

**PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN
BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA
DENGAN SISTEM BIOFLOC**

(Skripsi)

Oleh

SAKINAH AZ ZAHRA



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT FEEDING RATE ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF TILAPIA JUVENILE (*Oreochromis niloticus*) BASED BIOFLOC SYSTEM

BY

SAKINAH AZ ZAHRA

Feed are one of the factors which is very influence on tilapia growth. The development of tilapia cultured was affected on waste increase in the waters. Biofloc technology was one alternative system to resolve the problem of waters waste. This study was aimed to analyzed growth and survival rate of tilapia with different feeding rate. Experimental design was used completely randomized design (CRD) with three treatments and three replications. The treatments tested were (A) 7% FR, (B) 5% FR, (C) 3% FR. The study was conducted using tilapia juvenile 5 cm with average weight 2 gram which was cultivated in 3,140 m³ fiber pond. The observed parameters include absolute growth, growth rate, survival rate, feed conversion rate, and water quality. The allocation of different FR of biofloc system significantly different on growth and FCR of tilapia, but was not significantly different on survival rate of fish. Treatment with 7% FR was giving the best results with absolute growth was 8,83 gram, day growth rate was 0,221 gram/day, survival rate with percentage of 89,67%, and FCR was 1,5. The optimal absolute body weight of this biofloc system was in 7,3% FR.

Keywords : *Biofloc, tilapia, feeding rate, growth and the survival rate*

ABSTRAK

PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SISTEM BIOFLOC

OLEH

SAKINAH AZ ZAHRA

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila. Berkembangnya budidaya ikan nila juga berpengaruh terhadap peningkatan limbah di perairan. Teknologi biofloc merupakan salah satu sistem alternatif dalam mengatasi masalah limbah perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila dengan *feeding rate* yang berbeda pada sistem biofloc. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu (A) FR 7%, (B) FR 5%, (C) FR 3%. Penelitian dilakukan menggunakan benih ikan nila 5 cm dengan bobot rata-rata 2 gram yang dipelihara di kolam fiber berukuran 3,140 m³. Parameter penelitian meliputi pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Ratio*, dan kualitas air. Pemberian tingkat FR yang berbeda pada sistem biofloc memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila dan FCR namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan. Perlakuan dengan FR 7% merupakan perlakuan yang memberikan hasil terbaik yaitu diperoleh pertumbuhan mutlak yaitu 8,83 gram, laju pertumbuhan harian sebesar 0,221 gram/hari, kelangsungan hidup dengan persentase 89,67% dan nilai FCR sebesar 1,5. Pertumbuhan berat mutlak optimal pada sistem biofloc ini berada di FR 7,3%.

Kata kunci : *Biofloc, ikan nila, feeding rate, pertumbuhan dan kelangsungan hidup*

**PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN
BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA
DENGAN SISTEM BIOFLOC**

Oleh
SAKINAH AZ ZAHRA

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN

pada
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH FEEDING RATE YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SISTEM BIOFLOC**

Nama Mahasiswa : **Sakinah Az Zahra**

No. Pokok Mahasiswa : 1514111027

Program Studi : Budidaya Perairan

Jurusan : Perikanan dan Kelautan

Fakultas : Pertanian



Dr. Supono, S.Pi, M.Si
NIP. 197010022005011002

Berta Putri, S.Si, M.Si
NIP. 198109142008122002

2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**

Ir. Siti Hudaidah M.Sc.
NIP. 196402151996032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

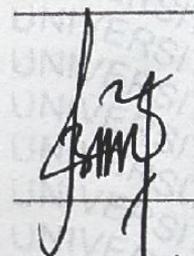
Ketua

: Dr. Supono, S.Pi., M.Si.



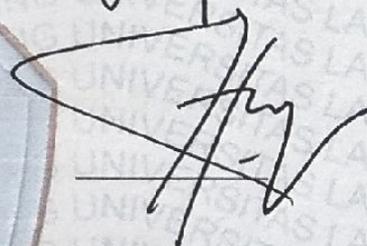
Sekretaris

: Berta Putri, S.Si., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Henky Mayaguezz, S.Pi., M.T.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020198631002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 3 Desember 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis, skripsi/laporan akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan naskah yang disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 14 Desember 2019
Yang Membuat Pernyataan,



Sakinah Az Zahra
NPM. 1514111027

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukoharjo, 15 Agustus 1997 sebagai anak kelima dari lima bersaudara pasangan Bapak Susiswono dan Ibu Ella Herliana. Penulis menempuh pendidikan formal dari Sekolah Dasar di SDN 3 Sukoharjo 1 pada tahun 2003 - 2009, dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Pringsewu pada tahun 2009 - 2012, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Pringsewu pada tahun 2012 - 2015. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan kejenjang Perguruan Tinggi di Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2015.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (HIMAPIK) sebagai anggota bidang 6 Kewirausahaan periode 2017 – 2018. Penulis telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Balai Riset Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Cijeruk, Bogor, Jawa Barat. dengan Judul “Pembenihan Ikan Gurami (*Osphronemus goramy*)” pada bulan Juli – Agustus 2018. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bengkulu Rejo, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung pada bulan Januari – Februari 2019.

Penulis melakukan penelitian pada bulan April – Juni 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul **“PENGARUH FEEDING RATE YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SISTEM BIOFLOC”**.

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas kenikmatan dan kemudahan yang selalu mengiringi langkah untuk semua hambanya. Kupersembahkan karya terbaik dalam hidupku kepada ayah dan ibu tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a dukungan, motivasi, pengorbanan dan selalu memberikan yang terbaik.

Kakak-kakakku dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat, do'a dan dukungan selama masa studi.

Teman-teman angkatan 2015 dan seluruh teman-temanku yang telah memberikan bantuan dan kebersamaan dari awal hingga akhir masa studi.

✧

Almamater tercinta "UNIVERSITAS LAMPUNG"

MOTTO HIDUP

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.
(Qs. Al-Baqarah : 286)

Salah satu kunci kebahagiaan adalah menggunakan uangmu untuk pengalaman bukan untuk keinginan
(B.J Habibie)

“Biar salah dulu lalu Belajar lagi. Biar gagal dulu lalu mencoba lagi. Banyak hal besar lahir dari percobaan sekian kali. Banyak orang besar hadir setelah kegagalan berkali-kali”.
(Boy Chandra)

“Everybody is a genius. But if you judge a fish by it is ability to climb a tree, it will live it is whole life believing that it is stupid”.
(Albert Einstein)

“Jangan terlalu lama bersedih. Jangan terlalu lama menyalahkan diri sendiri tetapi jangan pernah lupakan apa yang terjadi”.
(Anonim)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas kelimpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga skripsi dengan judul **“PENGARUH *FEEDING RATE* YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA DENGAN SISTEM BIOFLOC”** dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung. Selama proses penyelesaian skripsi, penulis telah memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung sekaligus Pembimbing Akademik.
3. Bapak Dr. Supono, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing I, yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, masukan, dan waktunya untuk selalu membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi.

4. Ibu Berta Putri, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang juga telah memberikan banyak ilmu, arahan, masukan, dan waktunya untuk selalu membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dr. Henky Mayaguezz., selaku Penguji yang telah meluangkan waktu, membimbing, memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyelesaian skripsi.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Perikanan dan Kelautan yang penuh dedikasi dalam memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis, serta segala bantuan yang diberikan selama penulis menyelesaikan studi.
7. Seluruh keluarga besar terutama kedua orangtuaku tercinta Bapak Susiswono dan Ibu Ella Herliana, kakak-kakakku (Hasan Wildan Muthahhari, Fathimah Az Zahra, Mardiyah Az Zahra dan Hanifah Az Zahra) serta saudara-saudaraku semuanya yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, motivasi, kesabaran selama ini.
8. Ade, Nurlia, Dwi, Merlinda, Nadila, Vitri, Endayani, Eka, Puspa, Yuke, Novi, Winda, Iqlima, Riyanti, Klara, Riana, Triga, Wuni, Aulia Insani, Firli, Falqi, Asep, Bang Bambang, Bang Arif, Kak Finta dan Kak Danang yang telah membantu penulis selama penelitian dan menyelesaikan skripsi serta memberikan semangat, doa dan bantuan selama ini.
9. Indah, Aida, Nisa, Risqo, Etika, May, Rizka, Salza, Emil, Moy, Bayu, Akho, Emir yang telah menemani, memberikan semangat dan bantuan selama 30 hari di Praktik Umum.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 yang telah memberikan semangat, doa dan bantuan selama ini.

11. Ika, Alifia, Putri, Sabil, Andin, Kak Sela, Dina, Aldi, Firli, Kus, Yudha, Tobi dan Rian yang telah menemani, memberikan semangat dan bantuan selama 40 hari di Kuliah Kerja Nyata (KKN).
12. Arra, Elliza, Gita, dan Laras yang telah memberikan semangat, doa dan bantuan selama ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak sekali kekurangan, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membaca maupun bagi penulis untuk mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang telah diperoleh.

Bandar Lampung, 14 Desember 2019
Penulis,

Sakinah Az Zahra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Klasifikasi Ikan Nila.....	7
2.2 Morfologi Ikan Nila.....	8
2.3 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Nila.....	8
2.4 Biofloc	9
2.5 Pakan Ikan	12
2.6 Kebutuhan Jumlah Pakan Ikan Nila	13
2.7 Pertumbuhan Ikan Nila.....	13
2.8 Kualitas Air	14
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Pembuatan Biofloc	17
3.4.2 Persiapan Wadah	17
3.4.3 Persiapan Ikan Uji	17
3.4.4 Pemeliharaan Ikan Uji	18
3.4.5 Pengukuran Kualitas Air	18
3.4.6 Penambahan Sumber Karbon Organik	18
3.5 Parameter Penelitian.....	19
3.5.1 Laju Pertumbuhan Harian (LPH)	19
3.5.2 Pertumbuhan Mutlak	19

3.5.3 Kelangsungan Hidup (SR).....	20
3.5.4 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	20
3.5.5 Kualitas Air	21
3.6 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil.....	22
4.1.1 Pertumbuhan Berat Mutlak.....	22
4.1.2 Laju Pertumbuhan Harian.....	23
4.1.3 Kelangsungan Hidup (<i>Survival Rate</i>) Benih Ikan Nila	23
4.1.4 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	24
4.1.5 Kualitas Air	25
4.2 Pembahasan	26
4.2.1 Pertumbuhan.....	26
4.2.2 Kelangsungan Hidup (<i>Survival Rate</i>) Benih Ikan Nila	28
4.2.3 <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	29
4.2.4 Kualitas Air	31
4.2.4.1 Suhu.....	31
4.2.4.2 pH	32
4.2.4.3 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen</i>)	33
4.2.4.4 Amoniak (NH ₃)	34
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengamatan Kualitas Air	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	5
2. Gambar Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	7
3. Rancangan Tata Letak Wadah Penelitian	17
4. Pertumbuhan Bobot Mutlak Benih Ikan Nila.....	22
5. Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Nila.....	23
6. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila	24
7. <i>Feed Conversion Ratio</i>	25
8. Grafik FR Optimal	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan C:N Rasio.....	44
2. Analisis Ragam Anova.....	45
3. Dokumentasi Penelitian	49

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila merupakan salah satu ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan permintaan pasar yang terus meningkat sehingga mengakibatkan tingginya nilai produksi budidaya ikan nila. Berdasarkan data yang diperoleh dari KKP (2017), pada tahun 2013 produksi ikan nila naik sebanyak 914,78 ribu ton, pada tahun 2014 produksi naik menjadi 999,69 ribu ton sedangkan pada tahun 2015 produksi ikan nila mencapai 1084 juta ton.

Budidaya ikan nila saat ini sedang berkembang pesat dikarenakan teknologi budidaya yang mudah, modal usaha yang dibutuhkan relatif rendah serta pemasarannya juga relatif mudah namun salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah mahal biaya pakan. Pakan merupakan salah satu input budidaya yang sangat penting karena hampir 60% biaya produksi berasal dari pakan (Handajani, 2008). Pakan yang diberikan dalam budidaya tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Pemberian pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya ikan. Apabila pakan yang diberikan terlalu sedikit maka pertumbuhan ikan menjadi lambat dan terjadi persaingan antar ikan dalam memperoleh pakan. Jika pakan yang diberikan berlebih dapat memengaruhi lingkungan hidup (NRC,

1977). *Feeding Rate* adalah jumlah pakan yang diberikan setiap hari pada ikan dan dihitung berdasarkan biomassa (Savitri *et al.*, 2015). Persentase pakan (*feeding rate*) yang cukup, berkualitas tinggi, dan tidak berlebihan merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat keberhasilan usaha budidaya ikan.

Berkembangnya proses budidaya ikan nila juga berpengaruh terhadap peningkatan limbah di perairan. Limbah ini dihasilkan dari kegiatan budidaya seperti sisa-sisa pakan, feses dan metabolisme. Konsentrasi limbah yang mengandung unsur hara yang tinggi dapat merugikan karena akan menimbulkan penyakit yang diakibatkan oleh virus, bakteri dan organisme lain yang dapat menyebabkan kematian pada ikan dan berpotensi merusak lingkungan akuakultur (Husain, 2014). Salah satu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan limbah akuakultur adalah sistem biofloc.

Teknologi biofloc menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya intensif, teknologi ini yang paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran. Teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk hewan budidaya sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan efisiensi pakan untuk ikan/udang (Rangska dan Gunarto, 2012), mengatasi limbah akuakultur (Riani, 2012), dan dapat mengurangi nitrogen anorganik (amoniak, nitrit dan nitrat) sehingga dapat memperbaiki kualitas air (Ekasari, 2009).

Biofloc yang terbentuk mempunyai potensi sebagai pakan tambahan yang memiliki nutrisi tinggi yang dapat meningkatkan pertumbuhan serta meningkatkan efisiensi pakan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh

feeding rate yang berbeda dalam budidaya ikan perlu dilakukan melihat sejauh mana pengaruhnya dalam meningkatkan pertumbuhan, kelulushidupan dan tingkat efisiensi pakan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis pengaruh *feeding rate* yang berbeda pada sistem biofloc terhadap pertumbuhan benih ikan nila.
2. Untuk menganalisis pengaruh *feeding rate* yang berbeda pada sistem biofloc terhadap kelulushidupan benih ikan nila.
3. Untuk menganalisis pengaruh *feeding rate* yang berbeda pada sistem biofloc terhadap efisiensi pakan.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat khususnya pelaku budidaya mengenai teknologi dan sistem budidaya yang efisien dalam memanfaatkan pakan pada budidaya ikan nila.

1.4 Kerangka Pemikiran

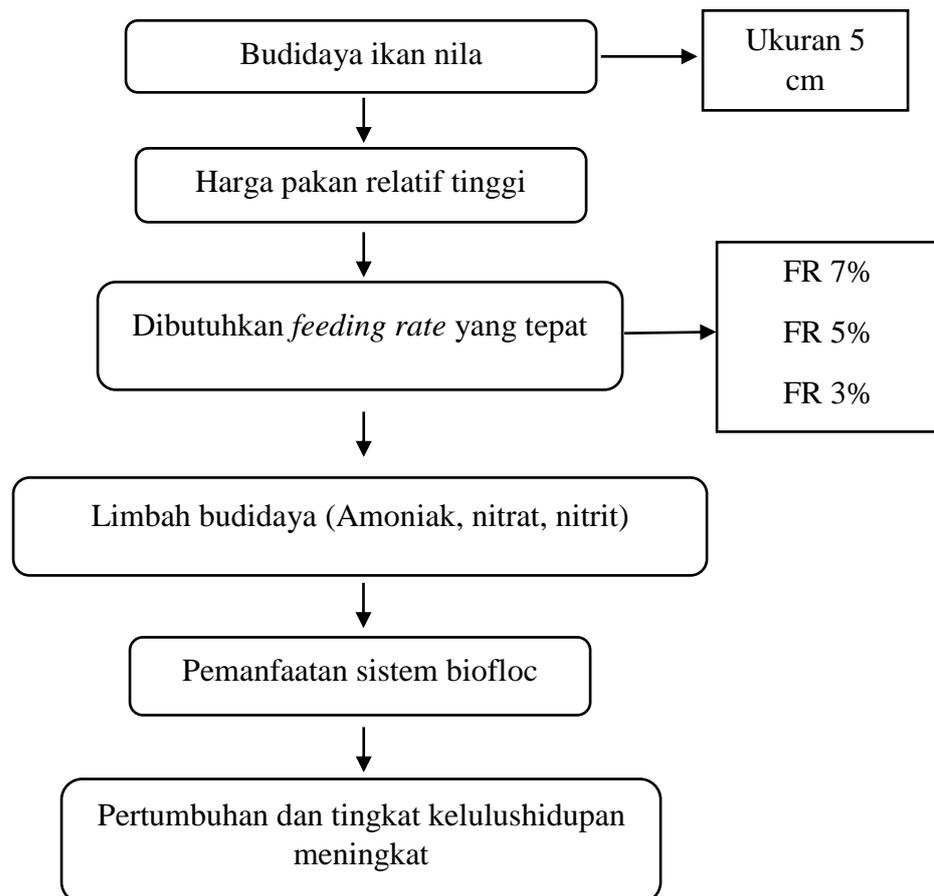
Ikan nila memiliki prospek ekonomi yang baik karena harga, tekstur daging dan kuantitasnya memenuhi persyaratan untuk dijadikan bahan baku protein yang murah bagi masyarakat. Permintaan ikan nila untuk dikonsumsi diperkirakan akan terus meningkat. Permintaan pasar yang terus meningkat ini harus diimbangi dengan produksi yang besar. Salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah mahalnya biaya pakan. Biaya pakan dalam budidaya dapat mencapai 60%-70% dari biaya operasional (Handajani, 2008).

Pakan yang diberikan dalam budidaya tidak sepenuhnya dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Pakan yang dicerna oleh ikan hanya sekitar rata-rata 25% dan sisanya sekitar 75% terbuang ke perairan sebagai limbah di perairan (Amoniak, nitrit, dan nitrat) (De Schryver *et al.*, 2008).

Protein merupakan salah satu nutrisi yang sangat diperlukan bagi kehidupan semua organisme termasuk ikan nila. Protein dibutuhkan sebagai sumber energi utama karena protein terus menerus diperlukan dalam makanan untuk pertumbuhan, pembentukan jaringan, serta penggantian jaringan-jaringan tubuh yang rusak. Kebutuhan protein pada ikan budidaya berkisar antara 27% sampai 60% (Gusrina, 2008). Pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan nila mengandung protein 25-35% (Nuraeni, 2004). Metabolisme protein oleh organisme akuatik umumnya menghasilkan ammonia sebagai hasil ekskresi. Pada saat yang sama protein dalam feses dan pakan yang tidak termakan akan diuraikan oleh bakteri menjadi produk yang sama. Dengan demikian semakin intensif suatu kegiatan budidaya akan diikuti dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa nitrogen terutama ammonia dalam air (Avnimelech, 2007).

Agar tidak membahayakan organisme yang dibudidayakan, maka konsentrasi ammonia dalam media budidaya harus dibatasi. Bakteri heterotrof yang terdapat dalam media mampu mengubah nitrogen anorganik yang berasal dari feses maupun sisa pakan, dengan penambahan materi karbon menjadi protein sel tunggal dan kemudian dimanfaatkan sebagai sumber pakan ikan atau udang. Permasalahan limbah dalam budidaya ikan dapat diatasi dengan menggunakan teknologi biofloc (Avnimelech, 1999).

Penerapan sistem biofloc dengan pemakaian *feeding rate* yang tepat diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila serta tingkat efisiensi pakan. Selain itu juga penerapan sistem biofloc ini diharapkan dapat membantu memperbaiki kualitas air pada kolam budidaya, meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi dan merangsang tumbuhnya bakteri probiotik dalam bentuk floc sehingga dapat mengurangi ketergantungan ikan terhadap pakan buatan. Kerangka pemikiran penelitian ini terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.
 H_1 = Ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.
2. H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap tingkat kelulushidupan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.
 H_1 = Ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap tingkat kelulushidupan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.
3. H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap tingkat efisiensi pakan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.
 H_1 = Ada pengaruh pemberian *feeding rate* yang berbeda terhadap tingkat efisiensi pakan benih ikan nila pada sistem biofloc pada selang kepercayaan 95%.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ikan Nila

Klasifikasi ikan nila menurut Sucipto dan Prihartono (2007) adalah sebagai berikut:

- Filum : Chordata
Kelas : Pisces
Ordo : Percomorphi
Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis niloticus*



Gambar 2. Gambar Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

(Sumber: Dokumentasi Penelitian)

2.2 Morfologi Ikan Nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang digemari masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani karena memiliki daging yang tebal serta rasa yang enak. Ikan nila juga merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Hadi *et al.*, 2009).

Secara morfologi ikan nila memiliki bentuk tubuh pipih lebar, tubuhnya lebih kecil dari pada panjang tubuh, sisik besar dan kasar, serta kepala relatif kecil. Berdasarkan jenis siripnya, ikan nila memiliki sirip dada, sirip perut, sirip punggung, sirip ekor dan sirip anal. Selain itu ikan nila memiliki gurat sisi (Affandi *et al.*, 1992).

Bentuk tubuh ikan nila panjang dan ramping dengan sisik berukuran besar. Matanya besar dan menonjol, bagian tepinya berwarna putih. Gurat sisi terputus dibagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih kebawah daripada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Sirip punggung, sirip perut dan sirip dubur mempunyai jari-jari lemah tetapi keras dan tajam seperti duri. Sirip punggungnya berwarna hitam dan sirip dadanya juga tampak hitam (Khairuman dan Amri, 2007).

2.3 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Nila

Habitat ikan nila adalah air tawar, seperti sungai, danau, waduk dan rawa-rawa tetapi karena toleransi ikan nila tersebut sangat luas terhadap salinitas (*euryhaline*) sehingga dapat pula hidup dengan baik di air payau dan air laut. Salinitas yang cocok untuk nila adalah 0-35 ppt, pertumbuhan ikan nila secara optimal pada saat salinitas 0-30 ppt. Ikan nila dapat hidup pada salinitas 31-35 ppt (Ghufran, 2011).

Ikan nila biasa hidup di tepi-tepi sungai ataupun kolam. Ikan nila dapat memijah sepanjang tahun dan paling banyak memijah ketika musim penghujan. Ikan nila dapat memijah sebanyak 6-7 kali dalam setahun (Khairuman dan Amri, 2007).

Ikan nila merupakan ikan jenis omnivora (pemakan segala). Pada ukuran benih, ikan nila memakan zooplankton seperti *Moina sp.*, *Daphnia sp.*, *Rotifer sp.*, atau *Artemia sp.*, Selain zooplankton, ikan ini juga dapat diberi pakan berupa alga atau lumut. Pada ukuran dewasa, ikan nila dapat diberi pakan tambahan berupa pellet.

2.4 Biofloc

Biofloc berasal dari kata *bios* yang berarti kehidupan dan *floc* adalah gumpalan. Biofloc merupakan kumpulan dari berbagai macam mikroalga, bakteri, fungi, dan organisme lain yang tersuspensi dengan detritus dalam air media budidaya (Suryaningrum, 2012). Kadar protein biofloc berkisar antara 37-38%, sehingga berpotensi sebagai sumber pakan alami dan pakan alternatif bagi ikan (Purnomo, 2012).

Senyawa tidak terlarut dalam limbah budidaya ikan seringkali dibuang begitu saja dalam jumlah besar sebagai bahan yang tak dimanfaatkan. Limbah budidaya ikan dapat dimanfaatkan dengan penerapan sistem heterotrofik dimana mengubah nutrien menjadi biomassa bakteri yang potensial sebagai bahan pakan ikan berbentuk floc atau biofloc yang akan mengurangi beban limbah budidaya ikan. Peyusun utama biofloc adalah bakteri, terutama bakteri heterotrof (Davies, 2005). Penerapan biofloc dapat meningkatkan kualitas air dan mengurangi limbah budidaya ikan ke perairan sekitarnya.

Kemampuan biofloc dalam mengontrol konsentrasi ammonia dalam sistem akuakultur secara teoritis maupun aplikasi telah terbukti sangat tinggi. Secara teoritis Ebeling *et al.* (2006) dan Mara (2004) menyatakan bahwa immobilisasi ammonia oleh bakteri heterotrof 40 kali lebih cepat daripada oleh bakteri nitrifikasi. Bakteri heterotrof membutuhkan waktu 30 menit untuk tumbuh, sedangkan bakteri nitrifikasi membutuhkan waktu 12 jam (Davies 2005). Secara aplikasi de Schryver *et al.* (2009) menemukan bahwa biofloc yang ditumbuhkan dalam bioreaktor dapat mengkonversi N dengan konsentrasi 110 mg NH₄/L hingga 98% dalam sehari. Penelitian ini menunjukkan bahwa biofloc memiliki kapasitas yang besar dalam mengkonversi nitrogen anorganik dalam air, sehingga dapat memperbaiki kualitas air dengan lebih cepat.

Sistem biofloc dalam budidaya perairan menekankan pada pertumbuhan bakteri pada kolam untuk menggantikan komunitas autotrofik yang di dominasi oleh fitoplankton. Biofloc akan terbentuk jika rasio C:N dalam kolam lebih dari 15 (Avnimelech & Kochba, 2009). Sumber karbohidrat dapat berupa gula sederhana seperti gula pasir, molase, atau bahan-bahan pati seperti tepung tapioka, tepung jagung, tepung terigu dan sorgum (Maulina, 2009). Sumber karbon organik digunakan oleh bakteri dan mikroorganisme lainnya sebagai makanan untuk mendapatkan energi dan tumbuh (Supono, 2016).

Rasio C:N pakan ikan tergantung dari kandungan proteinnya. Pakan ikan dengan kandungan protein 30% dan kandungan rata-rata karbon organik 50% mempunyai rasio C:N 10,4 sehingga perlu penambahan sumber karbon organik untuk meningkatkan dominasi bakteri heterotrof agar terbentuk biofloc (Supono, 2016).

Teknologi biofloc menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya intensif. Teknologi biofloc mampu menyediakan pakan tambahan berprotein untuk hewan budidaya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan, selain itu teknologi ini juga efektif menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran (Avnimelech, 2009).

Penerapan teknologi biofloc memiliki prinsip memanfaatkan limbah ammonia dan nitrit pada kolam budidaya menjadi bahan pakan alami dengan bantuan bakteri heterotrofik. Walaupun demikian, proses penyerapan nitrogen anorganik oleh bakteri hanya terjadi ketika rasio C:N lebih tinggi dari sepuluh (Ma'in *et al.*, 2013). Sisa pakan yang ada di media pemeliharaan dimanfaatkan oleh bakteri heterotrof untuk diasimilasi nitrogen dan karbon anorganiknya menjadi protein mikroba sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami udang windu (Avnimelech, 2009).

Karakteristik biofloc adalah membutuhkan oksigen tinggi dan produksi biomassa bakteri. Oleh karena itu, diperlukan aerasi yang berfungsi untuk pengadukan serta memastikan bahwa biofloc tetap tersuspensi dalam air dan tidak mengendap.

Oksigen yang diperlukan untuk pengoksidasian bahan organik sekitar 4-5 mg/l (Suryaningrum, 2012).

Kondisi lingkungan abiotik berpengaruh terhadap pembentukan biofloc seperti rasio C:N, pH, temperatur, serta kecepatan pengadukan. Intensitas pengadukan dan kandungan oksigen yang terdapat dalam air budidaya juga mempengaruhi struktur dan komposisi. Intensitas pengadukan yang terlalu tinggi dapat

mempengaruhi ukuran biofloc sedangkan kandungan oksigen yang terlalu rendah dapat menyebabkan biofloc cenderung terapung (De Scryver *et al.*, 2008).

2.5 Pakan Ikan

Budidaya ikan nila, membutuhkan pakan dengan kandungan protein 25-35% (Nuraeni, 2004). Namun sebagian pakan yang diberikan hanya 25% yang dikonversi sebagai hasil produksi dan sisanya terbuang sebagai limbah. Hal ini berdampak terhadap penurunan kualitas air sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan terganggu (Schneider *et al.*, 2005). Untuk mencapai produksi semaksimal mungkin dan menguntungkan, maka perlu diperhatikan tingkat pemberian pakan (*feeding rate*) yang tepat untuk pertumbuhan yang optimal. Jika pakan yang diberikan terlalu sedikit, maka ikan akan tumbuh lambat dan terjadi persaingan antar ikan dalam mendapatkan pakan. Jika pakan yang diberikan berlebih, maka tidak efisien dan akan mengotori lingkungan hidup (Hermawan, 2013).

Frekuensi pemberian pakan untuk benih berbeda (lebih sering) dengan ikan yang sudah dewasa. Hal ini disebabkan larva atau benih lebih banyak membutuhkan energi untuk pemeliharaan, perkembangan, serta penyempurnaan organ-organ di dalam tubuhnya (Affandi *et al.*, 2005). Untuk benih ikan nila, frekuensi pemberian pakannya lebih sering karena ukuran lambungnya relatif lebih kecil seperti tabling lurus. Menurut Gwither dan Grove (1981), makin kecil kapasitas lambung maka makin cepat waktu pengosongan lambung sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering.

2.6 Kebutuhan Jumlah Pakan Ikan Nila

Efisiensi pakan adalah bobot daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan. Hal ini sangat berguna untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung pertambahan bobot. Efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air (Amalia, 2018). Jumlah dosis pakan yang dibutuhkan untuk ikan nila merah berkisar 3-7 % dari berat biomassa, karena pemberian dosis pakan adalah merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam kegiatan budidaya ikan nila merah (Sahwan, 1999).

2.7 Pertumbuhan Ikan Nila

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang populer di kalangan masyarakat. Oleh karena kepopulerannya itu membuat ikan nila memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan. Apabila ditinjau dari segi pertumbuhan, ikan nila merupakan jenis ikan yang memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan dapat mencapai bobot tubuh yang jauh lebih besar dengan tingkat produktivitas yang cukup tinggi. Pertumbuhan ikan ini tergolong cepat karena pada umur 4-5 bulan sudah mencapai fase dewasa.

Ikan nila yang masih berukuran kecil pada umumnya lebih tahan terhadap perubahan lingkungan, dibandingkan dengan ikan nila yang berukuran besar (Khairuman dan Amri, 2003). Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Suyanto (2010), bahwa benih ikan nila akan lebih tahan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan ikan nila dewasa.

2.8 Kualitas Air

Media yang paling vital bagi kehidupan ikan yaitu air. Kualitas air yang memenuhi syarat merupakan salah satu keberhasilan budidaya (Ditjenkanbud, 2004).

Kegiatan budidaya harus memperhatikan kualitas air budidaya karena kondisi air yang tidak sesuai dengan kondisi optimal maka akan menyebabkan pertumbuhan terhambat. Hal-hal yang dapat menurunkan kualitas lingkungan perairan yaitu pencemaran limbah organik, limbah zat kimia pabrik, serta pestisida dari penyemprotan di sawah dan kebun (Hidayati, 2009).

Ikan nila dapat hidup pada kisaran suhu antara 14-38°C. Secara alami ikan nila dapat memijah pada suhu 22-37°C, namun suhu optimal berkisar antara 25-30°C.

Kehidupan ikan nila mulai terganggu pada suhu di bawah 14°C atau diatas 38°C.

Ikan nila akan mati apabila suhunya berada di bawah 6°C atau di atas 42°C.

Fluktuasi suhu harian yang cukup baik untuk kehidupan ikan nila adalah kurang dari 5°C (Ditjenkanbud, 2004). Kisaran pH antara 5-11 dapat ditoleransi oleh ikan nila, tetapi untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal adalah berkisar antara 7-8 (Arie, 2000).

Konsentrasi oksigen terlarut yang optimum untuk pertumbuhan ikan adalah 5,0 mg/L, namun DO minimum yang harus dipertahankan dalam pemeliharaan ikan nila harus lebih tinggi dari 3 mg/L (Stickney, 2005). Budidaya ikan nila mempunyai toleransi yang tinggi terhadap salinitas berkisar 0-35 permil ikan nila. Ammonia merupakan bentuk nitrogen anorganik yang bersifat toksik terhadap organisme budidaya. Batas pengaruh yang mematikan dapat terjadi bila

konsentrasi NH_3 bukan ion pada air kolam sekitar 0,1-0,3 mg/L. Konsentrasi ammonia baru bersifat toksik bila sudah berada antara 0,6-2,0 mg/L (Boyd, 1991).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain kolam bundar berukuran diameter 2 m dan tinggi 1 m sebanyak 9 buah, aerator, selang aerasi, batu aerasi, blower, pH meter, termometer, DO meter, timbangan digital, penggaris, ember plastik, *skoopnet*, kertas label dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan meliputi benih ikan nila, air tawar, molase dan bakteri *Bacillus* sp..

3.3 Rancangan Penelitian

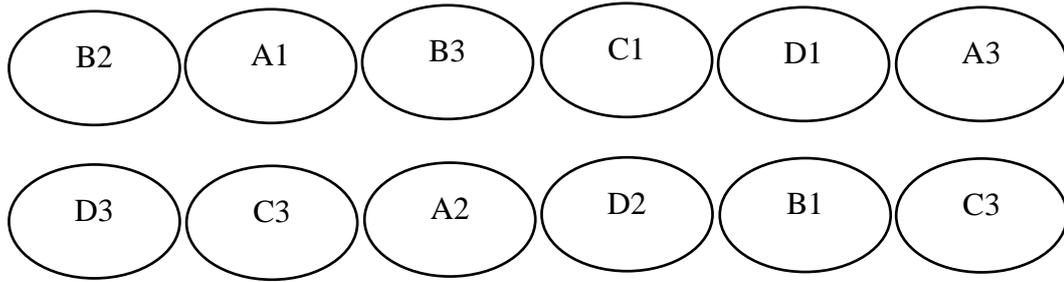
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali.

Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : Budidaya nila sistem biofloc dengan FR 7 %

Perlakuan B : Budidaya nila sistem biofloc dengan FR 5 %

Perlakuan C : Budidaya nila sistem biofloc dengan FR 3 %



Gambar 3. Rancangan Tata Letak Wadah Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Biofloc

Pembuatan biofloc dilakukan menggunakan wadah kolam bundar berukuran diameter 2 m dan tinggi 1 m diisi air sebanyak 1000 liter. Ditambahkan 500 gram pakan ditambahkan dengan molase. Dimasukkan ke dalam wadah dan diaerasi. Kemudian ditambahkan bakteri *Bacillus* sp. D2.2 dengan kepadatan 10^7 dengan inokulasi bakteri yang diberikan adalah sebanyak 2,25 ml setiap wadah (De Schryver *et al.*, 2008). Proses pembentukan biofloc berlangsung selama 7 hari.

3.4.2 Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan berupa kolam bundar sebanyak 12 buah dengan diameter 2 m dan tinggi 1 meter, jadi volume wadah tersebut $3,140 \text{ m}^3$. Wadah pemeliharaan terlebih dahulu dibersihkan. Kemudian diisi air tawar masing-masing sebanyak 1000 liter dan diberi aerasi.

3.4.3 Persiapan Ikan Uji

Benih ikan nila yang akan digunakan berukuran 5-7 cm dan ditebar dengan kepadatan 100 ekor pada setiap wadah pemeliharaan. Sebelum dimasukkan ke dalam kolam pemeliharaan, benih ikan nila terlebih dahulu ditimbang untuk

mengetahui bobot awal, kemudian diaklimatisasi selama 30 menit agar benih dapat beradaptasi dengan lingkungan yang baru.

3.4.4 Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 40 hari dengan pemberian pakan berdasarkan pada *feeding rate* yang digunakan yaitu 7%, 5% dan 3%. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali pada pagi hari pukul 08.00 WIB, siang hari pukul 13.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB. Sampling dilakukan 10 hari sekali dengan mengukur panjang dan berat benih ikan nila secara acak.

3.4.5 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut yang dilakukan setiap dua hari sekali dan uji amoniak (NH_3) yang dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

3.4.6 Penambahan Sumber Karbon Organik

Kandungan protein pakan 40%, kandungan karbon pada karbohidrat 23%, kandungan karbon pada pakan 29%, ekskresi N dan C masing-masing 75%, maka:

$$20 = \frac{(KH \times 23\%) + (P \times 0,29 \times 0,75)}{P \times (40\% : 6,25) \times 0,75}$$

$$20 = \frac{0,23KH + 0,22P}{0,048P}$$

$$0,96P = 0,23KH + 0,22P$$

$$0,74P = 0,23KH$$

$$KH = (0,74 : 0,23)P$$

$$KH = 3,2P$$

Jadi, karbohidrat yang harus ditambahkan dalam kolam agar biofloc dapat tumbuh dengan baik adalah 3,2 kali pakan yang diberikan setiap hari.

3.5 Parameter Penelitian

Selama penelitian berlangsung parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan kualitas air.

3.5.1 Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Menurut De Silva dan Anderson (1995), laju pertumbuhan harian dihitung menggunakan rumus:

$$GR = \frac{Wt - Wo}{t}$$

Keterangan:

GR : Laju pertumbuhan harian (gram/hari)

Wt : Bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (gram)

Wo : Bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (gram)

t : Waktu pemeliharaan (hari)

3.5.2 Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung dengan rumus (Effendi, 2003):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m : Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t : Bobot rata-rata akhir (g)

W_o : Bobot rata-rata awal (g)

3.5.3 Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Purnomo, 2012):

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup (%)

N_t : Jumlah ikan akhir (ekor)

N_o : Jumlah ikan awal (ekor)

3.5.4 Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging ikan yang dihasilkan. FCR dihitung menggunakan rumus (Djajasewaka, 1985):

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan:

FCR : *Feed Conversion Ratio*

F : Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg)

D : Jumlah ikan yang mati

Wt : Biomassa akhir (kg)

Wo : Biomassa awal (kg)

3.5.5 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, oksigen terlarut, amoniak (NH₃).

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan meliputi pertumbuhan, biomassa, *Survival Rate* (SR), *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan kualitas air dianalisis terlebih dahulu menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Jika data tersebut normal dan homogen maka selanjutnya dianalisis dengan uji Anova pada tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan akan dilanjutkan dengan uji Duncan jika uji perlakuan berbeda nyata (Sudjana, 2005).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Tingkat FR yang berbeda pada sistem biofloc memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila dan *feed conversion ratio* namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan.
2. FR 7% dengan menggunakan sistem biofloc merupakan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi yaitu diperoleh pertumbuhan mutlak yaitu 8,83 gram, laju pertumbuhan harian sebesar 0,221 gram/hari, kelangsungan hidup dengan persentase 89,67% dan nilai FCR sebesar 1,5.
3. Pertumbuhan berat mutlak optimal pada sistem biofloc ini berada di FR 7,3%

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tertinggi ada pada FR 7% namun untuk memvalidasi bahwa FR 7% adalah laju pertumbuhan terbaik maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memberikan perlakuan FR >7%.
2. Untuk mengetahui efektivitas sistem bioflok dalam memperkaya nutrisi bagi benih ikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup, maka perlu menambahkan perlakuan kontrol yaitu perlakuan tanpa biofloc. Perlakuan kontrol tanpa biofloc ini juga diharapkan dapat menjadi pembanding sehingga

dapat memberikan informasi tentang kemampuan biofloc dalam mengontrol konsentrasi amoniak dalam sistem akuakultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., Sjafei, D.S., Rahardjo, M.F. dan Sulistiono. 1992. *Ikhtiologi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, IPB.
- Affandi R, DS Sjafei, MF Rahardjo dan Sulistiono. 2005. *Fisiologi Ikan: Pencernaan dan Penyerapan Makanan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian.
- Aiyushirota. 2009. *Konsep Budidaya Udang Sistem Heterotroph dengan Bioflok Biotechnology Consulting and Trading Komp*. Bandung, Jawa Barat. Diambil 1 Agustus 2019, dari situs World Wide Web <http://www.aiyushirota.com/wpcontent/uploads/2009/06/bioflocsindonesia>.
- Amalia, R. 2018. Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, vol. 1*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Amri, K dan Khairuman 2003. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: PT. Agro Media.
- Ardjosoediro, I. dan Ramnarine, I. W. 2002. The influence of turbidity on growth, feed conversion and survivorship of the Jamaica red tilapia strain. *Aquaculture* 212, 159-165.
- Arie, U. 2000. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift*. Jakarta: Penebar Swadaya. 128 hal.
- Arifin, M. Z 1991. *Budidaya Lele*. Semarang: Dohara Prize.
- Avnimelech, Y. 1999. 3244. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Avnimelech, Y. 2007. Feeding with Microbial Floes by Tilapia in Minimal Discharge Bio-flocs Technology Ponds. *Aquaculture*, 264: 140-147.
- Avnimelech, Y. 2009. *Biofloc technology. A practical guide book*. Baton Rouge, Louisiana, Amerika Serikat: The World Aquaculture Society.

- Avnimelech, Y., dan Kochba, M. 2009. Evaluation of Nitrogen Uptake and Excretion by Tilapia in Biofloc Tanks, Using ^{15}N Tracing. *Aquaculture*, 287(1), 163-168.
- Azim, M.E. dan Little, D.C. 2008. The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: water quality, biofloc composition, and growth and welfare of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 283, 29-35.
- Boyd, C.E. 1982. *Water quality management for pond fish culture*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publ. 319 hal.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Auburn University, Alabama USA, 482 pp.
- Boyd, C. E. 1991. *Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming*. Water Harvesting Project of Auburn University, Alex Bocek Editor p: 5-19.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2009. *Produksi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. BSN (Badan Standardisasi Nasional). SNI 7550: 2009. 12 hal.
- Cholik, F., Jagatraya, A., Poernomo, R. dan Jauzi. 2005. *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa*. Jakarta: PT. Victoria Kreasi Mandiri. Hal 176-180.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoird, T., Bossier, P. and Verstrate, W. 2007. Nitrogen removal Techniques in Aquaculture for Sustainable Production. *Aquaculture*, 270:1-14.
- Davies, P. S. 2005. *The Biological Basis of Waste Water Treatment*. Strathkelvin Instrument Ltd. 19 hal.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoird, T., Boon, N. and Verstraete, W., 2008. The Basics of Bio-Flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*, 277: 125-137.
- De Silva, S.S. and A. Anderson. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture; The First Series*. London: Chapman and Hall.
- Ditjenkanbud, 2004. Ikan Kerapu. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Seri II/BD/04. Hal 1-35.
- Djajasewaka, H.Y. 1985. Makanan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 45 hal.
- Ebeling, J. M., Timmons, M. B., Bisogni, J. J. (2006). Engineering Analysis of The Stoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic

Removal of Ammonia–Nitrogen in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 257(1), 346-358.

- 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*. Faculty of Bioscience Engineering. Ghent University.
- Effendi. 2003. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara. 157 hlm.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya. 188 hal.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 8(2): 117-126.
- Fransiska. 2012. *Aplikasi Teknologi Biofloc Pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Universitas Terbuka.
- Ghufran, M. 2011. *Pemeliharaan Nila Secara Intensif*. Jakarta: Akademia.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta. 355 hal.
- Gwither D and DJ Groves. 1981. *Gastric Emptying in Limanda Limanda L. and Return of Appetite*. *J. Fish Biol.* 18 (3), 245-259.
- Hadi, M., Agustono dan Y. Cahyoko. 2009. *Pemberian Tepung Limbah Udang yang Difermentasi Dalam Ransum Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila*. Universitas Airlangga.
- Handajani, H. 2008. *Pengujian Tepung Azolla Terfermentasi Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift*. Malang: Fakultas Peternakan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Irianto, A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Cetakan I. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kementrian Kelautan Perikanan. 2017. *Statistik Perikanan Budidaya Air Tawar*. Indonesia, 2017. Jakarta
- Khairuman dan Amri, K. 2007. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

- Khun, D. D., Boardman, G.D., Lawrence, A.L., Marsh, L., dan Flick Jr. 2009. Microbial floc meal as a replacement ingredient for fish meal and soybean protein in shrimp feed. *Aquaculture* 296, 51-57.
- Krishna, C. dan Van Loosdrecht, MCM. 1999. *Effect of temperature on storage polymers and settleability of activated sludge*. *Water Res.* 33(10), 2374-2382.
- Ma'in, Anggoro, S., dan Sasongko, S. B. 2013. Kajian Dampak Lingkungan Penerapan Teknologi Bioflok pada Kegiatan Budidaya Udang Vaname dengan Metode Life Cycle Assessment. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 110-119.
- Mara, D. 2004. *Domestic Waste Treatment in Developing Countries*. Earthscan. UK. 293p.
- Maulina, N, 2009. *Aplikasi Teknologi Bioflok dalam Budidaya Udang Putih (Litopenaeus vannamei boobe)*. Bandung: ITB.
- Michaud, L, Blancheton J.P., Bruni. V., dan Piedrahita R. 2006. Effect of particulate organic carbon on heterotrophic bacterial populations and nitrification efficiency in biological filters. *Aquacultural Engineering*. 34, 224-233.
- Nasyir. 2014. Analisis Rasio C:N Berbeda pada Sistem Bioflok Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Novitasari, C. 2004. *Optimasi pH dan Salinitas terhadap Pembentukan Bioflok untuk Uji Kualitas Air pada Sistem Akuakultur*. Bandung: Program Sarjana Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Padjajaran.
- NRC (National Research Council). 1977. *Nutrient Requirements of Warm water Fishes*. Washington D.C: National Academy of Sciences.
- Nuraeni, C. 2004. Pengaruh Lemak Patin Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. 40 hal.
- Pantjara, Brata dan Rachmansyah. 2010. *Efisiensi Pakan Melalui Penambahan Molase pada Budidaya Udang Vaname Salinitas Rendah*. Maros-Sulawesi Selatan: Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Halaman 161-179.

- Rangka, A. N., dan Gunarto, 2012. Pengaruh Penumbuhan Bioflok Pada Budidaya Udang Vaname Pola Intensif di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*: 141-149.
- Riani, H., Rostika, R. dan Lili, W, 2012. *Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) PL-21 yang Diberi Bioflok*. *Perikanan dan Kelautan* 12: 207-211.
- Sahwan, MF. 1999. *Pakan Ikan dan Udang*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Savitri, A., Hasani, Q., dan Tarsim. 2015. Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypothalamus*) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok pada *Feeding Rate* yang Berbeda. *e-Jurnal Rekayasa Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1).
- Schneider, O., V. Sereti, E.H. Eding. dan Verreth, J.A.J. 2005. *Protein Production by Heterotrophic Bacteria Using Carbon Supplemented Fish Waste*. Paper presented in World Aquaculture 2005, Bali. Indonesia. (Abstract).
- Shirota, Aiyu. 2009. *Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof dengan Biofloc*. Bandung: Biotechnology Consulting & Trading.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro, Semarang. 233 hal.
- Sucipto dan Prihartono. 2007. *Pembesaran Nila Hitam Bangkok di Karamba Jaring Apung, Kolam Air Deras, Kolam Air Tenang dan Karamba*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Supono. 2016. *Sistem Heterotrof (Biofloc) dalam Akuakultur*. Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung: UNILA.
- Stickney, R. R., 2005. *Aquaculture: An introductory text*. *CABI Publishing. USA*. 256p.
- Suryaningrum, M. F. 2012. Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Tesis*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suyanto, S. R. 2003. *Ikan Nila*. Jakarta: Penebar Swadaya. 105 hal.
- Suyanto, R. 2010. *Perbenihan dan Pembesaran Nila*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wetzel, R. G. 2001. *Lymnology Lake and River Ecosystem 3rd Ed*. London: Academic Press.