| | Suhu Air | | DO | pH | |
| | Pagi | Sore | | Pagi | Sore |
| PO | 27,3-29,1 °C | 28,2-29,7 °C | 5,2-7,6 | 7,09-8,35 | 7,01-8,42 |
| P1 | 26,6-29,2 °C | 27,4-29,6 °C | 5,8-7,6 | 7,12-8,51 | 7,21-8,43 |
| P2 | 26,6-28,9 °C | 27,2-29,5 °C | 5,3-8,2 | 7,12-8,33 | 7,22-8,56 |
| P3 | 26,4-28,4 °C | 27,5-29,7 °C | 5,3-8,3 | 7,14-8,53 | 7,39-8,66 |

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisa statistik pada Tabel 5.1. diketahui perbedaan padat tebar pada budidaya ikan lele dumbo sistem bioflok

memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kandungan amonia ($P < 0,05$). Kandungan amonia tertinggi pada akhir pemeliharaan terdapat pada perlakuan P3 dengan padat tebar 30

ekor/15 L adalah sebesar 0.1819 mg/L dan produksi kandungan amonia terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan padat tebar 15 ekor/ 15 L adalah sebesar 0.1689 mg/L.

Kandungan amonia pada perlakuan P2 dan P3 dengan padat tebar 25 dan 30 ekor/ 15 L dengan kandungan 0.1789 mg/L dan 0.1819 mg/L. Sedangkan Kandungan amonia pada perlakuan P0 dan P1 dengan padat tebar 15 dan 20 ekor/ 15 L dengan kandungan 0.1689 mg/L dan 0.1690 mg/L Diduga bahwa tingginya padat tebar pada perlakuan P2 dan P3 mempengaruhi tingginya produksi amonia. Hal ini karena jumlah ikan yang dipelihara pada P2 dan P3 lebih banyak dari perlakuan P0 dan P1. Jumlah organisme yang dipelihara mempengaruhi jumlah pakan yang diberikan serta feses yang dihasilkan oleh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Spotte (1970), bahwa sisa pemberian pakan menghasilkan bahan organik yang membentuk amonia. Perlakuan PO memiliki kandungan amonia paling rendah, sehingga SR dan laju pertumbuhan tersebut memiliki nilai paling tinggi.

Dari hasil Uji Duncan padat tebar ikan lele dengan sistem bioflok terhadap kandungan nitrit menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Hasil pengamatan terhadap kandungan nitrit pada hari ke 30 secara berturut-turut dari terendah sampai tertinggi adalah P0 dengan padat tebar 15 ekor/ 15 L sebesar 0.0358 mg/L, P1 dengan padat tebar 20 ekor/ 15 L sebesar 0.0376 mg/L, P2 dengan padat tebar 25 ekor/ 15 L sebesar 0.0378 mg/L dan P3 dengan padat tebar 30 ekor/ 15 L sebesar 0.0388 mg/L.

Kadar nitrit pada semua perlakuan masih dalam ambang batas aman. Hal ini sesuai dengan pendapat Moore (1991) Ambang batas kandungan nitrit untuk budidaya ikan lele yaitu sebesar 0,05 mg/L. Diduga bahwa rendahnya kandungan nitrit adalah karena terbentuknya flok dalam media budidaya.

Penambahan molase sebagai sumber karbon organik pada media budidaya dapat merangsang pertumbuhan bakteri untuk mengubah limbah nitrogen menjadi microbial flok (Crab, *et al.*, 2007). Bakteri dalam

flok menggunakan karbon organik sebagai sumber energi berkolerasi dengan nitrogen untuk sintesis protein untuk menghasilkan sel baru (Willet and Morrison, 2006). Sehingga penambahan karbon dalam media pemeliharaan dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk membentuk flok. Flok yang terbentuk terdiri dari berbagai macam mikroorganisme.

Hasil pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO) atau oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5,2 - 8,3 mg/L. Hal ini sesuai dengan pendapat Avnimelech (2007) bahwa pemeliharaan dengan sistem bioflok membutuhkan kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 4 - 5 mg/L. Dengan demikian oksigen terlarut dalam media pemeliharaan sesuai dengan persyaratan.

Hasil pengukuran nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,01 - 8,66, sehingga masih dalam kisaran yang mampu mendukung untuk kehidupan ikan lele. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarma (2004) bahwa budidaya ikan lele paling baik dilakukan pada pH perairan yang berkisar antara 6 - 9. Menurut Luo *et*

al., (2013) pH optimal pada penerapan teknologi bioflok adalah berkisar 7,5 - 8,7.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) dengan sistem bioflok berpengaruh terhadap kandungan amonia (NH₃) pada media. Rata-rata kandungan amonia terendah terdapat pada perlakuan PO (kepadatan 15 ekor/ 15 L) dan P1 (kepadatan 20 ekor / 15 L). Padat tebar ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) pada sistem bioflok tidak berpengaruh terhadap kandungan nitrit (NO₂) pada media.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terhadap besaran penurunan amonia (NH₃) dan nitrit (NO₂) pada sistem bioflok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis haturkan terimakasih kepada bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., MP

dan bapak Prayogo, S.Pi., MP yang telah membimbing penelitian ini dari awal persiapan hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech, Y. 1999. Carbon/Nitrogen Ratio as a Kontrol Element in Aquaculture Sitem. *Aquaculture*. 176, 227-235.
- Avnimelech, Y. 2006. Tilapia Harvest Microbial Floes in Active Suspensions Research Pond. *Glob.Aquaculture. Advocate*, October 2005.
- Avnimelech, Y. 2007. Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocs technology ponds. *Aquaculture* 264:140-147.
- Crab, R., Y. Avnimelech, T. Defoirdt, P. Bossier, W.Verstraete. 2007. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture* 270 : 1– 14
- Ekasari J. 2009. Bio-flocs technology: the effect of different carbon source, salinity and the addition of probiotics on the primary nutritional value of the bio-flocs. [Thesis]. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University. 72 hal.
- FAO, 2007. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. FAO, Rome.
- HACH. 2005. DR 2800 Spectrophotometer. Procedures Manual. November 2005 Edition I. Hach Company. Germany. 816 p.
- Kusrinimgrum. 2009. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. <http://www.djpb.kkp.go.id/berita.php>. 15 Februari 2014.
- Luo G. Z., Y. Avnimelech, Y. feng Pan, H. xin Tan. 2013. Inorganic Nitrogen Dynamics in Squencing Batch Reactors Using Biofloc Technology to Treat Aquaculture Sludge. *Aquacultural Engineering* 52. p. 73 – 79.
- Moore, A. 1991. Engineering Analysis of Thestoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic and Heterotrophic Removal of Ammonia-Nitrogen in Aquaculture Systems. *Aquaculture*. 257:346-358.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Vol. 1, No. 1 : Hal 161-179.
- Sari, N. W., I. Luksetyowati., dan N. Ariyani. 2012. Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb) terhadap Kelulusan hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) setelah Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 17:2. Hal. 43-59 hal.
- Shafrudin D., Yuniarti dan M. Setiawati. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* Sp.) Terhadap Produksi Pada Sistem Budidaya Dengan Pengendalian Nitrogen Melalui Penambahan Tepung Terigu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(2): 137-147.
- Spotte, S. H. 1970. Fish and Invertebrate Culture: Water Management in Closed System. Wiley Interscience. New York. 145 p.
- Subhan, U., Fenta A. dan Iskandar. 2012. Pemberian Probiotik Dengan Carrier Zeolit Pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 3.No. 4. Hal. 134.
- Sunarma, A. 2004. Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). Departemen Kelautan dan Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan

Budidaya, Balai Budidaya Air Tawar
Sukabumi. Bandung. Halaman 1-3.

Suprpto NS., dan Samtafsir LS. 2013.
Biofloc-165 Rahasia Sukses Teknologi
Budidaya Lele. AGRO-165. Depok.

Willett, D., and Morrison, C. 2006. Using
Molasses to Control Inorganic Nitrogen
and pH in Aquaculture
Ponds. Department of Primary
Industries and Fisheries. Queensland
Aquaculture News, 28 . pp. 6-7.

Wyk, P. V. and Y. Avnimelech. 2007.
Management Of Nitrogen Cycling and
Microbial Populations In Biofloc-Based
Aquaculture Systems. Presentation in
World Aquaculture 2007, AES Special
Session: BIOFLOC Technology,
Februari 28, 2007. San Antonio, Texas,
USA.