

**230/Ilmu Perikanan
BUDIDAYA PERAIRAN**

**LAPORAN
PENELITIAN DIPA**



**REKAYASA NUTRISI PADA PAKAN BUATAN DIPERKAYA
DENGAN PROBIOTIK HERBAL TERHADAP
PERTUMBUHAN BERAT MUTLAK BENIH
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

TIM PENELITI

Ketua : Ir. Sri Oetami Madyowati, M.Kes. NIDN. 0727016901

Anggota : Muhajir, S.Pi., M.Kes. NIDN. 0727056701

Dibiayai oleh Universitas Dr. Soetomo sesuai dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Dr. Soetomo Nomor : OU.453/B.1.05/XI/2016 tentang Hibah Penelitian DIPA Universitas Dr. Soetomo Tahun 2016, tanggal 22 Nopember 2016

**UNIVERSITAS DR. SOETOMO
JUNI 2017**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DIPA**

Judul Penelitian :
Rekayasa Nutrisi Pada Pakan Buatan Diperkaya Dengan Probiotik Herbal Terhadap
Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 200/ Hewani
Kode/Sub Rumpun Ilmu : 230/Perikanan
Kode/Bidang Ilmu : 239/Budidaya Perairan
Fokus Kajian : Pakan dan Rekayasa Budidaya

Peneliti
a. Nama Lengkap : Ir. Sri Oetami Madyowati,M.Kes.
b. NIDN : 0727016901
c. Jabatan Fungsional : Lektor
d. Program Studi : Budidaya Perairan
e. Nomor HP : 081234449023
f. Alamat surel (e-mail) : oetamimadyo@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Muhajir,S.Pi.,M.Kes.
b. NIDN : 0727056701
c. Perguruan Tinggi : Universitas Dr. Soetomo

Lokasi Penelitian : Laboratorium Breeding dan Reproduksi, Jurusan
Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo
Surabaya

Biaya Penelitian : Rp 5.595.000

Surabaya, 19 Juni 2017

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Peneliti,

(Ir. Achmad Kusyairi,M.Si.)
NPP. 90.01.1.074

(Ir. Sri Oetami Madyowati,M.Kes.)
NPP. 94.01.1.154

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

(Dr. Sri Utami Ady, SE.MM)
NPP.94.01.1.170

**“REKAYASA NUTRISI PADA PAKAN BUATAN DIPERKAYA DENGAN PROBIOTIK
HERBAL TERHADAP PERTUMBUHAN BERAT MUTLAK BENIH IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)”**

**Sri Oetami Madyowati dan Muhajir
Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian,
Universitas Dr. Soetomo**

RINGKASAN

Pellet merupakan faktor penting dalam proses pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), salah satu penyebabnya biaya pembuatan pellet merupakan variabel terbesar yang harus dikeluarkan oleh para pembudidaya ikan. Karenanya perlu ada upaya untuk meningkatkan efisiensi pakan, antara lain dengan cara memperkaya pakan ikan dengan probiotik.

Pertumbuhan pada benih ikan nila sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam pakan buatan merupakan faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan. Pemberian pakan pada benih ikan nila sebaiknya dicampur dengan probiotik. Penggunaan probiotik pada budidaya dapat menjadi pilihan yang aman dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas ikan. Pemberian probiotik pada benih ikan nila tidak jauh berbeda dengan pemberian probiotik pada ikan nila dewasa. Pemberian probiotik pada benih ikan nila selain bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan, juga dapat meningkatkan daya hidupnya sampai ukuran dewasa. Ikan yang masih berukuran benih memiliki kelemahan diantaranya daya tahan tubuhnya sangat rendah, karenanya pemberian probiotik menjadi sangat penting

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon dari rekayasa nutrisi pada pakan buatan yang diperkaya dengan probiotik herbal terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, serta untuk mengetahui pada pemberian dosis probiotik herbal berapakah yang dapat memberikan pertumbuhan berat mutlak yang optimal pada benih ikan Nila.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dapat dijadikan sebagai pedoman bagi para petani ikan nila pada umumnya terutama terkait dengan informasi tentang penggunaan dosis probiotik herbal yang tepat untuk memacu pertumbuhan benih ikan nila

Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan sebagai berikut : Perlakuan A dengan penambahan probiotik sebesar 5 ml/kg ; B dengan penambahan probiotik sebesar 10 ml/kg; C dengan penambahan probiotik sebesar 15 ml/kg; D dengan penambahan probiotik sebesar 20 ml/kg; E : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 25 ml/kg

Pemberian dosis probiotik herbal yang berbeda pada pakan buatan memberi respon yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih nila, dimana perlakuan C dengan dosis probiotik herbal pada pakan buatan sebesar 15 ml/kg memberi hasil tertinggi terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, sebesar 1,96 gr.

Data pengukuran parameter kualitas air selama penelitian diperoleh suhu berkisar antara 27,5 °C – 27,8 °C, pH berkisar antara 7,0 – 7,2 dan oksigen terlarut berkisar antara 5,4 – 5,8 ppm

Kata kunci : Benih Ikan Nila, probiotik, pelet, pertumbuhan berat mutlak.

“NUTRITIONAL ENGINEERING IN RICE MADE RISKED WITH HERBAL PROBIOTICS TO GREEN GROWTH OF NILLEY FISH SEEDS (*Oreochromis niloticus*) ”

Sri Oetami Madyowati and Muhajir
Aquatic Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture,
Universitas Dr. Ir. Soetomo

SUMMARY

Pellet is an important factor in the process of maintenance of tilapia (*Oreochromis niloticus*), one of the causes of the cost of making pellets is the largest variable that must be issued by the fish farmers. Therefore there should be efforts to improve the efficiency of feed, among others by enriching fish feed with probiotics.

Growth in tilapia seed is highly influenced by the quality and quantity of feed. Efficient use of nutrients in artificial feed is an important factor in promoting growth. Feeding on tilapia seeds should be mixed with probiotics. The use of probiotics in cultivation can be a safe choice in improving fish health and productivity. Provision of probiotics in tilapia seeds is not much different from giving probiotics in adult tilapia fish. Provision of probiotics in tilapia seeds in addition to aims to increase growth, can also increase its life to adult size. Fish that are still seed-sized have weaknesses such as very low body resistance, therefore giving probiotics becomes very important

The purpose of this study was to determine the response of nutrient engineering in artificial feed enriched with herbal probiotics to the absolute growth of tilapia seeds, as well as to know the dosing of herbal probiotics which can provide optimal absolute weight growth in Nila fish seeds.

While the benefits of this study is to be used as a guide for the tilapia farmers in general, especially related to information about the use of appropriate doses of probiotic herbs to spur the growth of tilapia fish seed

Methods in this study using experimental. The experimental design used in this study was Completely Randomized Design (RAL) with 5 treatments as follows: Treatment A with probiotic addition of 5 ml / kg; B with the addition of probiotics of 10 ml / kg; C with probiotic addition of 15 ml / kg; D with the addition of probiotics of 20 ml / kg; E: artificial feed with probiotic addition of 25 ml / kg

Provision of different herbal probiotic doses on artificial feeds gave a significantly different response to absolute growth of indigo seeds, where C treatment with herbal probiotic doses in artificial feeds of 15 ml / kg gave the highest yield on absolute growth of tilapia seeds by 1, 96 gr.

The measurement data of water quality parameters during the study obtained temperature ranged from 27.5 oC - 27.8 oC, pH ranged from 7.0 to 7.2 and dissolved oxygen ranged from 5.4 to 5.8 ppm

Keywords: *Tilapia Seeds, probiotics, pellets, absolute weight growth.*

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kami panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah -Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian dengan judul “Rekayasa Nutrisi Pada Pakan Buatan Diperkaya Dengan Probiotik Herbal Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” dengan baik.

Pellet merupakan faktor penting dalam proses pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), salah satu penyebabnya biaya pembuatan pellet merupakan variabel terbesar yang harus dikeluarkan oleh para pembudidaya ikan. Karenanya perlu ada upaya untuk meningkatkan efisiensi pakan, antara lain dengan cara memperkaya pakan ikan dengan probiotik

Pemberian probiotik pada benih ikan nila selain bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan, juga dapat meningkatkan daya hidupnya sampai ukuran dewasa. Ikan yang masih berukuran benih memiliki kelemahan diantaranya daya tahan tubuhnya sangat rendah, karenanya pemberian probiotik menjadi sangat penting.

Akhir kata kami mengharapkan semoga penelitian ini dapat bermanfaat sebagai pedoman teknis bagi para petani ikan nila pada umumnya terutama terkait dengan informasi tentang penggunaan dosis probiotik yang tepat untuk memacu pertumbuhan benih ikan nila.

Surabaya, 19 Juni 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Lingkup Kegiatan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila	6
2.2. Pembenihan Ikan Nila	7
2.3. Pertumbuhan Ikan Nila	9
2.4. Mekanisme Respon Probiotik Pada Pellet Untuk Pertumbuhan Benih Ikan Nila.....	10
2.5. Probiotik Sebagai <i>Growth Promotor</i>	11
2.6. Kualitas Air.....	13
2.6.1. Oksigen Terlarut	14
2.6.2. Derajat Keasaman (pH).....	14
2.6.3. Suhu Air.....	14
III. TUJUAN DAN MANFAAT	16
3.1. Tujuan Penelitian	16
3.2. Manfaat Penelitian	16
IV. METODE	17
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
4.2. Materi Penelitian	17
4.2.1. Hewan Uji	17
4.2.2. Pakan Hewan Uji.....	17
4.2.3. Wadah Penelitian dan air media.....	18
4.2.4. Probiotik	18
4.3. Bahan dan Alat Penelitian	19
4.3.1. Bahan Penelitian.	19
4.3.2. Alat Penelitian	19
4.4. Metode Penelitian	19
4.5. Analisis Data	20
4.6. Prosedur Penelitian	21
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila	24
5.2. Kualitas Air	28

5.2.1. Suhu	28
5.2.2. Derajat Keasaman (pH)	29
5.2.3. Oksigen Terlarut	31
VI. SIMPULAN DAN SARAN	33
6.1. Simpulan	33
6.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ikan Nila	7
Gambar 2. <i>Lay Out</i> Penempatan Bak Percobaan dalam Penelitian	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi pertumbuhan benih ikan nila setiap perlakuan selama penelitian	24
Tabel 2. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila karena respon pemberian dosis probiotik pada pakan buatan yang berbeda	25
Tabel 3. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi suhu air setiap perlakuan selama penelitian	28
Tabel 4. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat suhu air dalam media percobaan...	29
Tabel 5. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi pH air setiap perlakuan selama penelitian	30
Tabel 6. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pH air dalam media percobaan.....	30
Tabel 7. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi O ₂ setiap perlakuan selama Penelitian	31
Tabel 8. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat O ₂ dalam media percobaan	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Susunan bak-bak percobaan sesuai dengan lay out penelitian.....	38
Lampiran 2.Probiotik herbal disemprotkan pada pellet melalui sprayer.....	39
Lampiran 3.Penebaran dan distribusi hewan uji ke dalam bak-bak percobaan	40
Lampiran 4.Data rata-rata pertumbuhan berat awal dan berat akhir benih ikan nila selama penelitian.....	41
Lampiran 5. Data rata-rata pertumbuhan berat awal dan berat akhir benih ikan nila untuk perlakuan kontrol dalam bak percobaan selama penelitian.	42
Lampiran 6.Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila selama penelitian.....	43
Lampiran 7.Hasil penghitungan uji LSD 5% pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila selama penelitian.....	44
Lampiran 8. Data pengamatan suhu air selama penelitian (°C)	45
Lampiran 9.Hasil perhitungan uji ANAVA satu jalur suhu air selama penelitian..	46
Lampiran 10.Data hasil penghitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat suhu air dalam media percobaan selama penelitian.....	47
Lampiran 11. Data nilai rata-rata pH terhadap berat mutlak benih ikan nila dalam media percobaan.....	48
Lampiran 12.Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur pH air selama penelitian	49
Lampiran 13.Data hasil penghitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pH air dalam media percobaan.	50
Lampiran 14. Data pengamatan oksigen terlarut air selama penelitian.....	51
Lampiran 15. Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur oksigen terlarut selama penelitian	52
Lampiran 16.Hasil penghitungan uji LSD 5% oksigen terlarut selama penelitian	53

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Protein merupakan salah satu zat yang sangat penting untuk makhluk hidup yang fungsinya dapat merangsang pertumbuhan. Ikan dapat berperan sebagai salah satu alternatif untuk pemenuhan kebutuhan protein hewani. Protein ikan dibandingkan dengan produk lainnya memiliki keunggulan yang lebih baik, yaitu komposisi asam aminonya sangat lengkap dan mudah dicerna. Berdasarkan laporan FAO, tingkat konsumsi ikan perkapita untuk masyarakat Indonesia jauh tertinggal bila dibandingkan dengan negara-negara di ASEAN, bahkan terhadap negara Malaysia dan Singapura tertinggal lebih dari dua kalinya (Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2013). Saat ini konsumsi ikan dalam negeri mencapai 32,31 kg/kapita/tahun, dimana sebesar 21,13 kg/kapita/tahun atau 65,38 % terpenuhi dari perikanan tangkap dan 11,19 kg/kapita/tahun atau 34,62% berasal dari perikanan budidaya (Ruchimat, 2014).

Melihat kondisi ini, maka perlu ada upaya untuk meningkatkan produksi perikanan di Indonesia untuk dapat meningkatkan pemenuhan kebutuhan ikan, baik untuk dalam negeri ataupun untuk keperluan ekspor. Upaya peningkatan produksi perikanan dilakukan dengan membudidayakan ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang memiliki prospek sangat baik karena harga jualnya cukup tinggi. Ikan ini sebenarnya bukan asli dari perairan Indonesia, melainkan berasal dari Afrika (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2008). Di Indonesia, ikan nila merupakan jenis ikan introduksi yang didatangkan ke Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Bogor pada tahun 1969 dari Taiwan (Jangkaru, *dkk*, 1991). Setelah melalui masa penelitian dan adaptasi, ikan ini kemudian disebarluaskan kepada petani di seluruh Indonesia. Pemberian nama “nila” berdasarkan ketetapan Direktur Jenderal Perikanan tahun 1972, jadi “nila” adalah nama khas Indonesia yang diberikan oleh pemerintah melalui Direktur Jenderal Perikanan. Nama tersebut diambil dari nama spesies ikan ini, yakni nilotica yang kemudian diubah menjadi nila. Sejak ikan nila di introduksi ke Indonesia pada tahun 1969, perkembangan budidayanya di masyarakat cukup pesat. Sekarang jenis ikan ini sudah di budidayakan di 32 Propinsi di Indonesia (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2006).

Budidaya ikan nila sangat disukai karena mudah dipelihara, laju pertumbuhan dan perkembangbiakannya cepat, serta tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Selain dipelihara di kolam, ikan nila juga dapat dibudidayakan di media lain seperti kolam air deras,

kantong jaring apung, karamba, dan sawah. Upaya peningkatan produksi ikan nila ini seharusnya dimulai dari kegiatan pemeliharaan benih yang berkualitas dan tahan terhadap serangan penyakit. Salah satu upaya ke arah hal tersebut perlu diberi pakan buatan yang bergizi tinggi. Fungsi pakan buatan dapat berperan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan.

Permintaan pasar terhadap tersedianya benih ikan nila kian hari semakin meningkat, rata-rata benih ikan nila yang dibutuhkan oleh petani ikan berumur 2 bulan atau diperoleh dari masa pendederan II. Benih yang dipilih oleh petani ikan selain memiliki keunggulan kuantitas juga keunggulan kualitas, satu diantaranya mempunyai kriteria tahan terhadap invasi penyakit dan perubahan lingkungan yang mendadak.

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau bobot tubuh ikan dalam waktu tertentu. Laju pertumbuhan ikan sangat bervariasi karena sangat bergantung pada berbagai faktor, baik secara internal maupun eksternal. Pertumbuhan pada benih ikan nila sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam pakan buatan merupakan faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan. Pemberian pakan pada benih ikan nila sebaiknya dicampur dengan probiotik. Penggunaan probiotik pada budidaya dapat menjadi pilihan yang aman dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas ikan. Produktivitas ikan dapat menurun sejalan dengan menurunnya kesehatan ikan. Sedangkan menurut Wang, *dkk*, (2008) dalam Ahmadi (2012), dalam meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme untuk menghasilkan beberapa enzim yang berperan dalam melancarkan proses pencernaan pakan seperti amylase, protease, lipase dan selulose. Fungsi enzim tersebut dapat membantu menghidrolisis nutrisi pakan (molekul kompleks), seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga dapat mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan.

Dhingra (1993) juga menyatakan bahwa probiotik dapat bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Pemberian probiotik ini juga bisa diberikan pada benih ikan. Pemberian probiotik pada benih ikan nila tidak jauh berbeda dengan pemberian probiotik pada ikan nila dewasa. Pemberian probiotik pada benih ikan nila selain bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan, juga dapat meningkatkan daya hidupnya sampai ukuran dewasa. Ikan yang masih berukuran benih memiliki kelemahan diantaranya daya tahan tubuhnya sangat rendah, karenanya pemberian probiotik menjadi sangat penting.

Penambahan probiotik dalam makanan ikan harus tepat dosis agar pertumbuhannya bisa maksimal. Menurut Wardika, *dkk*, (2014) menyatakan bahwa pemberian probiotik dengan dosis 5 – 20 ml/kg pakan dapat berdampak pada efisiensi pemanfaatan pakan dan dapat memacu pertumbuhan benih ikan nila. Sedangkan Irianto (2003), menyatakan bahwa pemberian probiotik dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan kelulushidupan benih ikan nila. Pemberian dosis probiotik sebesar 10 ml/kg pakan buatan dapat merangsang pertumbuhan benih ikan nila secara optimal (Agustina, *dkk*, 2006), Sementara menurut Nizar, S. (2006), perlakuan dosis probiotik terbaik untuk pertumbuhan benih nila sebesar 15 ml/kg pakan.

Pemberian dosis probiotik terlalu banyak pada pakan buatan, ternyata dapat menurunkan laju pertumbuhan benih ikan. Hal ini disebabkan probiotik pada dosis terlalu banyak itu berarti jumlah bakteri pengurainya berada dalam jumlah yang sangat berlebihan, kondisi ini malah justru dapat mematikan bakteri tersebut oleh karena tidak mendapatkan asupan makanan yang cukup disebabkan terjadi persaingan dalam pemanfaatan nutrisi dan bila hal ini dibiarkan maka kematian bakteri dalam jumlah besar dapat menurunkan kualitas perairan yang pada akhirnya dapat menghambat pertumbuhan benih ikan. Hal ini sesuai dengan Gatesoupe (1999), bahwa menurunnya tingkat efisiensi pakan diberi probiotik dosis yang lebih tinggi, mengakibatkan ledakan populasi bakteri *Bacillus sp* dan bila hal ini dibiarkan dapat menimbulkan persaingan pertumbuhan bakteri dalam mengkonsumsi nutrisi atau substrat yang pada akhirnya dapat menghambat aktivitas bakteri di dalam saluran pencernaan ikan, selain itu proses enzimatik dalam sistem pencernaan tidak dapat berlangsung secara sempurna.

Selain itu, pemberian probiotik dengan dosis terlalu banyak dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara kecepatan proses daya cerna benih ikan terhadap pemanfaatan nutrisi pakan yang tersedia dalam tubuh ikan sehingga banyak sari-sari makanan yang tidak terserap akibatnya banyak pakan terbuang dalam bentuk feses. Hal ini disebabkan setiap jenis ikan memiliki titik optimal terhadap kemampuan daya cerna makanan (*food digestible*) dalam sistem pencernaan ikan. Semakin banyak kandungan feses yang dikeluarkan, selain pertumbuhan benih ikan tidak bisa optimal juga dapat menurunkan kualitas media pemeliharaan. Peningkatan jumlah feses dalam perairan bila tidak dimanajemen dengan baik selain dapat mencemari media pemeliharaan, juga dapat mengurangi nafsu ikan untuk mengkonsumsi makanan (Wardoyo, 1979). Menurut Ramadhana, *dkk*, (2012), pertumbuhan ikan terjadi apabila nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh tubuh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk memelihara tubuhnya.

Sedangkan pemberian dosis probiotik terlalu sedikit pada pakan buatan, enzim yang dihasilkan oleh probiotik tidak dapat berperan dalam proses metabolisme pada tubuh ikan. Hal ini disebabkan proses fermentasi dalam pakan tidak berjalan dengan sempurna, sehingga proses-proses enzimatik untuk pencernaan peranannya dalam memecah bahan kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana sebagai cikal bakal nutrisi makanan ikan tidak tersedia dalam jumlah yang memadai untuk pertumbuhan benih ikan. Irianto (2003), menjelaskan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produk probiotik dalam meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan yaitu berfungsinya peran enzim pencernaan akibat penggunaan dosis probiotik pada level yang tepat, ketika probiotik yang digunakan pada pakan ikan dosisnya semakin berkurang dapat mengakibatkan kinerja enzimatik pada sistem pencernaan akan semakin menurun, kondisi ini akan berakibat benih ikan tidak akan memperoleh asupan makanan yang cukup untuk pertumbuhannya.

Mengingat informasi tentang penggunaan dosis probiotik kontribusinya terhadap pertumbuhan benih nila sangat bervariasi, maka untuk memastikannya perlu dilakukan sebuah penelitian tentang respon pemberian probiotik dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan berat benih ikan nila.

1.2. Perumusan Masalah

Pertumbuhan pada benih ikan nila sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Efisiensi pemanfaatan nutrisi dalam pakan buatan merupakan faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan. Pemberian pakan pada benih ikan nila sebaiknya dicampur dengan probiotik. Penggunaan probiotik pada budidaya dapat menjadi pilihan yang aman dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas ikan. Pemberian probiotik pada benih ikan nila tidak jauh berbeda dengan pemberian probiotik pada ikan nila dewasa. Pemberian probiotik pada benih ikan nila selain bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan, juga dapat meningkatkan daya hidupnya sampai ukuran dewasa. Ikan yang masih berukuran benih memiliki kelemahan diantaranya daya tahan tubuhnya sangat rendah, karenanya pemberian probiotik menjadi sangat penting.

1.3. Lingkup Kegiatan Penelitian

Ruang lingkup kegiatan penelitian Rekrayasa Nutrisi Pada Pakan Buatan Diperkaya Dengan Probiotik Herbal Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) terdiri atas 7 (tujuh) tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pencampuran

pakan dengan probiotik herbal, tahap penebaran hewan uji dalam bak percobaan, tahap pemberian pakan pada hewan uji, tahap pengukuran pertumbuhan rata-rata berat mutlak pada benih ikan nila, tahap pergantian air dan tahap pengamatan kualitas air.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Menurut Saanin (1984) dalam Wibawa (2003), ikan nila dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Class	: Osteichthyes
Sub Class	: Acenthopterygii
Ordo	: Percormorphii
Sub Ordo	: Percoidae
Family	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Species	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila memiliki tubuh memanjang dengan perbandingan panjang dan tinggi 2 : 1. Sementara perbandingan tinggi dan lebar tubuh 4 : 1. Mata ikan nila berbentuk bulat, menonjol, dan bagian tepi berwarna putih. Secara visual sosok tubuh ikan nila berwarna hitam, putih, merah bercak-bercak hitam, atau hitam keputih-putihan (Rukmana, 1997). Ikan nila memiliki lima buah sirip, yaitu sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*) dan sirip ekor (*caudal fin*). Sirip punggungnya memanjang, dari bagian atas tutup insang hingga bagian atas sirip ekor. Ada sepasang sirip dada dan sirip perut yang berukuran kecil, anus hanya satu buah dan berbentuk agak panjang. Sementara itu sirip ekornya agak berbentuk bulat dan hanya berjumlah satu buah (Amri dan Khairuman, 2005). Posisi mulut terletak di ujung hidung dan dapat disembulkan. Pada sirip ekor tampak jelas garis-garis vertikal dan pada sirip punggungnya garis tersebut letaknya kelihatan condong. Ciri khas nila mempunyai garis-garis vertikal berwarna hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur. Sirip punggung dan sirip dubur memiliki beberapa jari-jari yang tajam seperti duri (Cahyono, 2000). Pada bagian sirip ekor dengan bentuk membulat terdapat warna kemerahan dan bisa digunakan sebagai indikasi kematangan gonad. Pada rahang terdapat bercak kehitaman dan sisik ikan nila termasuk tipe *ctenoid*. Ikan nila juga ditandai dengan jari-jari dorsal yang keras, begitu pula pada bagian analnya. Dengan posisi sirip anal

dibelakang sirip dada (Suyanto, 1994 *dalam* Wibawa, 2003). Gambar 1 di bawah ini menyajikan morfologi ikan nila.



Gambar 1. Morfologi Ikan Nila

Sumber : http://vasep.com.vn/Tin-Tuc/1018_38928/Tiem-nang-san-xuat-va-xuat-khau-ca-rophi.htm

2.2. Pembénihan Ikan Nila

Pendederan merupakan kelanjutan pemeliharaan benih ikan nila dari hasil pembénihan untuk mencapai ukuran tertentu yang siap dibesarkan. pendederan ini dilakukan dua tahap yaitu pendederan tahap I dan pendederan tahap II. Tujuan dari pada pendederan ini adalah untuk memperoleh ikan nila yang mempunyai ukuran seragam, baik panjang maupun berat (Khairuman dan Amri, 2007). Tahapan pembénihan ikan nila dapat dilakukan sebagai berikut :

a) Persiapan Media Pendederan

Pemeliharaan larva dan benih ikan nila dapat dilakukan pada wadah pemeliharaan larva antara lain adalah akuarium, *fibre glass*, bak dan lain sebagainya. Sebelum larva dimasukkan, wadah pemeliharaan larva terlebih dahulu dibersihkan dan dilakukan sanitasi. Sanitasi dapat menggunakan *malachyte green* atau *methalyn blue* 10 ppm dengan cara dibilas keseluruhan permukaan wadah. Pemeliharaan larva dilakukan selama 6 - 8 hari, larva berumur 3 hari sudah dapat berenang di dasar wadah pemeliharaan. Sedangkan larva umur 5 hari sudah dapat berenang dipermukaan air. Kolam yang akan digunakan harus bisa menahan air dan tidak bocor. Saluran tengah atau kemalir harus tersedia yang berfungsi untuk memudahkan proses pemanenan benih. Pintu pemasukan dan pengeluaran air kolam dan

saringan di kedua pintu air juga harus tersedia. Langkah selanjutnya adalah pengeringan kolam. Pengeringan tergantung dari cuaca, jika cuaca panas pengeringan cukup 3 – 4 hari. Namun, jika sedang musim hujan, proses pengeringan agak lama. Setelah kering, kolam harus dipupuk untuk menumbuhkan makanan alami yang sangat dibutuhkan oleh benih ikan nila yang akan ditebar. Sebagai patokan, biasanya petani memupuk dengan kotoran ayam sebanyak 250 – 500 gr/m², TSP dan urea masing-masing 8 – 10 gr/m² dan kapur 15 – 25 gr/m². Setelah pupuk ditebar, kolam diisi air secara bertahap sampai mencapai ketinggian 75 – 100 cm dari dasar kolam. Untuk memberi kesempatan pupuk bereaksi sempurna, media pemeliharaan dibiarkan selama 5 – 7 hari dari pemupukan (Cahyono, 2000).

b) Penebaran Benih

Menurut Amri dan Khairuman (2005), benih yang telah berumur 7 - 8 hari ditebar di kolam pendederan. Diharapkan pada saat penebaran pakan alami sudah tersedia di kolam. Padat penebaran benih ikan nila sebanyak 75 - 100 ekor/m². Benih dari wadah pemeliharaan larva ditangkap menggunakan seser halus. Larva yang tertangkap tersebut ditampung di wadah. Selanjutnya benih tersebut ditebar di kolam. Sebelum ditebar terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi dengan cara wadah yang berisi larva dimasukkan ke dalam air kolam. Jika suhu air wadah penampungan larva lebih rendah dari suhu air kolam maka air kolam dimasukkan sedikit demi sedikit ke wadah penampungan sampai suhu kedua air tersebut sama. Selanjutnya larva ditebar dengan cara memiringkan wadah penampungan larva sehingga larva dapat keluar dengan sendirinya berenang ke kolam. Penebaran larva sebaiknya dilakukan pagi atau sore hari pada saat suhu udara rendah. Pendederan dilakukan selama 3 – 4 minggu. Pada umur tersebut benih ikan sudah mencapai ukuran 3 – 5 cm. Selama pendederan benih ikan selain mendapatkan makanan alami di kolam juga diberi pakan tambahan yang halus seperti dedak. Pakan tambahan tersebut ditebar di sepanjang kolam. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 - 3 kali perhari. Kandungan protein pakan benih ikan sebesar $\geq 30\%$. Jumlah pakan yang diberikan 10 % dari biomasa (Anggraini, 2012).

c) Pemeliharaan Larva dan Benih

Pemeliharaan larva meliputi pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air. Selama pemeliharaan, larva dapat diberi pakan berupa pakan alami, tepung ikan, dedak halus dan lain sebagainya. Ukuran butiran pakan harus lebih kecil dari bukaan mulut larva, demikian pula jumlah pakan harus sesuai dengan jumlah larva. Pakan yang tersisa di wadah pemeliharaan dapat mengakibatkan kualitas air kurang baik. Oleh sebab itu setiap hari dilakukan penyiponan terhadap kotoran atau sisa pakan. Air harus terus menerus mengalir di wadah. Selain itu sebaiknya diberi aerasi pada wadah pemeliharaan larva. Secara umum jumlah

makanan yang dikonsumsi oleh seekor benih ikan nila rata-rata berkisar antar 10 – 20 % dari bobot tubuhnya/hari. Akan tetapi jumlah tersebut dapat berubah-ubah karena berbagai faktor, salah satunya adalah suhu lingkungan. Suhu air juga berpengaruh terhadap aktifitas metabolisme. Ukuran ikan juga berpengaruh terhadap jumlah makanan yang dikonsumsi. Ikan yang berukuran kecil membutuhkan makanan lebih banyak karena laju pertumbuhannya sangat pesat (Putra, A. N., 2010)

Dalam kegiatan budidaya, benih ikan dapat diberi makan sampai 50% bobot biomassa/hari (Mudjiman, 2006). Menurut Sutisna dan Sutarmanto (1999), ketersediaan pakan alami merupakan faktor pembatas bagi kehidupan benih ikan di kolam. Di dalam unit pembenihan, jasad pakan harus dipasok secara kontinyu. Keistimewaan pakan alami bila dibandingkan dengan pakan buatan adalah kelebihan pemberian pakan alami sampai batas tertentu tidak menyebabkan penurunan kualitas air. Selain makanan alami yang tersedia di kolam, diberikan juga makanan tambahan pakan (pellet) dengan kandungan protein minimal 25%, dengan frekuensi pemberian pakan 2 – 3 kali sehari, yaitu pagi, siang dan sore hari (Mudjiman, A. 2009). Bentuk pakan buatan dapat disesuaikan dengan umur dan ukuran benih. Benih berukuran kecil diberi pakan berbentuk tepung. Pakan buatan untuk benih dapat diramu dari campuran tepung ikan, minyak ikan, mineral dan vitamin. Pakan tambahan untuk benih gelondongan besar berupa pellet besar dengan kadar protein 25%. Benih-benih yang masih kecil pakan tambahannya hanya sedikit, yang utama adalah pakan alami. Kalau pakan tambahan lebih kurang diutamakan untuk benih yang masih kecil mengakibatkan pertumbuhannya lambat dan banyak kematian (Suyanto, 2005).

2.3. Pertumbuhan Ikan Nila

Dalam istilah sederhana, pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan panjang atau berat dalam suatu waktu tertentu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Menurut Effendi (1979), pertumbuhan adalah pertambahan berat atau isi sesuai dengan perubahan waktu. Selanjutnya dikatakan Lagler, *dkk*, (1977), bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal antara lain ketersediaan makanan bagi ikan dan kondisi lingkungan perairan.

Menurut Huet (1971), pertumbuhan terjadi apabila jumlah makanan yang dikonsumsi oleh ikan lebih daripada yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Sedangkan secara energetik, pertumbuhan diekspresikan dengan adanya perubahan kandungan total energi tubuh pada periode waktu tertentu (Gustiano, 2008). Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakan untuk metabolisme standar,

energi untuk proses pencernaan dan energi untuk aktivitas. Makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Makanan berfungsi sebagai zat pembangun tubuh, sumber energi dan bahan pengganti sel-sel tubuh yang rusak (Mudjiman, A. 2001).

2.4. Mekanisme Respon Probiotik Pada Pellet Untuk Pertumbuhan Benih Ikan Nila

Probiotik merupakan mikroba hidup, berperan sebagai suplemen pakan, berpengaruh menguntungkan dengan meningkatkan keseimbangan pencernaan, membantu dalam kolonisasi mikroba usus serta mencegah patogenik organisme dengan adanya kompetisi sisi adhesi pada udang dan juga ikan. Penggunaan mikroba baik untuk biokontrol, probiotik maupun bioremediasi dapat meningkatkan produksi, yaitu kelangsungan hidup mencapai 50 - 80%, pertumbuhan yang lebih cepat dan peningkatan kekebalan tubuh, diindikasikan dengan tolerannya terhadap infeksi bakteri maupun virus serta memberikan kondisi lingkungan yang lebih baik. Probiotik merupakan produk bioteknologi, di mana di dalamnya terdiri dari strain bakteri yang diseleksi dari alam yang mempunyai peranan penting guna untuk memulihkan ekosistem perairan serta berfungsi sebagai penyaing bagi bakteri patogen, sehingga diharapkan kondisi perairan menjadi sangat menunjang kehidupan ikan sebagai target budidaya (Alamsyah, 2006).

Devira,*dkk*, (2013), menyatakan bahwa berbagai produk probiotik untuk aplikasi perikanan telah banyak dipasarkan dengan berbagai variasi penggunaannya, namun secara mendasar model kerja probiotik dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

- a) Menekan populasi mikroba melalui kompetisi dengan memproduksi senyawa-senyawa antimikroba atau melalui kompetisi nutrisi dan tempat pelekatan di dinding intestinum.
- b) Merubah metabolisme mikrobial dengan meningkatkan atau menurunkan aktifitas enzim pengurai (selulase, protease, amilase dan lain sebagainya).
- c) Menstimulasi imunitas melalui peningkatan kadar antibodi organisme akuatik atau aktivitas makrofag.

Mulyani (2008), ketepatan dosis dan waktu aplikasi sangat menentukan keberhasilan penggunaan probiotik yang dapat dilakukan diantaranya :

- a) Dengan cara disebar/dipercikkan ke kolam budidaya ; penebaran probiotik pada kolam akan membantu tumbuhnya berbagai plankton dan mikroorganisme lainnya dalam air kolam yang selanjutnya dapat berfungsi sebagai makanan alami ikan.
- b) Pakan ikan (pellet) diseprot secara langsung dengan probiotik menggunakan alat sprayer sebanyak 10 ml untuk 1 kg pakan, lalu pakan dikering anginkan agar pakan tidak lembab.

c) Metode perendaman melalui pakan alami seperti artemia atau rotifer.

Respon pemberian dosis yang berlebihan probiotik pada pakan buatan, dapat mengakibatkan benih ikan mengalami penurunan efisiensi pakan. Hal ini dikarenakan dengan semakin meningkatnya jumlah bakteri probiotik, menyebabkan terjadinya akumulasi metabolit dan persaingan dalam penggunaan nutrisi. Menurut Pelczar dan Chan, (2006), semakin banyak jumlah enzim yang merupakan hasil metabolit dapat menyebabkan bakteri tersebut sebagian mati, akibatnya daya cerna benih ikan menjadi berkurang yang pada akhirnya banyak makanan yang tidak dikonsumsi oleh benih ikan dan menjadi menurun laju pertumbuhannya. Sedangkan menurut Suzer, *dkk*, (2008) menyatakan bahwa pemberian dosis probiotik dengan dosis yang berlebihan dapat mengurangi berat tubuh benih ikan nila bila dibandingkan dengan pemberian probiotik dengan dosis yang tepat atau dosis probiotik yang lebih rendah. Hal ini diduga akibat dengan semakin meningkatnya jumlah populasi bakteri dapat menimbulkan persaingan sesama jenis bakteri dalam nutrisi atau substrat yang pada akhirnya aktivitas bakteri dalam saluran pencernaan benih ikan menjadi terhambat dan sekresi enzim pun menurun.

Pemberian dosis probiotik yang semakin berkurang pada pakan buatan, menyebabkan jumlah bakteri penghasil enzim dalam saluran pencernaan benih ikan menjadi berkurang dan bila hal ini berlangsung terus-menerus akan berujung pada penurunan laju pertumbuhan benih ikan. Rendahnya pertumbuhan benih ikan tersebut diduga akibat belum cukup meningkatnya aktivitas bakteri untuk membantu proses penguraian zat gizi dalam saluran benih ikan menjadi yang lebih sederhana (Haetami dan Sastrawibawa, 2005).

2.5. Probiotik Sebagai *Growth Promotor*

Penggunaan antibiotik sintetis sebagai pemicu pertumbuhan lebih banyak menimbulkan masalah, maka kini mulai berkembang penggunaan pemacu pertumbuhan lain yang dikenal dengan probiotik. Sebuah “Probiotik” berdasarkan definisi yang kini disepakati umum ialah suplemen pakan berupa mikroba hidup yang bermanfaat dalam mempengaruhi hewan induk semang melalui perbaikan keseimbangan mikroba dalam usus (Haetami, *dkk*, 2008). Probiotik adalah suplemen dalam bentuk jasad renik hidup yang dapat meningkatkan bobot badan, efisiensi ransum (*feed conversion ratio*) dan menambah kesehatan binatang peliharaan.

Mekanisme probiotik yang cukup menguntungkan ialah dapat merangsang reaksi enzimatik yang berkaitan dengan detoksifikasi, khususnya pada racun yang potensial menyebabkan keracunan, baik yang berasal dari makanan (*exogenous*) maupun dari dalam

tubuh (*endogenous*); merangsang enzim yang berkaitan dengan proses pencernaan bahan yang kompleks atau enzim tersebut tidak ada dalam saluran pencernaan; dan mensintesis zat-zat yang esensial yang tidak cukup jumlahnya dari makanan. Mikroba hidup yang sering digunakan sebagai probiotik antara lain adalah *Bacillus licheniformis*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae* (Haetami, dkk, 2008):

a) *Bacillus licheniformis*

Bacillus licheniformis merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang dengan panjang antara 1,5 µm sampai 3 µm dan lebar antara 0,6 µm sampai 0,8 µm. Spora dari bakteri ini berbentuk batang silindris atau elips dan terdapat pada sentral atau parasentral. Suhu maksimum pertumbuhannya adalah 50 – 55⁰ C dan suhu minimumnya 15⁰ C. *Bacillus licheniformis* merupakan species bakteri yang mampu menghasilkan protease dalam jumlah yang relatif tinggi. Jenis protease yang dihasilkan oleh bakteri ini adalah enzim ekstraselular yang tergolong proteinase serin karena mengandung serin pada sisi aktifnya. Enzim ini bekerja sebagai endopeptida (memutuskan ikatan peptida yang berada dalam rantai protein sehingga dihasilkan peptida dan polipeptida) dan dihambat kuat oleh senyawa *diisopropyl-fluorofosfat* (DFP), *3,4-dichloroisocoumarin* (3,4-DCL), *L-3-carboxytrans-2,3-epoxypropyl-leucylamido (4-guanidine)*, *butane*, *henymethyl-sulfonylfluoride* (PMSF), dan *tosyl-L-lysine chlorometyl ketone* (TLCK). Selain itu, protease sirin tahan terhadap EDTA (*Ethylene diame tetraacetic acid*) dan adanya ion Ca⁺⁺ dapat menstabilkan enzim pada suhu tinggi.

b) *Aspergillus niger*

Aspergillus niger mempunyai ciri-ciri yang khas yaitu berupa benang tunggal disebut hypha, atau berupa kumpulan benang-benang padat menjadi satu yang disebut miselium, tidak mempunyai klorofil dan hidup heterotrop. Bersifat aerobik dan berkembang biak secara vegetatif dan generatif melalui pembelahan sel dan spora-spora yang dibentuk di dalam askus atau kotak spora. Kapang ini tumbuh dengan baik pada suhu 30-35⁰C. Kisaran pH yang dibutuhkan 2,8 sampai 8,8 dengan kelembaban 80-90 %. *Aspergillus niger* merupakan spesies dari *Aspergillus* yang tidak menghasilkan *mycotoxin*, bahkan dapat menekan terbentuknya racun aflatoksin yang dihasilkan oleh *Aspergillus parasiticus*, sehingga tidak membahayakan. Kapang tersebut juga menghasilkan beberapa enzim, seperti α-amilase, β-amilase, selulase, glukamilase, katalase, pektinase, lipase, dan β-galaktosidase. *Aspergillus niger* merupakan salah satu strain kapang yang dilaporkan mampu memproduksi enzim selulase. Selulase yang berasal dari *Aspergillus niger* berbentuk selulase kompleks dan

mampu diproduksi dalam jumlah yang cukup banyak. Enzim yang dihasilkan mikroorganismenya mempunyai kelebihan untuk dikembangkan, karena:

- Mikroorganismenya tumbuh sangat cepat dan mudah dikembangkan sehingga dapat digunakan dalam skala industri.
- Substrat tumbuh mikroorganismenya relatif tidak mahal, umumnya terdiri atas limbah industri pertanian.
- Enzim yang dihasilkan mikroorganismenya dapat diproduksi dalam jumlah yang tidak terbatas.

c) *Saccharomyces cerevisiae*

Saccharomyces cerevisiae adalah fungi uniseluler yang juga disebut ragi, berbentuk bulat atau oval, berukuran 5-12 μ , bermultifikasi membentuk *bud* dan setelah dewasa akan pecah menjadi sel induk. Strukturnya mempunyai dinding polisakarida tebal yang menutup protoplasma. Keuntungan umum yang diperoleh dari kultur *Saccharomyces cerevisiae* hidup adalah: meningkatkan pertumbuhan bobot badan, efisiensi ransum, dan feed intake.

Keuntungan ini diperoleh berdasarkan mekanisme kerja kultur *Saccharomyces cerevisiae* sebagai berikut :

- Menstimulasi appetite (nafsu makan), karena ragi ini memiliki flavor natural yang menarik (asam glutamate) yang dapat memperbaiki palatabilitas,
- Mengandung vitamin B kompleks ,
- Mengasimilasi protein dan mensekresi asam amino,
- Menyediakan mineral dalam bentuk chelat setelah sel ragi mengalami otolisis dan sejumlah mineral siap diabsorpsi oleh ternak
- Memproduksi sejumlah enzim meliputi amylase, lipase, protease dan lain-lain.
- Sel aktif mempunyai materi absorbatif yang kuat dalam dinding selnya dan dapat berperan sebagai *nutrient reservoir* dan pH buffer.
- Meningkatkan homeostasis usus, karena mempunyai kemampuan memindahkan oksigen untuk menciptakan kondisi anaerob sebagai fasilitas pertumbuhan bakteri anaerob.

2.6. Kualitas Air

Air sebagai media hidup ikan harus memiliki sifat yang cocok bagi kehidupan ikan, karena kualitas air dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan makhluk-makhluk hidup di air (Djatmika, 1986). Kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota yang dibudidayakan di suatu perairan (Kordi dan Tancung, 2007). Secara teknis, kualitas air yang

dipakai untuk memelihara ikan nila harus bersih, tidak keruh dan tidak tercemar oleh bahan-bahan kimia beracun atau minyak/limbah pabrik. Selain sumber dan kuantitas harus memadai, air yang digunakan untuk pemeliharaan benih ikan harus memenuhi standar kebutuhan optimal untuk kelangsungan hidupnya (Ghufran 2011).

2.5.1. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan tanaman dan hewan di dalam air. Kehidupan makhluk hidup di dalam air tersebut tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi oksigen minimal yang dibutuhkan untuk kehidupannya (Fardiaz, 2006). Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami berbeda, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills, 1996 *dalam* Effendi, 2007).

Menurut Soeseno (1974) menyatakan bahwa perairan yang mengandung oksigen terlarut 5 ppm pada suhu 20-30⁰ C cukup baik untuk kehidupan benih ikan nila dan akan mencapai kejenuhan apabila kandungan oksigen mencapai level 7-9 ppm. Kadar oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan benih ikan nila sebesar 5 mg/l (Arief, M. 2013).

2.5.2. Derajat Keasaman (pH)

Nilai *Power of Hydrogen* atau biasa disebut Pangkat Hidrogen (pH) merupakan indikasi air bersifat asam, basa, atau netral. pH menentukan proses kimiawi dalam air, karena pH yang terlalu asam atau basa mengakibatkan benih ikan nila menjadi stress dengan indikasi diantaranya benih ikan berwarna pucat dan gerakannya lambat. Derajat keasaman tempat hidup ikan nila berkisar antara 6 - 8,5, sedangkan kisaran pH yang optimal antara 6 - 7 (Satyani, 2005). Sedangkan menurut Arie (2009), derajat keasaman yang baik untuk pertumbuhan benih nila berkisar antara 7 - 8.

2.5.3. Suhu Air

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting dalam menunjang kehidupan organisme perairan. Pada suhu perairan yang tinggi aktifitas metabolisme akan meningkat sehingga menyebabkan konsumsi oksigen akan bertambah, sedangkan kelarutan oksigen dalam air akan mengalami penurunan dengan bertambahnya suhu, semakin lama kondisi ini bila dibiarkan dapat menyebabkan kematian bagi benih ikan. Perubahan suhu menurut (Lesmana, D. S. 2004), tidak boleh lebih dari 1,7⁰ C, sedangkan suhu optimum menurut (Wardoyo,1981), berkisar antara 24 - 26⁰ C. Sedangkan menurut

(Ghufran, 2007), secara umum laju pertumbuhan meningkat seiring dengan kenaikan suhu, karena dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhunya sampai ekstrim (drastis).

Menurut Susanto (2002), suhu air kolam yang ideal untuk pemeliharaan benih ikan berkisar 25 – 30⁰ C. Daya toleransi organisme terhadap suhu kritis dapat berbeda untuk setiap jenisnya, sehingga perubahan suhu dapat menyebabkan perubahan komposisi komunitas (Hardjojo, 2005).

BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini disampaikan sebagai berikut :

- a) Mengetahui respon dari rekayasa nutrisi pada pakan buatan yang diperkaya dengan probiotik herbal terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila.
- b) Mengetahui pada pemberian dosis probiotik herbal berapakah yang dapat memberikan pertumbuhan berat mutlak yang optimal pada benih ikan Nila.

3.2. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai pedoman teknis bagi para petani ikan nila pada umumnya terutama terkait dengan informasi tentang penggunaan dosis probiotik yang tepat untuk memacu pertumbuhan benih ikan nila.

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini rencananya dilaksanakan selama 3 bulan mulai bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Maret 2017 di Laboratorium Breeding dan Reproduksi, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo Surabaya.

4.2. Materi Penelitian

4.2.1. Hewan Uji

Hewan uji yang dipakai dalam penelitian ini berupa benih ikan nila berumur 1 bulan, dengan ukuran berat rata-rata ± 2 gr/ekor. Secara kualitatif ciri-ciri benih ikan nila yang dipakai dalam penelitian ini memiliki organ tubuh yang lengkap, bebas dari segala penyakit, warna tubuh mengkilat dan gerakannya lincah. Benih-benih tersebut diperoleh dari Pasar Ikan Gunungsari. Jumlah benih yang akan digunakan untuk tiap perlakuan sebanyak 4 ekor/liter. Sehingga jumlah total benih yang dibutuhkan selama penelitian berlangsung sebanyak 432 ekor, karena setiap bak percobaan diisi air tawar 3 liter dan jumlah bak yang dibutuhkan sebanyak 30 buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Islami, E.Y, *dkk*, (2013), menyatakan bahwa jumlah padat tebar benih ikan nila yang optimal untuk pertumbuhannya berkisar 2 - 6 ekor/liter. Sedangkan menurut Yuliati, P.T, *dkk*, (2003), jumlah kepadatan antara 2 – 4 ekor/liter dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan benih ikan nila. Padat penebaran antara 4 – 6 ekor/liter merupakan kisaran ideal untuk benih ikan nila (Suyanto, R, 2011).

4.2.2. Pakan Hewan Uji

Pakan hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa pellet terapung yang diperoleh dari toko/pabrik pakan ikan dengan kandungan gizi sebagai berikut :

- Protein % : 12 - 15 %
- Lemak % : 5 %
- Abu % : 15 %
- Serat Kasar % : 9 %
- Kadar Air % : 10 %

Pellet tersebut diberikan 3 kali sehari, yaitu pagi hari (jam 08.00 wib – selesai), siang hari (jam 12.00 wib – selesai) dan malam hari (jam 18.00 wib - selesai). Sedangkan dosis pemberiannya sebesar 15% dari berat biomass (Setyawati, J.E, *dkk*, 2013).

4.2.3. Wadah Penelitian dan air media

Wadah penelitian ini menggunakan bak plastik dengan kapasitas 5 liter. Wadah tersebut diisi air tawar dengan volume 3 liter. Bak plastik tersebut berwarna putih dengan diameter 30 cm. Jumlah bak yang diperlukan sebanyak 30 buah.

Air media yang digunakan dalam penelitian ini berupa air tawar yang berasal dari air PDAM, sebelum air tersebut digunakan terlebih dahulu diendapkan selama 24 jam.

4.2.4. Probiotik

Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Probiotik Herbal dengan komposisi sebagai berikut: *Basillus sp*, *Lactobacillus sp*, *Acetobacter sp*, *Rhodopseudomonas sp*, *Nitrobacter*, *Saccharomyces*, *Actinomyces* dan bahan-bahan herbal seperti temulawak, jahe merah, kunir, gula merah, mengkudu dan belimbing buah.

Proses pembuatan probiotik herbal Saman's Fish meliputi 6 tahap, terdiri dari :

a) Tahap Persiapan Bahan

Bahan baku dan bahan pendukung yang meliputi temulawak, jahe merah, kunyit, gula merah, mengkudu, belimbing buah, bekatul, molase, ragi, susu segar dan probiotik, dipersiapkan sesuai dengan takaran.

b) Khusus bahan-bahan seperti temulawak, jahe merah, kunyit, mengkudu dan belimbing buah dicuci bersih dengan menggunakan air yang mengalir.

c) Tahap Pemotongan

Bahan baku temulawak, jahe merah, kunyit, mengkudu dan belimbing buah dipotong kecil-kecil untuk memudahkan dalam proses penggilingan.

d) Tahap Penggilingan

Bahan baku yang telah dipotong kemudian dimasukkan dalam mesin penggiling (molen). Proses penggilingan ini dilakukan selama 20 menit sampai bahan baku menjadi halus dengan sempurna.

e) Tahap Pemasakan

Bahan baku yang telah digiling dimasukkan kedalam panci dan ditambahkan air dan molase 20 liter, kemudian dimasak sampai mendidih. Proses pemasakan ini harus selalu dilakukan pengadukan agar bahan dapat tercampur dengan merata, setelah mendidih masakan didinginkan hingga suhu 40⁰C dan ditambahkan susu sapi segar. Bahan-bahan yang telah dimasak kemudian didinginkan hingga suhu 32⁰C dan dimasukkan dalam tandon air yang berukuran 2000 liter. Bahan-bahan yang telah dimasukkan ke dalam tandon kemudian ditambahkan bekatul sebanyak 5 kg, probiotik dan ragi. Setelah semua

bahan tercampur, tandon ditutup rapat dan dibiarkan selama 6 minggu untuk proses fermentasi sampai menjadi produk probiotik. Selama proses fermentasi berlangsung, tutup tandon harus selalu dikontrol agar tandon tidak meledak karena jumlah gas yang dihasilkan saat proses fermentasi cukup banyak.

f) Tahap Pengemasan

Probiotik yang sudah jadi, kemudian dimasukkan dalam kemasan botol plastik berukuran 1 liter yang sudah diberi label.

4.3. Bahan dan Alat Penelitian

4.3.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :air tawar, probiotik herbal, benih ikan nila, pellet, $MnSO_4$ 0,025 N, Pereaksi oksigen, larutan amylum, $Na_2S_2O_3$ 0,02 N, detergen, aquadest

4.3.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : aerator dan perlengkapannya, siphon, thermometer, pH paper indicator, bak plastic, kamera Digital, timbangan Analitik, pipet tetes, Erlenmeyer, gelas ukur, botol oksigen, sprayer, seser

4.4. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimental dengan pengumpulan data yang dilakukan secara observasi langsung, yaitu dengan sengaja mengusahakan timbulnya variabel-variabel dan selanjutnya dikontrol untuk dilihat pengaruhnya, metode ini dilakukan dalam situasi buatan (Suharsimi.A, 1987). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan, sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Kusrieningrum (1989) sebagai berikut :

$$(t - 1) (n - 1) \leq 15$$

Dimana :

t = Jumlah Perlakuan

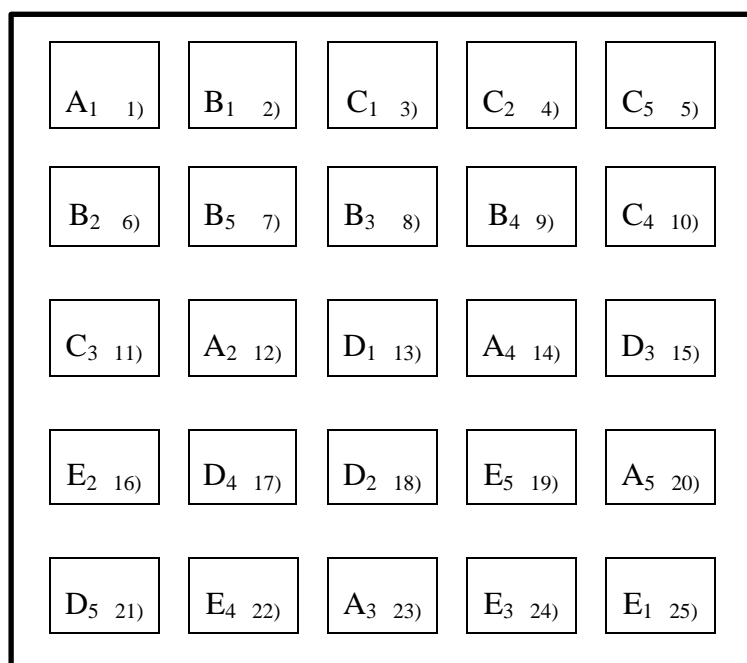
n = Jumlah Ulangan

Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perlakuan A : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 5 ml/kg.
2. Perlakuan B : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 10 ml/kg.

3. Perlakuan C : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 15 ml/kg.
4. Perlakuan D : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 20 ml/kg.
5. Perlakuan E : pakan buatan dengan penambahan probiotik sebesar 25 ml/kg.

Berdasarkan rumus tersebut diatas, maka akan didapatkan 25 unit bak percobaan. Selain itu penelitian ini juga menggunakan perlakuan kontrol, artinya benih ikan nila tetap diberi pakan buatan tetapi tidak dicampur dengan probiotik herbal dan diulang sebanyak 5 kali. Selanjutnya untuk menghindari faktor bias dalam pengambilan data, maka penempatan bak-bak percobaan harus dilakukan secara acak dengan cara undian sebagaimana *lay out* Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. *Lay Out* Penempatan Bak Percobaan dalam Penelitian

Keterangan:

- A, B, C, D, E = Perlakuan
- 1), 2), 25) = Nomor urut undian
- 1, 2, 3, 4, 5, = Jumlah ulangan

4.5. Analisis Data

Setelah penelitian selesai, data dikumpulkan selanjutnya dilakukan analisa. Untuk mengetahui ada respon atau tidak variabel bebas terhadap variabel tergantung (respon pemberian probiotik pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila), maka dilakukan analisa varians dengan cara membandingkan nilai F tabel 5% dan F tabel 1% dengan F hitung dengan pedoman :

- a) Jika $F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$, maka antar perlakuan terdapat perbedaan yang sangat nyata.
- b) Jika $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ tetapi $< F_{tabel 1\%}$, maka antar perlakuan terdapat perbedaan yang nyata.
- c) Jika $F_{hitung} < F_{tabel 5\%}$, maka antar perlakuan tidak terdapat perbedaan.

Selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan, maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan rumus sebagai berikut :

- $BNT 5\% = t_{5\%} (db. sisa) \times \sqrt{2 KTS/n}$
- $BNT 1\% = t_{1\%} (db. sisa) \times \sqrt{2 KTS/n}$

Sebagai alat bantu untuk analisis statistik, digunakan program IBM SPSS Statistik 20.

4.6. Prosedur Penelitian

Penelitian ini meliputi 7 (tujuh) tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pencampuran pakan dengan probiotik herbal, tahap penebaran hewan uji dalam bak percobaan, tahap pemberian pakan pada hewan uji, tahap pengukuran pertumbuhan rata-rata berat mutlak pada benih ikan nila, tahap pergantian air dan tahap pengamatan kualitas air.

a) Tahap Persiapan

Bak-bak percobaan sebanyak 30 unit, sebelum digunakan terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan detergen. Menyusun bak-bak percobaan disesuaikan dengan lay out penelitian, sebelum benih nila dimasukkan ke dalam bak percobaan media air tawar diendapkan terlebih dahulu selama 1-2 hari. Selanjutnya air tersebut didistribusikan ke dalam bak-bak percobaan sebanyak 3 liter kemudian memasang dan mengatur aerator dengan perlengkapannya agar media dalam setiap bak percobaan memperoleh suplai oksigen yang sama.

b) Tahap Pencampuran Pakan dengan Probiotik Herbal

Mengambil pellet sebanyak 1 kg, kemudian ditaruh ke dalam ember. Sebelum probiotik herbal tersebut digunakan, terlebih dahulu dilakukan pengenceran menggunakan aquadest dengan perbandingan 1 : 5. Artinya, 1 bagian untuk volume probiotik herbal dan 5 bagian untuk aquadest. Sebagai contoh probiotik herbal sebanyak 500 ml memerlukan pengenceran aquadest sebanyak 2500 ml dalam timba, kemudian diaduk sampai merata.

Selanjutnya probiotik herbal disemprotkan dengan sprayer pada pellet tersebut dengan dosis sebagaimana perlakuan yang sudah di tentukan (5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, dan 25 ml) kemudian diaduk sampai merata selama 3 menit dan diangin-anginkan ± 10 menit.

c) Tahap Penebaran Hewan Uji Dalam Bak Percobaan

Sebelum benih ikan nila di tebar dalam bak percobaan, benih ikan tersebut ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui rata-rata berat awal, selain itu dapat digunakan untuk menentukan dosis pemberian pakan yang di berikan pada setiap bak percobaan. Berdasarkan hasil uji pendahuluan, berat rata-rata benih ikan nila umur 1 bulan sebesar ± 2 gr/ekor. Selanjutnya benih-benih tersebut didistribusikan ke dalam bak-bak percobaan dengan kepadatan 12 ekor/bak.

d) Tahap Pemberian Pakan pada Hewan Uji

Pellet tersebut diberikan 3 kali sehari, yaitu pagi hari (jam 08.00 wib – selesai), siang hari (jam 12.00 wib – selesai) dan malam hari (jam 18.00 wib - selesai) dengan sebesar 15% dari berat biomass. Jadi jumlah pellet yang diberikan pada hewan uji setiap bak percobaan perhari sebesar $15/100 \times 2 \text{ gr} \times 12 \text{ ekor} = 3,6 \text{ gr}$. Bila pakan tersebut frekuensi pemberiannya tiga kali sehari setiap baknya, maka jumlah sekali dalam pemberiannya sebesar $3,6/3 = 1,2 \text{ gr/bak/hari}$.

e) Tahap Pengukuran Pertumbuhan Rata-Rata Berat Mutlak Pada Benih Ikan Nila

Pengukuran rata-rata berat awal benih ikan nila dilakukan dengan mengambil beberapa hewan uji, selanjutnya dihitung berat rata-ratanya dengan menggunakan metode volumetri. Metode ini dilakukan dengan cara menimbang bak plastik sekaligus airnya lalu dicatat (misal wadah A), selanjutnya memasukkan beberapa hewan uji ke dalam wadah A lalu dicatat (misal wadah B). Rata-rata berat awal hewan uji diperoleh dengan cara berat wadah B dikurangi dengan berat wadah A, selanjutnya hasil pengurangan tersebut dibagi dengan jumlah benih yang ditebar pada wadah A.

Adapun pengukuran pertumbuhan rata-rata berat mutlak pada benih ikan nila menurut (Effendi, 1979) dapat ditentukan berdasarkan selisih berat rata-rata akhir (W_t) dengan berat rata-rata awal (W_0) dengan rumus :

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

W_m = Pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila (gram)

W_0 = Berat rata-rata awal benih ikan nila (gram)

W_t = Berat rata-rata ahir benih ikan nila (gram)

f) Tahap Pergantian Air

Selama penelitian berlangsung, pergantian air dilakukan sehari sekali yaitu pagi hari jam 07.00 wib-selesai. Jumlah volume air yang diganti setiap baknya sebanyak 50% dengan

cara disipon, setelah proses penyiponan selesai segera volume air ditambah sampai pada jumlah volume awal media percobaan. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan kualitas air media percobaan akibat tumpukan feses dan sisa-sisa pakan yang tidak makan oleh benih ikan nila.

g) Tahap Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dalam penelitian ini meliputi suhu air, derajat keasaman (pH) dan kadar oksigen terlarut (DO). Pengamatan kualitas air ini di lakukan 3 kali sehari, yaitu pagi hari jam 09.00 wib – selesai, siang hari jam 13:00 wib – selesai dan malam hari jam 19.00 wib – selesai.

- a) Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer air yang dicelupkan langsung ke dalam media percobaan dengan kemiringan 45° selama ± 1 menit.
- b) Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan cara mengambil kertas pH paper indikator universal, kemudian dicelupkan ke dalam air media percobaan. Kemudian perubahan warna kertas tersebut dicocokkan dengan tabel pada pH paper indikator universal.
- c) Pengukuran Oksigen Terlarut

Pengukuran oksigen terlarut dalam penelitian ini menggunakan metode *winkler*, yaitu mengambil air contoh dalam botol oksigen secara perlahan-lahan sehingga tidak terkontaminasi dengan udara luar, lalu ditambahkan 0,5 cc MnSO_4 0,025 N dan 0,5 cc pereaksi oksigen dikocok sampai timbul endapan coklat. Kemudian tambahkan 1 ml H_2SO_4 pekat lalu kocok kuat-kuat sampai endapan larut kembali. Mengambil air contoh 25 ml kedalam erlenmyer dan menambahkan 2-3 tetes larutan amylum sampai warna kuning menjadi biru, kemudian titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,02 N sampai warna biru menghilang.

Kandungan oksigen terlarut dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{O}_2 = \frac{\text{ml titrasi} \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 0,02 \text{ N} \times 8000}{\text{ml air contoh}}$$

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila

Berdasarkan hasil penelitian tentang Respon Pemberian Dosis Probiotik Herbal Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila, maka diperoleh data rata-rata yang berbeda pada perlakuan. bagaimana Tabel 1 dibawah ini. Lampiran 8 menyajikan data rata-rata pertumbuhan berat awal dan berat akhir benih ikan nila. Adapun data kisaran nilai, rata-rata pertumbuhan dan standar deviasi Respon Pemberian Dosis Probiotik Herbal Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila tersaji sebagaimana Tabel 1 dibawah ini. Lampiran 9 menyajikan data rata-rata pertumbuhan berat mutlak untuk perlakuan kontrol.

Tabel 1. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi pertumbuhan benih ikan nila setiap perlakuan selama penelitian

Dosis Probiotik Herbal dalam Pakan	Kisaran Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila (gr)	Rerata (gr)	Standar Deviasi (sd)
A : 5 ml/kg	1,4-1,5	1,44	0,055
B : 10 ml/kg	1,5-1,7	1,58	0,084
C : 15 ml/kg	1,9-2,1	1,98	0,084
D : 20 ml/kg	1,7-1,9	1,78	0,084
E : 25 ml/kg	1,3-1,5	1,40	0,071

Berdasarkan Tabel 1 diatas dapat dijelaskan, bahwa perlakuan C dengan pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan sebanyak 15 ml/kg memberikan respon rata-rata yang tertinggi terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila. Sementara itu, pada perlakuan B dan A masing-masing sebanyak 10 ml/kg dan 5 ml/kg secara berurutan memberikan respon rata-rata yang menurun terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila bila dibandingkan dengan perlakuan C sebanyak 15 ml/kg. Demikian juga pada perlakuan D dan E masing-masing sebanyak 20 ml/kg dan 25 ml/kg secara berurutan juga memberikan respon rata-rata yang menurun terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila bila dibandingkan dengan C sebanyak 15 ml/kg. Sedangkan pada perlakuan kontrol (pakan buatan tidak diberi probiotik herbal) memberikan respon rata-rata yang paling rendah terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila bila dibandingkan dengan perlakuan yang diberi probiotik herbal.

Guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji ANAVA satu jalur dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 10. Berdasarkan

lampiran 10 dapat diilustrasikan bahwa perlakuan respon pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$).

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, maka dilakukan uji LSD taraf 5%. Lampiran 11 menyajikan data hasil perhitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat respon pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan yang berbeda, sedangkan perbedaan notasi rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila karena respon pemberian dosis probiotik pada pakan buatan yang berbeda.

Dosis Probiotik Herbal dalam Pakan	N	Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
A : 5 ml/kg	5	1,440 ^a			
B : 10 ml/kg	5		1,580 ^b		
C : 15 ml/kg	5			1,980 ^c	
D : 20 ml/kg	5				1,780 ^d
E : 25 ml/kg	5	1,400 ^a			
Sig.		0,846	1,000	1,000	

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat dijelaskan bahwa respon pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan untuk perlakuan A sebanyak 5 ml/kg berbeda nyata dengan perlakuan B sebanyak 10 ml/kg, perlakuan C sebanyak 15 ml/kg, perlakuan D sebanyak 20 ml/kg. Tetapi perlakuan A sebanyak 5 ml/kg tidak berbeda nyata dengan perlakuan E sebanyak 25 ml/kg. Selanjutnya pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan untuk perlakuan B sebanyak 10 ml/kg berbeda nyata dengan perlakuan C sebanyak 15 ml/kg, perlakuan D sebanyak 20 ml/kg dan perlakuan E sebanyak 25 ml/kg. Berikutnya pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan untuk perlakuan C sebanyak 15 ml/kg berbeda nyata dengan perlakuan D sebanyak 20 ml/kg dan perlakuan E sebanyak 25 ml/kg. Demikian halnya dengan pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan untuk perlakuan D sebanyak 20 ml/kg berbeda nyata dengan perlakuan E sebanyak 25 ml/kg.

Dari hasil penelitian diperoleh data berat rata-rata sebagai berikut ; perlakuan A (pemberian probiotik herbal pada pakan buatan dengan dosis 5 ml/kg) sebesar 1,44 gr, perlakuan B (pemberian probiotik herbal pada pakan buatan dengan dosis 10 ml/kg) sebesar 1,58 gr, perlakuan C (pemberian probiotik herbal pada pakan buatan dengan dosis 15 ml/kg) sebesar 1,98 gr, perlakuan D (pemberian probiotik herbal pada pakan buatan dengan dosis 20

ml/kg) sebesar 1,78 gr dan perlakuan E (pemberian probiotik herbal pada pakan buatan dengan dosis 25 ml/kg) sebesar 1,40 gr. Sedangkan berdasarkan uji LSD taraf 5% pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pemberian dosis probiotik herbal yang berbeda pada pakan buatan pada setiap perlakuan menunjukkan respon yang berbeda nyata pula.

Dengan demikian dapat dijelaskan, bahwa perlakuan C memberi respon pertumbuhan berat mutlak yang paling tinggi bila dibandingkan dengan respon perlakuan A, B, D dan E. Hal ini disebabkan pada perlakuan C terjadi peningkatan proses pencernaan makanan akibat aktivitas bakteri probiotik berjalan secara optimal. Bakteri probiotik menghasilkan asam laktat dari gula dan karbohidrat lain yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik dan ragi. Pemberian probiotik dengan dosis yang tepat pada pakan buatan menurut Samadi (2002) dalam Arief, dkk, (2008) mampu menyeimbangkan mikroba saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan daya cerna ikan dengan cara mengubah karbohidrat menjadi asam laktat yang dapat menurunkan pH, sehingga dapat merangsang produksi enzim endogenous untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, konsumsi pakan, pertumbuhan dan menghalangi organisme patogen.

Menurut Irianto, A (2003) menyatakan bahwa keberadaan bakteri dalam probiotik dapat berfungsi mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase dalam saluran pencernaan. Selain itu, dominasi bakteri gram positif dalam saluran pencernaan benih ikan nila dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (bakteri gram negatif). Dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri patogen, maka secara perlahan tapi pasti benih ikan nila dapat mengkonsumsi pakan buatan dengan normal sampai benih tersebut dapat tumbuh dengan sehat. Sedangkan menurut Dhingra (1993), menyatakan bahwa efek pemberian probiotik pada takaran yang tepat dapat bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba pada usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim yang membantu proses pencernaan makanan.

Dari hasil penelitian dapat dilaporkan, bahwa perlakuan kontrol (pakan buatan tanpa diberi probiotik herbal) menghasilkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak yang paling terendah dibanding dengan semua perlakuan yang diberi probiotik herbal. Kondisi ini terjadi oleh karena pakan buatan yang dikonsumsi oleh hewan uji tidak mengandung probiotik herbal, sehingga menyebabkan proses-proses fisiologis dalam tubuh benih ikan nila seperti terjadinya peningkatan fungsi enzim dalam pencernaan dan proses hidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana tidak berjalan. Dampak dari itu semua proses penyerapan protein menjadi tidak optimal sehingga pertumbuhan menjadi lambat. Hal senada dengan

pendapatnya Zuser (2008), bila benih ikan mengkonsumsi pakan buatan tanpa dicampur dengan probiotik memperlihatkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan benih ikan yang mengkonsumsi pakan buatan yang dicampur dengan probiotik.

Pada perlakuan B dan A masing-masing memperlihatkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila semakin menurun bila dibandingkan dengan perlakuan C. Hal ini disebabkan jumlah bakteri probiotik penghasil enzim semakin berkurang untuk dapat berperan dalam proses metabolisme pada tubuh benih ikan nila, sehingga proses fermentasi dalam pakan juga tidak berjalan dengan sempurna yang pada akhirnya menyebabkan benih ikan tidak akan memperoleh asupan makanan yang cukup untuk pertumbuhannya. Senada dengan pendapatnya Haetami dan Sastrawibawa (2005), bahwa pemberian dosis probiotik yang semakin berkurang pada pakan buatan, menyebabkan jumlah bakteri penghasil enzim dalam saluran pencernaan benih ikan menjadi semakin berkurang dan bila hal ini berlangsung terus-menerus akan berakibat pada penurunan pertumbuhan berat mutlak benih ikan. Rendahnya pertumbuhan benih ikan tersebut diduga akibat belum cukup meningkatnya aktivitas peran bakteri untuk membantu proses penguraian zat gizi dalam saluran pencernaan benih ikan menjadi yang lebih sederhana. Akibatnya jumlah energi yang diperlukan untuk proses metabolisme dalam tubuh benih ikan berjalan melambat yang menyebabkan pertumbuhan menjadi menurun (Subandiyono dan Hastuti, 2010).

Perlakuan D dan E masing-masing memperlihatkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila semakin menurun bila dibandingkan dengan perlakuan C. Hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya bakteri probiotik yang diberikan dapat merangsang terjadinya akumulasi metabolit dan persaingan dalam penggunaan nutrisi. Sebagaimana pendapat Iskandar (2012), menyatakan bahwa semakin meningkatnya jumlah enzim yang merupakan hasil metabolit dapat menyebabkan bakteri tersebut sebagian mati dan daya cerna ikan akan semakin berkurang. Semakin banyak jumlah bakteri pengurai yang mati dapat menyebabkan tingkat pemanfaatan pakan buatan menjadi kurang efisien. Jika jumlah bakteri pengurai dalam pakan buatan terlalu banyak menyebabkan bakteri cepat mengalami *sporulasi* (membentuk spora) sehingga fungsi dan aktivitas bakteri tidak optimal (Mulyadi, 2011). Sedangkan menurut Suzer, *dkk*, (2008), pemberian probiotik dengan dosis yang berlebihan dapat mengurangi berat tubuh benih ikan bila dibandingkan dengan pemberian probiotik dengan dosis yang tepat atau dosis probiotik yang lebih rendah.

5.2. Kualitas Air

Pengamatan kualitas air digunakan sebagai parameter pendukung selama masa pemeliharaan benih ikan nila. Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama penelitian secara umum menunjukkan bahwa kualitas air selama penelitian masih berada dalam kisaran normal yang masih dapat ditoleransi untuk menunjang pemeliharaan benih ikan nila. Adapun data pengukuran rata-rata kualitas air sebagai berikut.

5.2.1. Suhu

Berdasarkan hasil penelitian, nilai suhu air dalam bak-bak percobaan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, data tersebut secara lengkap disajikan pada Lampiran 12. Adapun data kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi suhu air terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila dalam bak-bak percobaan sebagaimana Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi suhu air setiap perlakuan selama penelitian.

Dosis probiotik dalam pakan	Kisaran Suhu Air (°C)	Rerata Suhu Air (°C)	Standar Deviasi (sd)
A : 5 ml/kg	27,3 – 27,9	27,6	0,241
B : 10 ml/kg	27,2 – 27,9	27,6	0,259
C : 15 ml/kg	27,5 – 27,8	27,7	0,130
D : 20 ml/kg	27,3 – 27,7	27,5	0,148
E : 25 ml/kg	27,3 – 27,8	27,6	0,212

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dapat dijelaskan bahwa secara statistik rata-rata suhu air dalam masing-masing perlakuan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila. Guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar suhu air dalam bak-bak percobaan, maka dilakukan uji ANAVA satu jalur dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 13. Berdasarkan lampiran 13 dapat diilustrasikan bahwa suhu air dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing suhu air dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, maka dilakukan uji LSD taraf 5%. Lampiran 14 menyajikan data hasil perhitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat suhu air dalam media percobaan, sedangkan perbedaan notasi rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat suhu air dalam media percobaan.

Kisaran Suhu Air Dalam Media Percobaan (°C)	N	Subset for alpha = 0,05
A : 27,3 – 27,9 (dosis probiotik 5 ml/kg)	5	27,64 ^a
B : 27,2 – 27,9 (dosis probiotik 10 ml/kg)	5	27,58 ^a
C : 27,5 – 27,8 (dosis probiotik 15 ml/kg)	5	27,68 ^a
D : 27,3 – 27,7 (dosis probiotik 20 ml/kg)	5	27,52 ^a
E : 27,3 – 27,8 (dosis probiotik 25 ml/kg)	5	27,60 ^a

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat dijelaskan bahwa suhu air dalam media percobaan untuk tiap-tiap perlakuan dan ulangan tidak berbeda nyata. Dengan kata lain, data suhu pada masing-masing perlakuan dan ulangan tidak mempengaruhi pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila.

Suhu air media percobaan selama penelitian berkisar antara 27,5°C – 27,8 °C. nilai kisaran tersebut masih menunjukkan dalam batas yang normal. Benih ikan nila akan tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu air 20°C – 30°C (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2006). Perubahan suhu air secara tiba-tiba lebih dari 5°C dapat mematikan organisme perairan (Sumandinata, 1997).

5.2.2. Derajat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH dalam bak-bak percobaan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, data tersebut secara lengkap disajikan pada lampiran 15. Adapun data kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi pH air terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila dalam bak-bak percobaan sebagaimana Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi pH air setiap perlakuan selama penelitian.

Dosis Probiotik dalam pakan	Kisaran Derajat Keasaman (pH)	Rerata (pH)	Standar Deviasi (sd)
A : 5 ml/kg	7,0 – 7,2	7,08	0,084
B : 10 ml/kg	7,0 – 7,2	7,12	0,084
C : 15 ml/kg	7,0 – 7,2	7,10	0,071
D : 20 ml/kg	7,0 – 7,1	7,06	0,055
E : 25 ml/kg	7,0 – 7,2	7,08	0,084

Berdasarkan Tabel 5 di atas, dapat dijelaskan bahwa secara statistik rata-rata pH air dalam masing-masing perlakuan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila. Guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar pH air dalam bak-bak percobaan, maka dilakukan uji ANAVA satu jalur dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 16. Berdasarkan Lampiran 16 dapat diilustrasikan bahwa pH air dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing pH air dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, maka dilakukan uji LSD taraf 5%. Lampiran 17 menyajikan data hasil perhitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pH air dalam media percobaan, sedangkan perbedaan notasi rata-ratanya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pH air dalam media percobaan.

Kisaran pH Dalam Media Percobaan	N	Subset for alpha = 0,05
A : 7,0 – 7,2 (dosis probiotik 5 ml/kg)	5	7,080 ^a
B : 7,0 – 7,2 (dosis probiotik 10 ml/kg)	5	7,100 ^a
C : 7,0 – 7,2 (dosis probiotik 15 ml/kg)	5	7,120 ^a
D : 7,0 – 7,1 (dosis probiotik 20 ml/kg)	5	7,060 ^a
E : 7,0 – 7,2 (dosis probiotik 25 ml/kg)	5	7,080 ^a

Berdasarkan tabel 6 di atas, dapat dijelaskan bahwa pH dalam media percobaan untuk tiap-tiap perlakuan dan ulangan tidak berbeda nyata. Dengan kata lain, data pH pada masing-masing perlakuan dan ulangan tidak mempengaruhi pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila.

Derajat keasaman (pH) air media percobaan selama penelitian berkisar antara 7,0 – 7,2, nilai kisaran tersebut masih menunjukkan dalam batas yang normal. Derajat keasaman

dibawah 4 dan diatas 9 dapat mematikan ikan, kisaran pH air yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila adalah 6,5 – 8,0 (Satyani, 2005).

5.2.3. Oksigen Terlarut

Berdasarkan hasil penelitian, nilai O₂ dalam bak-bak percobaan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, data tersebut secara lengkap disajikan pada Lampiran 18. Adapun data kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi O₂ terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila dalam bak-bak percobaan sebagaimana Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Kisaran nilai, rata-rata dan standar deviasi O₂ setiap perlakuan selama penelitian.

Dosis probiotik dalam pakan	Kisaran Oksigen Terlarut (ppm)	Rerata O ₂ (ppm)	Standar Deviasi (sd)
A : 5 ml/kg	5,3 – 5,6	5,52	0,130
B : 10 ml/kg	5,3 – 6	5,66	0,336
C : 15 ml/kg	5,4 – 5,8	5,62	0,148
D : 20 ml/kg	5,1 – 5,8	5,48	0,311
E : 25 ml/kg	5,1 – 5,7	5,46	0,288

Berdasarkan Tabel 7 di atas, dapat dijelaskan bahwa secara statistik rata-rata O₂ dalam masing-masing perlakuan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila. Guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar O₂ dalam bak-bak percobaan, maka dilakukan uji ANAVA satu jalur dan hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 19. Berdasarkan Lampiran 19 dapat diilustrasikan bahwa O₂ dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat perbedaan masing-masing O₂ dalam media percobaan terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, maka dilakukan uji LSD taraf 5%. Lampiran 20 menyajikan data hasil perhitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat O₂ dalam media percobaan, sedangkan perbedaan notasi rata-ratanya dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Perbedaan notasi hasil uji LSD taraf 5% pada rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat O₂ dalam media percobaan.

Kisaran O ₂ Dalam Media Percobaan (ppm)	N	Subset for alpha = 0,05
A : 5,3 – 5,6 (dosis probiotik 5 ml/kg)	5	5,520 ^a

B : 5,3 – 6 (dosis probiotik 10 ml/kg)	5	5,620 ^a
C : 5,4 – 5,8 (dosis probiotik 15 ml/kg)	5	5,660 ^a
D : 5,1 – 5,8 (dosis probiotik 20 ml/kg)	5	5,480 ^a
E : 5,1 – 5,7 (dosis probiotik 25 ml/kg)	5	5,460 ^a

Berdasarkan tabel 8 di atas, dapat dijelaskan bahwa kandungan O₂ dalam media percobaan untuk tiap-tiap perlakuan dan ulangan tidak berbeda nyata. Dengan kata lain, data O₂ pada masing-masing perlakuan dan ulangan tidak mempengaruhi pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila.

Kandungan oksigen terlarut dalam media air percobaan selama penelitian berkisar antara 5,4 – 5,8 ppm, nilai kisaran tersebut masih menunjukkan dalam batas yang normal. Sesuai dengan pendapat Wardoyo (1978), bahwa pertumbuhan reproduksi ikan akan berjalan normal apabila kandungan oksigen terlarut lebih besar dari 5 ppm, untuk ikan nila membutuhkan oksigen terlarut 5 – 7 ppm (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2006).

VI. SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Rekrayasa Nutrisi Pada pakan Buatan Diperkaya Dengan Probiotik Herbal Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian dosis probiotik herbal yang berbeda pada pakan buatan memberi respon yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih nila, dimana perlakuan C dengan dosis probiotik herbal pada pakan buatan sebesar 15 ml/kg memberi hasil tertinggi terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila, sebesar 1,96 gr.
2. Data pengukuran parameter kualitas air selama penelitian diperoleh suhu berkisar antara 27,5 °C – 27,8 °C, pH berkisar antara 7,0 – 7,2 dan oksigen terlarut berkisar antara 5,4 – 5,8 ppm.

6.2. Saran

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian tentang Respon Pemberian Dosis Probiotik Herbal Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Nila, maka dapat disarankan sebagai berikut :

- a) Guna menghemat/mengfisiensikan penggunaan pakan buatan semaksimal mungkin dan agar diperoleh pertumbuhan benih ikan nila yang optimal, maka bagi para pendeder benih ikan nila terutama Balai Benih Ikan (BBI) perlu menambahkan dosis probiotik herbal sebesar 15 ml/kg pakan buatan.
- b) Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemberian dosis probiotik herbal pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan nila sampai pada ukuran konsumsi.

Penelitian tentang penggunaan probiotik herbal pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan perlu dikembangkan pada jenis-jenis ikan air tawar lainnya, baik ukuran benih maupun konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 148 hlm.
- Agustina, *dkk.*, 2006. Pengaruh Pola Pemberian Probiotik A3-51 Peroral Terhadap Kelangsungan Hidup Bawal Air Tawar (*Collosoma macropomum Bry*) setelah Di Uji Tantang dengan Bakteri. [Skripsi]. Universitas Jendral Soedirman. 60 hlm.
- Ahmadi, 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias graprienus*) Pada Pendederan II. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.3. No.4. Desember 2012: 99-107.
- Alamsyah, 2006. Peningkatan Peran Mikroba Saluran Pencernaan Untuk Memacu Pertumbuhan Ikan Bandeng (Desertasi). Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amri dan Khairuman, 2005. Budidaya Ikan Nila secara Intensif (Cetakan Keempat). PT. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Anggraini, 2012. Efektivitas Penambahan *Bacillus*. Sp Hasil Isolasi Dari Saluran Pencernaan Ikan Patin Pada Pakan Komersil Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.3. No.3. September 2012: 75-83.
- Arief, M. 2013. Pemberian Probiotik yang Berbeda pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Retensi Protein dan Serat Kasar pada Ikan Nila (*Oreochromis sp*). Argoveteriner. 1 (2): 88-93 hlm.
- Arie, 2009. Pembenuhan dan Pembesaran Nila Gift. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 123 hlm.
- Devira, *dkk.*, 2013. Pengaruh Waktu Pemberian Probiotik Yang Berbeda Terhadap Respon Imun Non-Spesifik Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*) Yang Diuji Tantang Dengan Bakteri Aeromonas Salmonicida. e-Jurnal Rekrayasa dan Teknologi Budidaya Perairan Volume I No 1 Oktober 2012 ISSN: 2302-3600.
- Djarajah, A. S., (2003). Pakan Ikan Alami. Yogyakarta. Kanisius.
- Depertemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Laporan PPUK Pembenuhan Ikan Nila. Bagian UMKM Bank Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2006. Dinas Kelautan Perikanan. Statistik Perikanan Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhan Ratu. Pelabuhan Perikanan Nuasantara Sukabumi.
- Effendi, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. Bogor.
- Fuller, 1987. Proboitik Pada Manusia dan Hewan. Journal Or Terapan Bakteriologi 66:355-37.

- Gatesoupe, 1999. Memperbarui Pentingnya Bakteri Asam Laktat dalam Budidaya Ikan: Kejadian Alami dan Perawatan Probiotik. *Journal of Molecular Mikrobiologi dan Bioteknologi* 14:107-114.
- Ghufran, 2011. *Pakan Ikan: Formulasi. Pembuatan dan Pemberian* Jakarta. PT.Perca.
- Gustiani, *dkk*, 2013. Respon Produksi Sapi Peranakan Ongole Terhadap Supplementasi Probiotik Dan Umb Di Kelompok Ternak Mekarlaksana Kabupaten Bandung. Prosiding Expose dan Seminar Nasional Inovasi Pertanian Ramah Lingkungan. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Gustian, 2008. Perbaikan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Seleksi Famili. *Media Akuakultur*. 3(2): 8 hlm.
- Haetami dan Sastrawibawa, 2005. Evaluasi Kecernaan Tepung Azola dalam Ransum Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum* Cuvier (1818). Jatinangor: Universitas Padjadjaran.
- Haetami, *dkk*, 2008. Studi Pembuatan Probiotik BAS (*Bacillus licheniformis*, *Aspergillus niger*. dan *Sacharomices cereviseae*) Sebagai Feed Supplement Serta Implikasinya Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hardjojo, 2005. Pengukuran dan Analisis Kualitas Air. Edisi Kesatu. Modul 1 - 6. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Huet, 1971. Teks Kitab Ikan Budaya Pemuliaan dan Caltivation Ikan. Fhising News. London.239p.
- Irianto, A. 2003. Probiotik Akuakultur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 125 p.
- Iskandar, 2012. Efektivitas Penambahan *Bacillius sp.* Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersil terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNPAD. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3): 75-83 hlm.
- Islami, E.Y, *dkk.*, 2013. Analisa Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Pada KJA Wadaslintang.
- Jangkaru, *dkk.*, 1991. Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Nila. Puslitbang perikanan. Badan Litbang Pertanian.
- Jangkaru, 1974. Makanan Ikan. Lembaga Penelitian Perikanan Darat. Direktorat Jendral Perikanan Bogor.
- Khairuman dan Amri, 2007. Budidaya Nila Secara Intensif : Pembesaran di Kolam Air Deras. Agro Media Pustaka. Jakarta. 4.
- Kusriningrum, 1989. Dasar Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya.

- Lagler, *dkk.*, 1977. Ichthyology, 2nd Ed. John Willey and Sons. New York. 38p.
- Mudjiman, 2009. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyadi, 2011. Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Unpad Jatinagor.
- Mulyani, 2008. Pengaruh Meniran Dalam Pakan untuk Mencegah Infeksi Bakteri *Aeromonas* sp. pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Universitas Padjajaran.
- Nikoskelainen, *dkk.*, 2001. Peningkatan Immune di rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* oleh potensi bakteri probiotik *Lactobacillus rhamnosus*. Ikan dan Kerang Immunologi 15: 443-452.
- Nizar, S. 2006. Pengaruh Pemberian Probiotik Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan dan Konversi Pakan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.) [Skripsi]. Semarang: Fakultas Perikanan dan Kelautan UNDIP.
- Pelczar dan Chan, 2006. Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia (UI Press). Hlm 99-157.
- Putra, A. N, 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hal.
- Ramadhana, *dkk.*, 2012. Pemberian Pakan Komersil dengan Penambahan Probiotik yang Mengandung *Lactobacillus* sp. Terhadap Kecernaan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. 184 hlm.
- Rukmana, 1997. Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis. Kanisius. Yogyakarta. 103 hlm.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I. Bina Cipta. Bogor. 243 hal.
- Satyani, 2005. Pengelolaan Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Hias Air Tawar. Warta Penelitian Perikanan Indonesia. 6 (1): 2-7.
- Setiawati, J.E, *dkk.*, 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan. Kelulushidupan. Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1 (2): 153-159 hlm.
- Suzer, *dkk.*, 2008. Lactobacillus sp. Bakteria as Probiotic in Gilthead Sea Bream (*Sparus auratus*, L.) Larvae: Effec on Growth Performance and Digestive Enzyme Activites. Aquaculture. 280: 140-145.
- Suyanto, 2005. Pembenuhan dan Pembesaran Nila. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Subandiyono dan Hastuti. 2010. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Universitas Diponegoro. Semarang.233 hlm.
- Tangko, 2007. Penggunaan Probiotik pada Pakan Pembesaran Ikan Bandeng (*chanos-chanos*) di Keramba Jaring Apung di Laut. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta.J.Ris. Akuakultur. 2 (1): 33-40.
- Wardika, 2014. Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan,Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*Volume 3. Nomor 4. Tahun 2014. Halaman 9-17.
- Yulianti, P.T. dkk,. 2003. Pengaruh padat Penebaran terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Pendederan Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp) Di Kolam. Program Studi Budidaya Perairan Universitas Tandulako. Tandulako. Jurnal Ikhtiologi Indonesia 3(2): 301-305.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Susunan bak-bak percobaan sesuai dengan lay out penelitian.



Lampiran 2.

Probiotik herbal disemprotkan pada pellet melalui sprayer.



Lampiran 3.

Penebaran dan distribusi hewan uji ke dalam bak-bak percobaan.



Lampiran 4.

Data rata-rata pertumbuhan berat awal dan berat akhir benih ikan nila selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan dosis probiotik herbal dalam pakan buatan												
	Rata-rata berat awal (gr)					Rata-rata berat akhir (gr)					Rata-rata pertumbuhan		
	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)	D (20ml/kg)	E (25ml/kg)	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)	D (20ml/kg)	E (25ml/kg)	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)
1	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,8	3,8	4,3	4,1	3,7	1,5	1,5	2,0
2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,7	3,8	4,2	4,0	3,6	1,4	1,5	1,9
3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,7	3,9	4,4	4,2	3,8	1,4	1,6	2,1
4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,8	3,9	4,3	4,1	3,7	1,5	1,6	2,0
5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,7	4,0	4,2	4,0	3,7	1,4	1,7	1,9
Jml	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	18,7	19,4	21,4	20,4	18,5	7,2	7,9	9,9
Rata-rata	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	3,74	3,88	4,28	4,08	3,70	1,44	1,58	1,98

Lampiran 5.

Data rata-rata pertumbuhan berat awal dan berat akhir benih ikan nila untuk perlakuan kontrol dalam bak percobaan selama penelitian.

Ulangan	Rata-rata berat awal (gr)	Rata-rata berat akhir (gr)	Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak (gr)
1	2,3	3,6	1,3
2	2,3	3,4	1,1
3	2,3	3,3	1,0
4	2,3	3,4	1,1
5	2,3	3,5	1,2
Jumlah	11,5	17,2	5,7
Rata-rata	2,3	3,44	1,14

Lampiran 6.

Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila selama penelitian.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,182	4	0,295	50,931	0,000
Within Groups	0,116	20	0,006		
Total	1,298	24			

Lampiran 7.

Hasil penghitungan uji LSD 5% pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila selama penelitian.

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-,1400 [*]	0,0395	0,003	-0,2237	-0,0563
	3	-,5400 [*]	0,0395	0,000	-0,6237	-0,4563
	4	-,3400 [*]	0,0395	0,000	-0,4237	-0,2563
	5	0,040	0,0395	0,326	-0,0437	0,1237
2	1	,1400 [*]	0,0395	0,003	0,0563	0,2237
	3	-,4000 [*]	0,0395	0,000	-0,4837	-0,3163
	4	-,2000 [*]	0,0395	0,000	-0,2837	-0,1163
3	5	,1800 [*]	0,0395	0,000	0,0963	0,2637
	1	,5400 [*]	0,0395	0,000	0,4563	0,6237
	2	,4000 [*]	0,0395	0,000	0,3163	0,4837
	4	,2000 [*]	0,0395	0,000	0,1163	0,2837
4	5	,5800 [*]	0,0395	0,000	0,4963	0,6637
	1	,3400 [*]	0,0395	0,000	0,2563	0,4237
	2	,2000 [*]	0,0395	0,000	0,1163	0,2837
	3	-,2000 [*]	0,0395	0,000	-0,2837	-0,1163
5	5	,3800 [*]	0,0395	0,000	0,2963	0,4637
	1	-0,040	0,0395	0,326	-0,1237	0,0437
	2	-,1800 [*]	0,0395	0,000	-0,2637	-0,0963
	3	-,5800 [*]	0,0395	0,000	-0,6637	-0,4963
	4	-,3800 [*]	0,0395	0,000	-0,4637	-0,2963

Lampiran 8.

Data pengamatan suhu air selama penelitian ($^{\circ}\text{C}$).

Ulangan	Perlakuan dosis probiotik herbal dalam pakan				
	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)	D (20ml/kg)	E (25ml/kg)
1	27,9	27,9	27,8	27,5	27,8
2	27,8	27,7	27,7	27,5	27,8
3	27,7	27,6	27,8	27,7	27,5
4	27,5	27,2	27,5	27,3	27,6
5	27,3	27,5	27,6	27,6	27,3
Jumlah	138,2	137,9	138,4	137,6	138,0
Rata-rata	27,6	27,6	27,7	27,5	27,6

Lampiran 9.

Hasil perhitungan uji ANAVA satu jalur suhu air selama penelitian.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,074	4	0,018	0,44	0,778
Within Groups	0,836	20	0,042		
Total	0,91	24			

Lampiran 10.

Data hasil penghitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat suhu air dalam media percobaan selama penelitian.

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	0,06	0,09306	0,528	-0,1373	0,2573
	3	-0,04	0,09306	0,673	-0,2373	0,1573
	4	0,12	0,09306	0,216	-0,0773	0,3173
	5	0,04	0,09306	0,673	-0,1573	0,2373
2	1	-0,06	0,09306	0,528	-0,2573	0,1373
	3	-0,10	0,09306	0,298	-0,2973	0,0973
	4	0,06	0,09306	0,528	-0,1373	0,2573
	5	-0,02	0,09306	0,833	-0,2173	0,1773
3	1	0,04	0,09306	0,673	-0,1573	0,2373
	2	0,10	0,09306	0,298	-0,0973	0,2973
	4	0,16	0,09306	0,105	-0,0373	0,3573
	5	0,08	0,09306	0,403	-0,1173	0,2773
4	1	-0,12	0,09306	0,216	-0,3173	0,0773
	2	-0,06	0,09306	0,528	-0,2573	0,1373
	3	-0,16	0,09306	0,105	-0,3573	0,0373
	5	-0,08	0,09306	0,403	-0,2773	0,1173
5	1	-0,04	0,09306	0,673	-0,2373	0,1573
	2	0,02	0,09306	0,833	-0,1773	0,2173
	3	-0,08	0,09306	0,403	-0,2773	0,1173
	4	0,08	0,09306	0,403	-0,1173	0,2773

Lampiran 11. Data nilai rata-rata pH terhadap berat mutlak benih ikan nila dalam media percobaan.

Ulangan	Perlakuan dosis probiotik herbal dalam pakan				
	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)	D (20ml/kg)	E (25ml/kg)
1	7,1	7,0	7,1	7,1	7,1
2	7,2	7,2	7,1	7,1	7,0
3	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0
4	7,0	7,2	7,1	7,0	7,1
5	7,1	7,1	7,2	7,1	7,2
Jumlah	35,4	35,6	35,5	35,3	35,4
Rata-rata	7,08	7,12	7,10	7,06	7,08

Lampiran 12.

Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur pH air selama penelitian.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,01	4	0,003	0,448	0,772
Within Groups	0,116	20	0,006		
Total	0,126	24			

Lampiran 13.

Data hasil penghitungan uji LSD taraf 5% pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan nila akibat pH air dalam media percobaan.

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-0,04	0,0429	0,365	-0,1309	0,0509
	3	-0,02	0,0429	0,647	-0,1109	0,0709
	4	0,02	0,0429	0,647	-0,0709	0,1109
	5	0,00	0,0429	1,000	-0,0909	0,0909
2	1	0,04	0,0429	0,365	-0,0509	0,1309
	3	0,02	0,0429	0,647	-0,0709	0,1109
	4	0,06	0,0429	0,181	-0,0309	0,1509
	5	0,04	0,0429	0,365	-0,0509	0,1309
3	1	0,02	0,0429	0,647	-0,0709	0,1109
	2	-0,02	0,0429	0,647	-0,1109	0,0709
	4	0,04	0,0429	0,365	-0,0509	0,1309
	5	0,02	0,0429	0,647	-0,0709	0,1109
4	1	-0,02	0,0429	0,647	-0,1109	0,0709
	2	-0,06	0,0429	0,181	-0,1509	0,0309
	3	-0,04	0,0429	0,365	-0,1309	0,0509
	5	-0,02	0,0429	0,647	-0,1109	0,0709
5	1	0,00	0,0429	1,000	-0,0909	0,0909
	2	-0,04	0,0429	0,365	-0,1309	0,0509
	3	-0,02	0,0429	0,647	-0,1109	0,0709
	4	0,02	0,0429	0,647	-0,0709	0,1109

Lampiran 14.

Data pengamatan oksigen terlarut air selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan dosis probiotik herbal dalam pakan				
	A (5ml/kg)	B (10ml/kg)	C (15ml/kg)	D (20ml/kg)	E (25ml/kg)
1	5,6	5,8	5,7	5,8	5,7
2	5,6	6	5,6	5,7	5,6
3	5,5	5,3	5,6	5,6	5,7
4	5,3	5,3	5,4	5,2	5,2
5	5,6	5,9	5,8	5,1	5,1
Jumlah	27,6	28,3	28,1	27,4	27,3
Rata-rata	5,52	5,66	5,62	5,48	5,46

Lampiran 15. Hasil penghitungan uji ANAVA satu jalur oksigen terlarut selama penelitian.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,154	4	0,039	0,581	0,680
Within Groups	1,328	20	0,066		
Total	1,482	24			

Lampiran 16.

Hasil penghitungan uji LSD 5% oksigen terlarut selama penelitian.

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-0,14	0,13168	0,303	-0,4192	0,1392
	3	-0,10	0,13168	0,459	-0,3792	0,1792
	4	0,04	0,13168	0,765	-0,2392	0,3192
	5	0,06	0,13168	0,655	-0,2192	0,3392
2	1	0,14	0,13168	0,303	-0,1392	0,4192
	3	0,04	0,13168	0,765	-0,2392	0,3192
	4	0,18	0,13168	0,191	-0,0992	0,4592
3	5	0,20	0,13168	0,148	-0,0792	0,4792
	1	0,10	0,13168	0,459	-0,1792	0,3792
	2	-0,04	0,13168	0,765	-0,3192	0,2392
4	5	0,16	0,13168	0,242	-0,1192	0,4392
	1	-0,04	0,13168	0,765	-0,3192	0,2392
	2	-0,18	0,13168	0,191	-0,4592	0,0992
5	3	-0,14	0,13168	0,303	-0,4192	0,1392
	5	0,02	0,13168	0,881	-0,2592	0,2992
	1	-0,06	0,13168	0,655	-0,3392	0,2192
5	2	-0,20	0,13168	0,148	-0,4792	0,0792
	3	-0,16	0,13168	0,242	-0,4392	0,1192
	4	-0,02	0,13168	0,881	-0,2992	0,2592