

10989-31728-1-SM.doc

by Dr. Endah Rita Et Al.

Submission date: 19-Jan-2022 11:26AM (UTC+0700)

Submission ID: 1743947141

File name: 10989-31728-1-SM.doc (481.5K)

Word count: 1937

Character count: 12310

PERFORMA BIOFLOK PADA SISTEM BIOFLOK AKUAPONIK RAMAH LINGKUNGAN

10
Endah Rita Sulistya Dewi^{1*}, Ary Susatyo Nugroho¹, Maria Ulfah¹
¹ *Department of Mathematics, Sciences and Information Technology,
Universitas PGRI Semarang, Indonesia*
*Corresponding author: endahrta@yahoo.co.id

Naskah diterima: dd/mm/yy; Direvisi: dd/mm/yy; Disetujui: dd/mm/yy

ABSTRAK

16
Bakteri membentuk bioflok, menghasilkan protein mikroba dan memungkinkan untuk mendaur ulang protein pakan yang tidak terpakai. Akuaponik merupakan kombinasi sistem akuakultur dan hidroponik yang saling menguntungkan untuk mengatasi masalah kualitas air di lingkungan akuakultur. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui performa bioflok pada Sistem Bioflok Akuaponik Ramah Lingkungan. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan yaitu P1 tidak menggunakan perlakuan probiotik (netral), P2 (perlakuan probiotik EM4) dan P3 (perlakuan probiotik Sukses Tani). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai nutrisi bioflok bervariasi dengan nilai protein P0 6,19 %, P1 2,59% dan P2 3,46%, lemak P0 0,2%, P1 0,97%, P2 0,43% karbohidrat P0 1,46 %, P1 1,98% dan P2 1,93%. Hasil uji homogenitas varians menunjukkan ketiga perlakuan memiliki varians yang homogen dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% (4,07) dan $> F_{tabel}$ 1% (7,59). Bahwa perlakuan pemberian probiotik efektif dalam meningkatkan performa bioflok pada Sistem Bioflok Akuaponik Ramah Lingkungan.

Kata kunci: akuaponik, performa, ramah lingkungan, bioflok

ABSTRACT

10
Bacteria form biofloc, produce microbial protein and make it possible to recycle unused feed protein. Aquaponics is a mutually beneficial combination of aquaculture and hydroponic systems to solve water quality problems in aquaculture environments. The purpose of this study was to determine the biologic performance of environmentally friendly biofloc-aquaponics systems. This research used 3 treatments, treatment P1 not using probiotic treatment (neutral), P2 (probiotic EM4 treatment) and P3 (probiotic Sukses Tani treatment). The results showed that the nutritional value of biofloc varied with protein value P0 6.19%, P1 2.59% and P2 3.46%, P0 0.2% fat, P1 0.97%, P2 0.43% carbohydrates P0 1.46%, P1 1.98% and P2 1.93% The results of the variance homogeneity test showed that the three treatments had homogeneous variances and analysis of variance showed that $F_{count} > F_{table}$ 5% (4.07) and $> F_{table}$ 1% (7.59).

In improving the performance of biofloc in environmentally friendly aquaponic biofloc systems.

Keywords: aquaponics, performance, environmentally friendly, biofloc

PENDAHULUAN

⁵ Sekumpulan mikroorganisme hidup yang melayang-layang di air yang berupa gumpalan kecil (flok) disebut bioflok. Pembentukan bioflok terjadi dalam kondisi lingkungan tertentu (Avnimelech Y. 2012). Bioflok memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk membentuk flok atau memanfaatkan ⁶ bakteri baik heterotrof maupun autotrof yang dapat mengonversi limbah organik menjadi kumpulan mikroorganisme yang berbentuk flok, kemudian dimanfaatkan ⁶ sebagai sumber pakan ikan (Avnimelech 2012). Flok terdiri atas organisme seperti bakteri, plankton, jamur, alga, dan partikel tersuspensi yang mempengaruhi struktur dan nutrisi bioflok. Teknologi bioflok ¹ menggunakan aerasi konstan untuk dekomposisi aerobik dan menjaga flok bakteri dalam keadaan ⁶ suspensi. Bakteri heterotrof dalam bioflok berfungsi sebagai bioreaktor yang mengontrol kualitas air terutama konsentrasi nitrogen serta sebagai sumber protein. Menurut Schryver et al. (2008), pembentukan bioflok bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan nutrisi, menghindari stres lingkungan dan predasi.

Sistem bioflok yang digabungkan dengan sistem akuaponik dapat mengurangi pergantian air dalam sistem budidaya sehingga teknologi ini dianggap ramah lingkungan. Air dari kolam bioflok dialirkan menuju rangkaian hidroponik pada rangkaian tersebut ditambahkan keranjang filter yang berisi bola-bola karet bergerigi dan batu zeolit sebagai pemfilter air yang berfungsi sebagai penetral dan peningkat kadar oksigen, penetral pH air dan perangsang pembiakan plankton, mengabsorpsi polutan yang ada didalam air yang berasal dari kotoran dan sisa pakan, serta memelihara kualitas air kolam.

⁹ Tingginya limbah organik dari sisa pakan dan feses ikan akan menyebabkan penumpukan dan pengendapan di dasar media kolam, sehingga diperlukan proses dekomposisi. Jika tidak terdekomposisi, media pemeliharaan akan terurai secara anaerob kemudian membentuk gas toksik yang berdampak negatif pada proses budi daya. ⁸ Untuk mengurangi limbah organik yang akan

terbuang ke perairan umum, diperlukan pengelolaan kualitas air agar media pemeliharaan tetap baik. Salah satu upayanya adalah pendekatan biologis dengan memanfaatkan aktivitas bakteri pembentuk flok untuk mempercepat proses dekomposisi limbah organik.

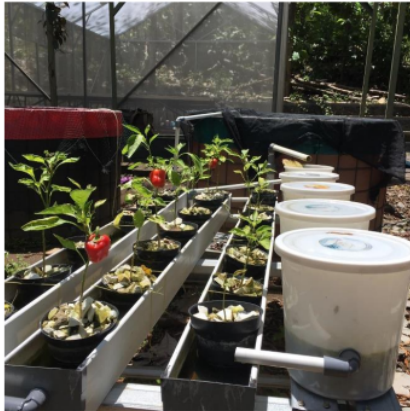
Penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji performa bioflok dengan pemberian jenis probiotik yang berbeda. Kandungan protein, lemak dan karbohidrat dianalisis sebagai nilai nutrisi bioflok dalam air. Pemanfaatan nutrisi sebagai pakan alami dan pengurangan pencemaran limbah pada budi daya ikan diupayakan pada Sistem Bioflok Akuaponik Ramah Lingkungan sebagai teknologi dalam pengelolaan usaha budidaya ikan yang berkelanjutan. Peningkatan produksi budi daya berkorelasi dengan meningkatnya penggunaan pakan sebagai salah satu faktor produksi utama secara semi intensif dan intensif. Seiring dengan mahalny¹²a biaya produksi, maka efisiensi biaya produksi harus dilakukan, satu diantaranya adalah menggunakan teknologi bioflok (Avnimelech, 2012). Prinsip teknologi bioflok adalah menumbuhkan bakteri heterotrof di air kolam dimaksudkan untuk menyerap polutan. Agar flok terbentuk, maka rasio C/N harus dipertahankan pada perbandingan 20:1, dan diberi aerasi yang kuat dan merata, sehingga oksigen konstan atau lebih tinggi dari 4 mg/L. Untuk peningkatan rasio C:N, maka sumber C-karbohidrat yang dapat digunakan antara lain molase (Samocha, et al., 2006), tepung tapioka (Hari et al., 2004), glukosa dan gliserol (Ekasari, 2008), sukrosa (Kartika, 2008).

Bioflok merupakan kumpulan mikroba, selain sebagai suplemen pakan ikan yang mengandung asam amino methionin, vitamin, mineral, dan enzim yang membantu pencernaan ikan. Apabila sistem bioflok diaplikasikan dalam kolam maka akan menghemat pakan ikan karena bioflok digunakan sebagai substitusi pakan (Schryver et al., 2008). Ciri khas bakteri pembentuk bioflok adalah mampu mensintesis Poli Hidroksi Alkanoat (PHA) terutama Poli Beta Hidroksi Butirat yang berfungsi untuk membentuk polimer antara substansi pembentuk flok. Bakteri yang mampu membentuk bioflok antara lain *Bacillus subtilis*, *B. Cereus*, *Zooglea ramigera*, *Escherichia intermedia*, *Paracolobacterium aerogenoids*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas alcaligenes*, *Sphaerotillus natans*, *Tetrad*, dan

Tricoda sp. Pemanfaatan bioflok pada budi daya ikan untuk mengefisienkan biaya produksi budi daya karena bioflok dimanfaatkan sebagai suplemen pakan ikan.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan yaitu P1 tidak menggunakan perlakuan probiotik (netral), P2 (perlakuan probiotik EM4 10 mL/m³) dan P3 (perlakuan probiotik Sukses Tani 10 mL/m³). Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu variabel pengamatan kualitas air kolam meliputi suhu udara, suhu air, pH, DO, BOD5, kadar Amonia total-N, kadar nitrit, kadar nitrat, kekeruhan dan variabel pengamatan tanaman. Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi ¹⁵ *Deep Flow Technique (DFT)* yaitu air dipompa dari kolam menuju wadah tanaman dan menggenangi akar tanaman setinggi 3-5 cm.



Gambar 1. Sistem Bioflok Akuaponik Ramah Lingkungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

⁵ Aplikasi sistem Bioflok Akuaponik akan mengurangi pergantian air dalam sistem budi daya sehingga teknologi ini ramah lingkungan. Pakan ikan yang digunakan menjadi lebih sedikit. Manfaat dan keuntungan sistem Bioflok Akuaponik antara lain menghemat pakan ikan, pertumbuhan ikan seragam, ikan sehat serta dapat mengurangi penyakit ikan. ⁵ Keuntungan lain dari sistem bioflok akuaponik antara lain dapat menghemat lahan budi daya, ⁵ tampilan kolam lebih indah, terutama jika menggunakan kolam bundar, manajemen pakan, air dan tata

letak lebih efisien. Sedangkan Rakocy, et al (2006) ; Sastro, Y (2015) sistem bioflok akuaponik ramah lingkungan dapat mengurangi penggantian air karena terdapat proses siklus pemurnian air yang berasal dari sisa pakan dan kotoran gas beracun. Dengan meminimalkan penggantian air maka peluang masuknya bibit penyakit dari luar dapat berkurang. Sistem bioflok akuaponik lebih stabil karena bioflok merupakan bakteri yang tidak berdiri sendiri, melainkan kumpulan bakteri pembentuk flok yang bersinergi (Avnimelech Y. 2012).

Tabel 1. Data Kualitas Air Kolam Sistem Bioflok Akuaponik

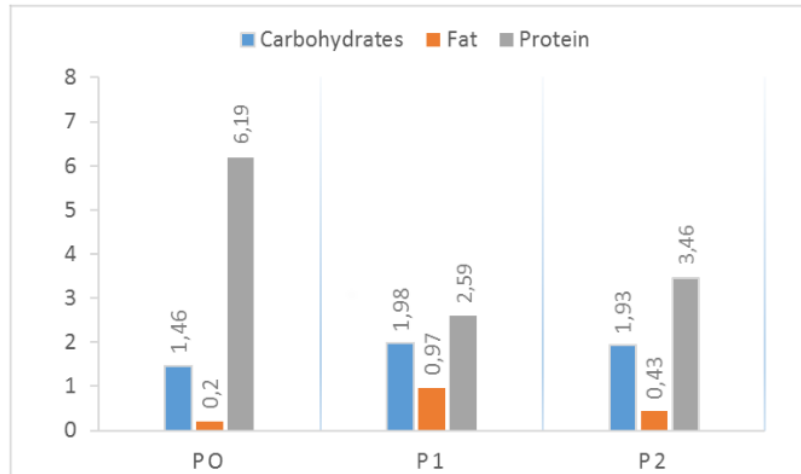
Parameter	P0	P1	P2
N-NH ₃	0,09	0,022	0,029
N-NO ₂	0,348	0,270	0,546
N-NO ₃	5,0	5,1	5,6
DO	7.24	7.24	7.41
Suhu	26	28	28
pH	6	6	7

Suhu, DO, dan pH di setiap perlakuan berkisar antara 26-28°C; 5,2-8,57 mg/L; dan 6-7 menunjukkan hasil pada media kolam berada dalam batas layak bagi pertumbuhan ikan (lihat Tabel 1). Persyaratan suhu optimal kolam budi daya sesuai SNI 7550: 2009 adalah 25-32°C, DO sesuai SNI 7550: 2009 minimal 3 mg/L, ikan nila masih dapat tumbuh dengan baik pada DO 5,2-8,57 mg/L, pH air berkisar 6-7 sesuai SNI 7550: 2009 sebesar 6,5- 8,5.

Toksitas amonia terhadap hewan akuatik sangat tergantung pada pH, suhu dan salinitas. Pada saat pH tinggi maka kadar amonia akan naik. Pada saat kadar amoniak dalam air tinggi maka kemampuan ikan untuk mengekskresikan amoniaknya berkurang. Hal tersebut menyebabkan naiknya kadar amoniak dalam darah maupun jaringan tubuh. Hal itu akan meningkatkan kadar pH darah dan memiliki efek yang merugikan pada reaksi berbagai enzim dan stabilitas membran. Efek negatif yang terjadi meliputi kerusakan insang, pengurangan kapasitas darah dalam membawa oksigen serta kerusakan histologi sel darah merah.

Kandungan amoniak dalam kolam rata-rata 0,046 mg/L sedikit di atas baku mutu. Kondisi ini dapat diperkirakan karena adanya bakteri yang dapat memecah limbah dari ikan, yaitu bakteri Nitrosomonas, yang mengubah Amonia menjadi Nitrit, Nitrit kemudian diubah menjadi Nitrat oleh bakteri Nitrobacter belum bekerja secara maksimal. Hal ini dapat dimungkinkan karena pengambilan

sampel pada awal waktu, belum memberikan kesempatan bakteri pembentuk flok hidup optimal, sehingga secara jumlah belum maksimal.



Gambar 2. Nutrisi Bioflok

Bakteri probiotik mampu memperbaiki keseimbangan mikroba di usus ikan. Sumber probiotik dapat berupa bakteri atau kapang yang berasal dari mikroorganisme saluran pencernaan hewan. Bakteri yang telah digunakan sebagai probiotik antara lain *Lactobacillus* dan *B. subtilis*, sedangkan kapang atau jamur yang dimanfaatkan sebagai probiotik adalah *S. cerevisiae* dan *A. oryzae* (Irianto, 2004). Probiotik tidak menimbulkan residu, tidak diserap oleh saluran pencernaan inang, dan tidak menyebabkan mutasi (Irianto, 2004). Mikroba yang digunakan sebagai probiotik antara lain *Bacillus sp.*, *Lactobacillus*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Geotricum sp.*, dan yeast (*S. cerevisiae*). Mikroba tersebut diketahui ada yang menghasilkan enzim ekstraseluler seperti amilase, selulase, lipase, dan selulase dan dapat menurunkan populasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* (Sumardi *et al.*, 2010).

Prinsip dasar teknologi bioflok adalah retensi limbah dan konversinya menjadi bakteri pembentuk flok. Peningkatan rasio C/N melalui penambahan karbon meningkatkan konversi nitrogen anorganik yang bersifat toksik menjadi biomassa. Biomassa mikroba yang membentuk flok bersama-sama dengan organisme relik lainnya bermanfaat sebagai sumber pakan ikan nila. Sisanya akan

Author, Judul artikel

hilang dan masuk ke sistem budi daya sebagai ammonia dan nitrogen organik dalam *feses* dan sisa pakan. Pemecahan bahan organik secara mikrobial menyebabkan produksi mikroba baru, sebesar 40%-60% bahan organik dimetabolisme oleh bakteri (Avnimelech, 2012). Rasio optimum C/N, maka nitrogen anorganik diimmobilisasi menjadi sel bakteri sementara substrat organik dimetabolisme oleh bakteri. Konversi ammonium menjadi protein, mikroba membutuhkan oksigen terlarut yang lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhan oksigen terlarut untuk proses *nitrifikasi*.

KESIMPULAN

Pemberian probiotik sangat efektif dalam meningkatkan performa bioflok pada Sistem Bioflok Akuaponik Ramah Lingkungan. Nilai nutrisi bioflok bervariasi dengan nilai protein P0 6,19 %, P1 2,59% dan P2 3,46%, lemak P0 0,2%, P1 0,97%, P2 0,43% karbohidrat P0 1,46 %, P1 1,98% dan P2 1,93%.

DAFTAR PUSTAKA

- Avnimelech Y. (2012). *Biofloc Technology - a Practical Guide Book*, 2nd edition. United States (US): The World Aquaculture Society
- Badan Suksesi Nasional. SNI 7550 : 2009, "Produksi ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas pembesaran di kolam air tenang. Author. 2009
- Ekasari, J. (2008). *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 Master pada Ghent University, Belgia, 91 pp.
- Hari, B., Kurup, B.M., Varghese, J.T., Schrama, J.W., & Verdegem, M.C.J. (2004). Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems. *Aquaculture*, 241: 179-194.
- Kartika, A. (2008). Optimum rasio C/N medium dengan penambahan sukrose pada pembentukan bioflok untuk peningkatan kualitas air pada sistem akuakultur. Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB, email : kartikalif@yahoo.com.
- Rakocy, J.E., M.P Masser, and T.M. Losordo. (2006). *Recirculating Aquaculture Tank Production Systems: Akuaponics-Integrating Fish And Plant Culture*, Southern Region Aquaculture Center
- Sastro, Yudi. (2015). *Akuaponik: Budidaya Tanaman Terintegrasi dengan Ikan, Permasalahan Keharaan dan Strategi Mengatasinya*. Buletin Pertanian Perkotaan Volume 5 Nomor 1. Juli 2015
- Samocha, T.M., Susmita, P., Burger, J.S., Almeida, R.V., Abdul-Mehdi, A., Zarrein, A., Harisanto, M. , Horowitz, A., & Brock, D.L. (2006). Use of molasses as carbon source in limited discharge grow-out systems for *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture America*, hlm. 1-2.

Author, Judul artikel

Schryver, P.D., Crab, R., Devoldt, T., Boon, N., & Verstraete, W. (2008). The basic of bioflocs technology: The added value for aquaculture. *Aquaculture*, 227: 125-137.

ORIGINALITY REPORT

42%

SIMILARITY INDEX

39%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.umg.ac.id Internet Source	6%
2	id.scribd.com Internet Source	6%
3	digilib.unila.ac.id Internet Source	5%
4	eprints.umm.ac.id Internet Source	5%
5	limnologi.lipi.go.id Internet Source	4%
6	core.ac.uk Internet Source	3%
7	Saskya Ramadhanti, EMANTIS ROSA, Elly Lestari Rustiati, Tugiyono Tugiyono. "THE NUMBER of (Aedes sp.) EGGS LAYING ON DIFFERENCES TIPE AND SPECIES OF PHYTOTELMATA IN AREA OF LAMPUNG UNIVERSITY", Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati, 2020 Publication	2%

8	conference.unsri.ac.id Internet Source	2%
9	docobook.com Internet Source	2%
10	Endah Rita Sulistya Dewi, Ary Susatyo Nugroho, Maria Ulfah. " Water Quality in the Maintenance of through Environmentally Friendly Biofloc Technology ", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020 Publication	2%
11	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
12	ojs.unm.ac.id Internet Source	1%
13	bppbapmaros.kkp.go.id Internet Source	1%
14	journal.upgris.ac.id Internet Source	1%
15	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
16	www.minapedia.online Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 17 words

Exclude bibliography On