

**PEMANFAATAN *ECO-ENZYME* DALAM STABILISASI PH  
AIR MEDIA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)  
DENGAN SISTEM TANPA PERGANTIAN AIR**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**MITRA MANDASARI**

**45 18 034 004**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BOSOWA  
MAKASSAR  
2023**

## HALAMAN JUDUL

Judul : Pemanfaatan *Eco-Enzyme* dalam Stabilisasi pH Air Media Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem tanpa Pergantian Air.

Nama : Mitra Mandasari

Stambuk : 45 18 034 004

Fakultas : Pertanian

Jurusan/Prodi : Perikanan/Budidaya Perairan

Skripsi Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)

Pada

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BOSOWA  
MAKASSAR  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

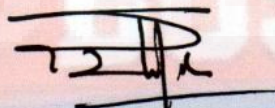
**PEMANFAATAN *ECO-ENZYME* DALAM STABILISASI PH AIR  
MEDIA BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)  
DENGAN SISTEM TANPA PERGANTIAN AIR**

**MITRA MANDASARI**

**45 18 034 004**

Skripsi Telah DiPeriksa dan Disetujui Oleh:

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P**  
NIDN.0921106501

**Pembimbing II**



**Amal Aqmal, S.Pi., M.Si**  
NIDN. 0927018402

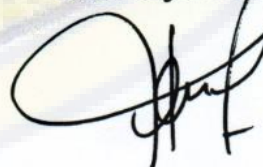
**Mengetahui :**

**Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Bosowa**


**Ir. A. Tenri Fitriyah, M.Si., Ph.D**  
NIDN: 0022126804

**Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan**



**Amal Aqmal, S.Pi., M.Si**  
NIDN. 0927018402

**Tanggal Lulus : 31 Januari 2023**

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari / tanggal : Selasa, 31 Januari 2023

Skripsi atas nama : Mitra Mandasari

Stambuk : 45 18 034 004

## PANITIA UJIAN SKRIPSI

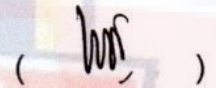
Ketua : Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P

(  )

Sekretaris : Amal Aqmal, S.Pi., M.Si

(  )

Anggota Penguji : 1. Dr. Ir. Sri Mulayani, MM

(  )

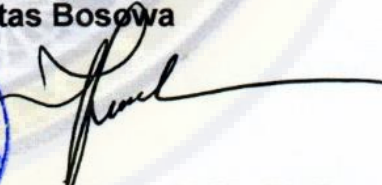
2. Dr. Ir. Nur Asia Umar, M.Si

(  )

Makassar, 23 Februari 2023

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Bosowa



  
Ir. A. Tenri Fitriyah, M.Si., Ph.D  
NIDN. 0022126804



## SURAT PERNYATAAN KEORISINALAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mitra Mandasari

Stambuk : 45 18 034 004

Program Studi : Budidaya Perairan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian besar, maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 23 Februari 2023

Yang menyatakan



  
Mitra Mandasari  
45 18 034 004

## ABSTRAK

**Mitra Mandasari (4518034004)** Pemanfaatan *Eco-Enzyme* dalam Stabilisasi pH Air Media Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem tanpa Pergantian Air. Dibawah bimbingan **Erni Indrawati** dan **Amal Aqmal**.

---

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan dengan tingkat permintaan pasar yang terus meningkat, baik didalam negeri maupun luar negeri. Sehingga produktivitasnya harus dipacu secara terus menerus. Namun perkembangan budidaya ikan nila (*O. niloticus*) dibatasi oleh keterbatasan lahan dan keterbatasan air. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah dalam penggunaan air dilakukan budidaya dengan sistem tanpa pergantian air. Kekurangan dari sistem ini yaitu terjadinya akumulasi limbah organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *eco-enzyme* dan menentukan dosis yang baik dalam stabilisasi pH air media budidaya ikan Nila (*O. Niloticus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2022 di Laboratorium Nutrisi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa. Penelitian didesain dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diujikan yaitu *eco-enzyme* dengan dosis 0 ml, 5 ml, 7 ml, 10 ml. Hasil dari penelitian ini menerangkan bahwa *eco-enzyme* dapat menstabilkan pH air media budidaya dengan menggunakan dosis 10 ml, dengan perubahan fluktuasi 0-0.1.

**Kata Kunci:** Ikan Nila, Dosis, *Eco-Enzyme*, Stabilisasi pH

## **ABSTRACT**

**Mitra Mandasari (4518034004)** Utilization of Eco-Enzyme in Stabilizing the pH of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Aquaculture Media Water with No Water change System. Under the guidance of **Erni Indrawati** and **Amal Aqmal**.

---

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the leading fishery commodities with increasing market demand, both domestically and abroad. So that its productivity must be boosted continuously. However, the development of tilapia (*O. niloticus*) cultivation is limited by land and water constraints. Therefore, to overcome problems in water use, cultivation is carried out with a system without water changes. The disadvantage of this system is the accumulation of organic waste. This study aims to determine the effect of eco-enzyme and determine the best dose in stabilizing the pH of Tilapia (*O. niloticus*) aquaculture media. This research was conducted in September-October 2022 at the Nutrition Laboratory of the Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Bosowa University. The research was designed using a complete randomized design (CRD) consisting of 4 treatments, each treatment was repeated 3 times. The treatments tested were eco-enzyme with doses of 0 ml, 5 ml, 7 ml, 10 ml. The results of this study explain that eco-enzyme can stabilize the pH of cultivation media water by using a dose of 10 ml, with a change in fluctuations of 0-0.1.

**Keywords:** Tilapia, Dose, *Eco-Enzyme*, pH Stabilization.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya berupa akal dan pikiran serta kesehatan sehingga Penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian yang berjudul “Pemanfaatan *Eco-Enzyme* Dalam Stabilisasi pH Air Media Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Tanpa Pergantian Air”.

Dalam penyusunan Proposal ini telah banyak mendapat arahan serta motivasi dan dukungan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Ir. A. Tenri Fitriyah, M. Si., Ph.D Dekan Fakultas Pertanian Universitas.
2. Ibu Dr. Ir. Erni Indrawati, M.P selaku pembimbing utama yang senantiasa memberikan masukan, saran dan motivasi dalam penyusunan serta penulisan skripsi ini.
3. Bapak Amal Aqmal, S.Pi,. M.Si selaku Ketua Program Studi Budidaya perairan Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa Makassar sekaligus pembimbing anggota yang senantiasa membimbing dalam penyusunan serta penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr.Ir. Sri Mulyani, M.M dan Ibu Dr.Ir. Nur Asia Umar, M.Si selaku penguji, atas saran dan masukannya pada penyusunan skripsi ini.



5. Kedua Orang tua tercinta, Ayahanda Karmen dan Ibunda Yuli Sanggola yang senantiasa mendukung serta membantu saya baik dalam doa maupun kebutuhan materi.
6. Kedua kakak tercinta, Sri Malinda dan Geriwandi, Kakak Ipar Khotijah yang telah memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Rekan-rekan mahasiswa prodi khusus angkatan 2018 Achmad Furqan Praptanugraha, Muh. Restu, dan Syamsul Alam Aziz atas kebersamaannya selama ini.
8. Teman-Teman Pondok Restu, Nurul Desi Fatimah, Riska Utami, Novi Kusuma Sari, Lativatul Isyarah, dan Pungky Aprilia atas kesenangan, canda tawa yang membahagiakan dan menjadi keluarga baru bagi penulis.
9. Muh. Bahri dan Akmal Firdaus yang sudah seperti saudara, atas dukungan, semangat, kesenangan dan canda tawa yang membahagiakan bagi penulis.
10. Semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa meskipun skripsi ini telah dibuat dengan usaha yang maksimal, tidak menutup kemungkinan masih terdapat kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, kritik dan saran konstruktif senantiasa diharapkan demi perbaikan penulis kedepannya. Akhirnya

penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis dan pembaca.

Makassar, Januari 2023

Mitra Mandasari



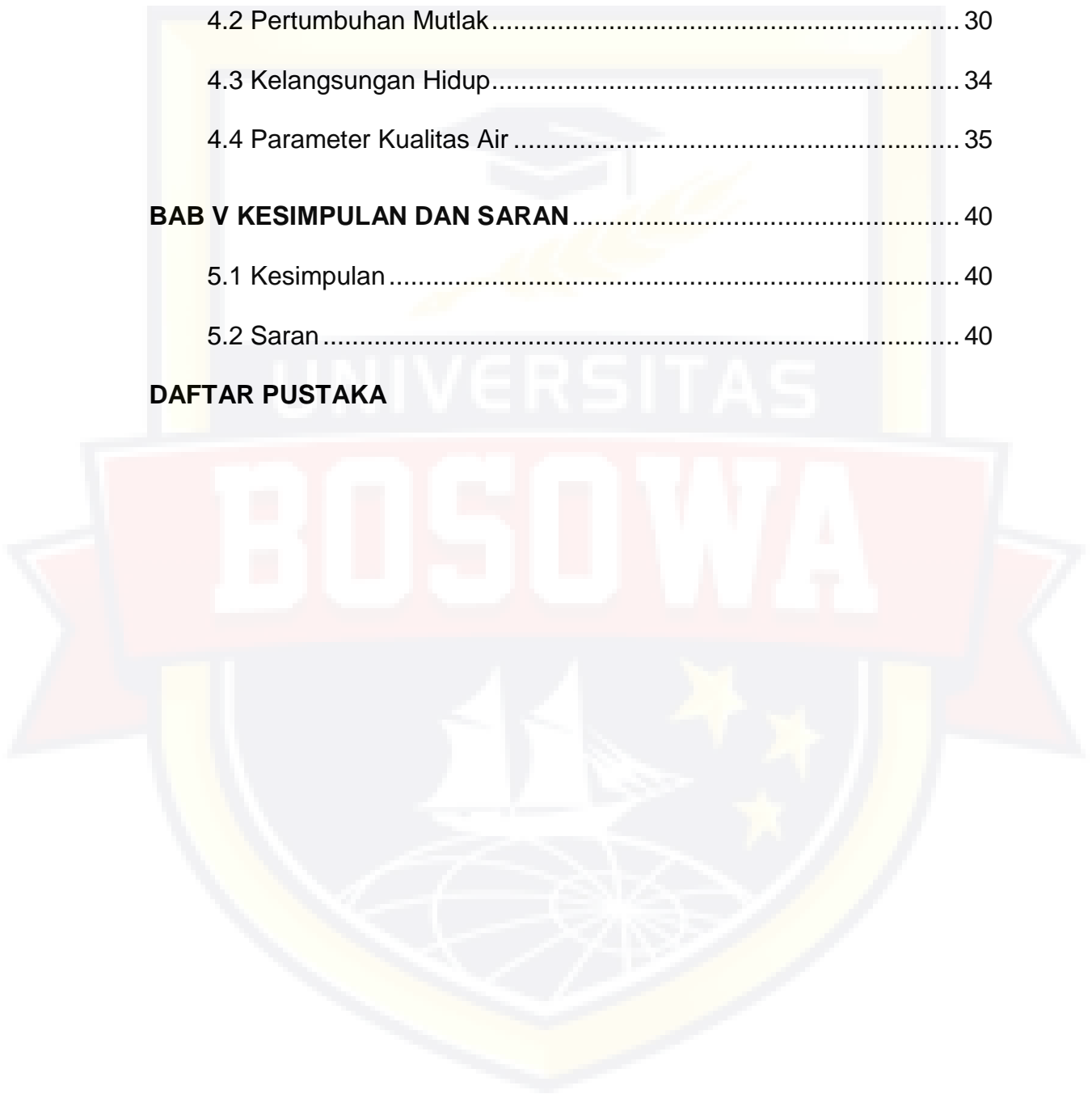
## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN.....	iii
HALAMAN KEORISINALAN .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	6

2.1.1 Klasifikasi Ikan Nila .....	7
2.1.2 Morfologi Ikan Nila.....	8
2.1.3 Habitat Ikan Nila .....	8
2.1.4 Pertumbuhan Ikan Nila.....	9
2.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila.....	11
2.2 <i>Eco-Enzyme</i> .....	12
2.3 Kualitas Air .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Prosedur Penelitian .....	21
3.3.1 Persiapan Wadah.....	21
3.3.2 Persiapan Media Budidaya.....	21
3.3.3 Pemeliharaan Benih dan Pemberian Pakan .....	22
3.3.4 Pengambilan Sampel .....	22
3.3.5 Pengukuran Kualitas Air .....	22
3.3.6 Rancangan Percobaan.....	25
3.3.7 Parameter Uji .....	26
3.3.8 Data Penunjang .....	26
3.4 Analisis Data .....	27

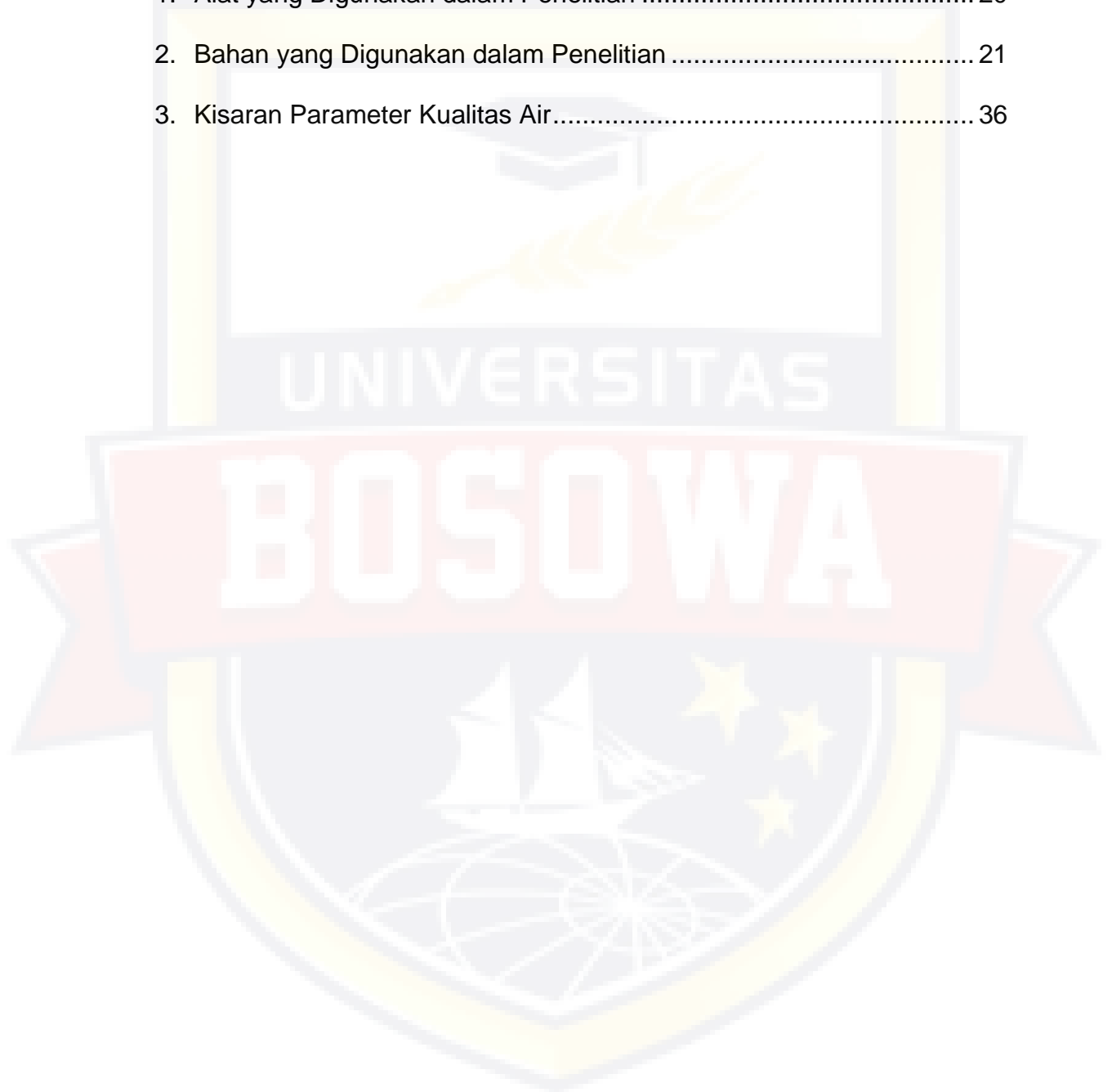


<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	28
4.1 Stabilisasi pH Air Media Budidaya .....	28
4.2 Pertumbuhan Mutlak.....	30
4.3 Kelangsungan Hidup.....	34
4.4 Parameter Kualitas Air .....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	



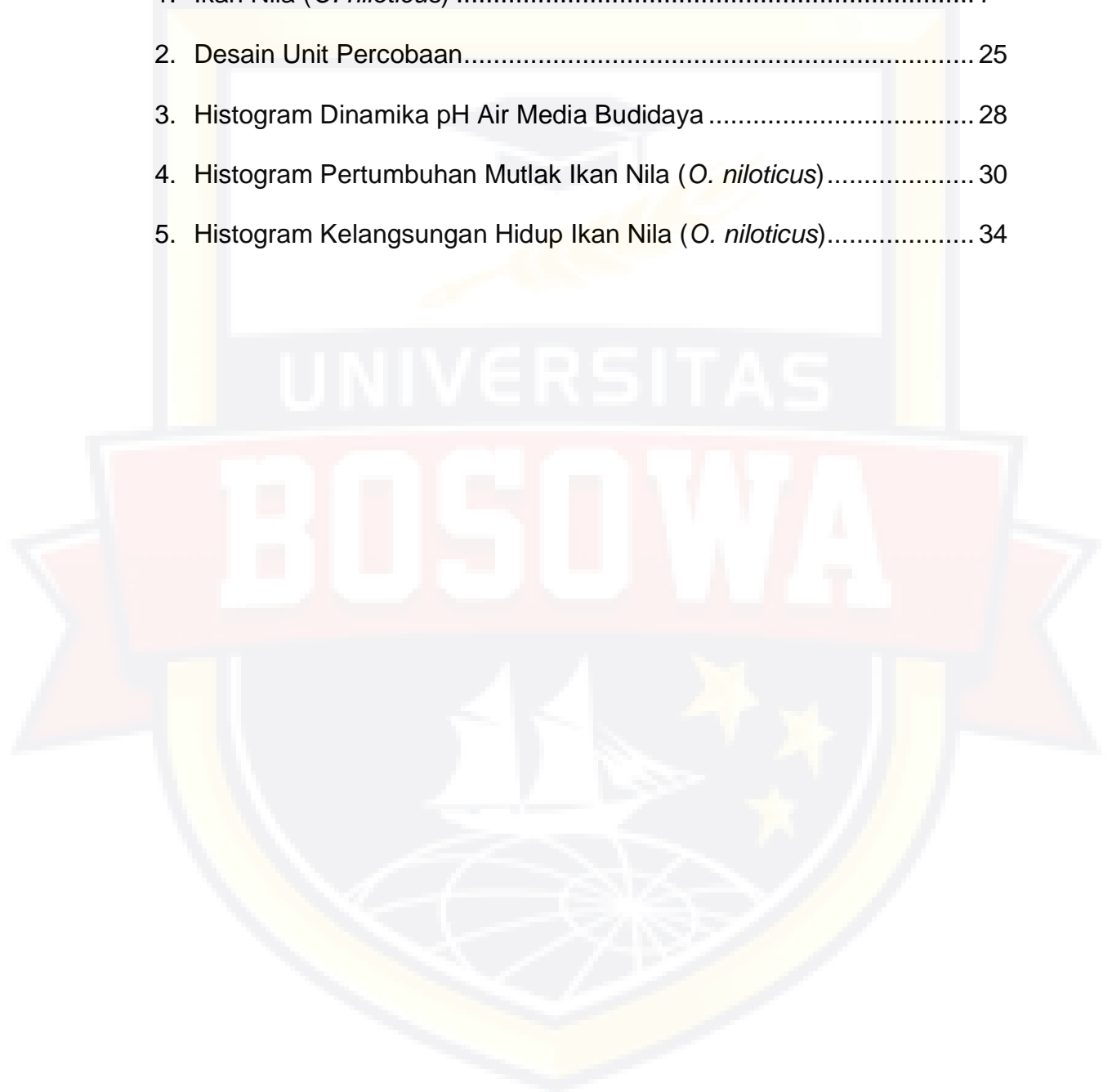
## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian .....	20
2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian .....	21
3. Kisaran Parameter Kualitas Air.....	36



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ) .....	7
2. Desain Unit Percobaan.....	25
3. Histogram Dinamika pH Air Media Budidaya .....	28
4. Histogram Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ).....	30
5. Histogram Kelangsungan Hidup Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ).....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. pH Air Media Budidaya Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ) .....	47
2. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ).....	49
3. Kelangsungan Hidup Ikan Nila ( <i>O. niloticus</i> ).....	50
4. Alat dan Bahan yang Digunakan .....	51
5. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	53





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat, karena rasa dagingnya yang gurih dan lezat. Ikan ini merupakan ikan air tawar yang memiliki Nilai ekonomis yang cukup tinggi dan mudah dibudidayakan. Sifat penting lain dari ikan Nila (*O. niloticus*) adalah pertumbuhan relatif cepat dibandingkan ikan jenis lainnya (Selmi *dkk.*, 2019) dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap kualitas air yang rendah.

Budidaya ikan nila sangat bagus, ditinjau dari prospeknya baik didalam maupun luar negeri, sehingga perlu langkah-langkah yang baik agar produksinya dapat memenuhi standar masyarakat (Andriani Yuli, 2018). Selain itu, Ikan Nila (*O. niloticus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan dengan tingkat permintaan pasar yang terus meningkat, sehingga produktivitasnya harus dipacu terus menerus dengan berbagai teknologi akuakultur semi intensif (Maryam, 2010).

Meningkatnya perkembangan budidaya ikan dibatasi oleh beberapa faktor diantaranya keterbatasan lahan dan keterbatasan air (Putra *dkk.*, 2011). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknologi semi intensif dalam budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) yang dapat diterapkan pada daerah lahan sempit dan daerah minim air dengan pola manajemen yang efektif dan efisien. Teknologi yang telah banyak dilakukan oleh masyarakat untuk mengatasi

masalah penggunaan air dalam budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) adalah melakukan budidaya dengan sistem tanpa pergantian air.

Sistem budidaya tanpa pergantian air ini memiliki kekurangan yaitu terjadinya akumulasi limbah organik di dalam media budidaya yang dapat mengakibatkan kualitas air menjadi buruk. Kualitas air berperan penting dalam meningkatkan produksi budidaya. Akumulasi limbah organik berupa sisa pakan dan kotoran (feses) ikan Nila (*O. niloticus*) dapat menimbulkan permasalahan berupa penurunan kualitas lingkungan media budidaya. Limbah organik umumnya didominasi oleh senyawa nitrogen anorganik berupa amonia, nitrit, dan nitrat. Menurut Effendi (2003) nitrat merupakan sumber nitrogen bagi tumbuhan (alga) selanjutnya dikonversi menjadi protein, tetapi jika kadar nitrat terus meningkat dalam perairan maka dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dan pH air, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Hal tersebut yang dapat mengakibatkan lingkungan media budidaya menjadi asam (pH rendah). Ikan Nila (*O. niloticus*) dapat bertumbuh dengan baik jika kondisi pH air antara 6.5 – 8.5. Satya *dkk.* (2021).

pH rendah menyebabkan terbentuknya senyawa nitrit dan amonia yang bersifat toksik terhadap ikan. Amonia pada perairan mampu menyebabkan kematian pada ikan apabila kandungannya terlalu tinggi, yaitu lebih dari 0,8 mg/L (Stickney, 2005), sementara nitrit akan bersifat toksik apabila kadar nitrit dalam perairan lebih dari 0,05 mg/L (Moore, 1991), sedangkan nitrat merupakan senyawa yang tidak bersifat toksik.

Solusi untuk menciptakan kondisi pH air yang stabil untuk menunjang permasalahan tersebut yaitu dengan penambahan *eco-enzyme* kedalam media budidaya, yang dimana *eco-enzyme* ini adalah suatu larutan hasil fermentasi limbah organik yang bersifat ramah lingkungan serta berfungsi untuk menjernihkan air (Dewi *dkk.*, 2015), selain *eco-enzyme* juga dapat memperbaiki kualitas air, danau, dan sungai, serta menurunkan nilai kekeruhan air (Wee, 2018). Menurut Imron (2019) *eco-enzyme* dapat menyuburkan tanah serta menghilangkan bahan-bahan kimia di tanah, mengubah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) menjadi karbonat ( $\text{CO}_3$ ) yang bermanfaat bagi tanaman dan kehidupan organisme di perairan, mengubah amonia ( $\text{NH}_3$ ) menjadi nitrat ( $\text{NO}_3$ ) kemudian dikonversi menjadi protein yang dapat mendukung pertumbuhan ikan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mengkaji mengenai stabilisasi pH air dengan penggunaan *eco-enzyme* dalam mendukung pertumbuhan ikan Nila (*O. niloticus*) melalui penelitian dengan judul "Pemanfaatan *Eco-Enzyme* Dalam Stabilisasi PH Air Media Budidaya Ikan Nila (*O. Niloticus*) Dengan Sistem Tanpa Pergantian Air".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah *eco-enzyme* dapat menstabilkan pH air budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air?
2. Berapa dosis optimal *eco-enzyme* yang dapat menstabilkan pH air budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan permasalahan diatas sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh *eco-enzyme* dalam stabilitasi pH air media budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air.
2. Menganalisis dosis *eco-enzyme* yang dapat menstabilkan pH air media budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu para pembudidaya ikan Nila (*O. niloticus*) agar dapat menuai keberhasilan dalam budidaya.
2. Mengembangkan pengetahuan bagi mahasiswa, peneliti, dosen maupun instansi terkait tentang pengaruh *eco-enzyme* terhadap stabilitasi pH air ikan Nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air guna meningkatkan produksi, kualitas dan kuantitas



ikan Nila (*O. niloticus*) serta menstabilkan pH air dengan bahan organik yang ramah lingkungan.

3. Dapat menjadi referensi bagi pelaksana untuk penelitian pengembangan yang akan datang.
4. Dapat mengembangkan jiwa kewirausahaan pelaksana, karena potensi dari ikan Nila (*O. niloticus*) sangat baik untuk dijadikan sebagai komoditas perdagangan.

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sangat dikenal oleh masyarakat penggemar air tawar. Ikan Nila (*O. niloticus*) merupakan jenis ikan pendatang yang diintroduksi ke Indonesia yang berasal dari Afrika Bagian Timur, seperti Sungai Nil. Ikan Nila (*O. niloticus*) pertama kali didatangkan ke Indonesia dari Taiwan pada tahun 1969 (Saparinto *dkk.*, 2013).

Ikan ini tergolong ikan pemakan segala atau omnivora (mengkonsumsi hewan dan tumbuhan), sehingga ikan ini mudah dibudidayakan. Makanan yang disukai ikan Nila (*O. niloticus*) ketika masih benih adalah zooplankton, serta alga atau lumut yang menempel pada benda-benda di habitatnya. Ikan Nila (*O. niloticus*) juga memakan tanaman air yang tumbuh di kolam budidaya, jika sudah dewasa ikan ini diberi pelet sebagai makan tambahannya (Djunaedi *dkk.*, 2016).

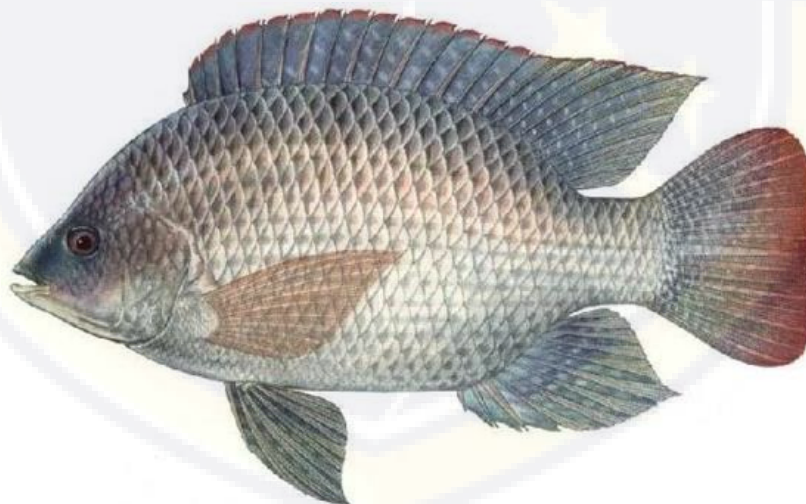
Produksi ikan Nila (*O. niloticus*) di Indonesia menduduki urutan ketiga untuk ikan kolam air tawar setelah ikan mas dan tawes. Ikan Nila (*O. niloticus*) sangat cocok dipelihara di perairan tenang, kolam, maupun reservoir. Ikan Nila (*O. niloticus*) disukai masyarakat karena memiliki tekstur daging yang kesat dan rasa yang lezat serta harga yang terjangkau (Susanti *dkk.*, 2011).

### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Nila

Menurut Saparinto, *dkk* (2013) klasifikasi ikan Nila (*O. niloticus*)

adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Subfilum : Vertebrata  
Kelas : Pisces  
Sub kelas : Acanthoptherigii  
Ordo : Perciformes  
Sub ordo : Percoidea  
Famili : Cichlidae  
Genus : Oreochromis  
Spesies : *Oreochromis niloticus*



**Gambar 1.** Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

### **2.1.2 Morfologi Ikan Nila**

Ikan Nila (*O. niloticus*) memiliki ciri khas dimana bentuk tubuhnya pipih, memanjang, bersisik berukuran besar dan kasar, serta memiliki garis linealateralis (gurat sisi) yang terbagi menjadi 2 yaitu, bagian atas dan bagian bawah. Mata kelihatan menonjol dan relatif besar dengan bagian tepi mata berwarna putih (Arifin *dkk.*, 2016). Ukuran panjang tubuh dari mulut hingga ekor mencapai 30 cm dengan ditutupi sisik sisir (stenoid) dimana warna sisik ditentukan oleh jenis ikan itu sendiri.

Tubuh ikan Nila (*O. niloticus*) memiliki garis atau pita gelap vertikal (belang) yang akan semakin memudar dengan bertambahnya umur ikan tersebut. Garis vertikal yang terdapat pada tubuh ikan Nila (*O. niloticus*) berjumlah 8 buah, sirip punggung 8 buah, sirip ekor 6 buah, warna sirip punggung akan berubah menjadi berwarna kemerahan saat musim berbiak. Ikan Nila (*O. niloticus*) dilengkapi dengan sirip yang sempurna, yaitu sirip punggung (dorsal fin), sirip perut (ventral fin), sirip dada (pectoral fin), sirip dubur (anal fin), dan sirip ekor (caudal fin) (Saparinto & Rini, 2013).

### **2.1.3 Habitat Ikan Nila**

Ikan Nila (*O. niloticus*) hidup baik didataran rendah atau di pegunungan dengan kisaran ketinggian antara 0 – 1.000 meter di atas permukaan air laut (Pramleonita *dkk.*, 2018). Ditambahkan oleh (Mustofa & Fansuri, 2016) bahwa ikan Nila (*O. niloticus*) mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Sesuai dengan sifat dan daya tahan terhadap perubahan lingkungan, maka ikan Nila

(*O. niloticus*) mudah dipelihara dan dibudidayakan di kolam-kolam dengan pemberian makanan tambahan berupa pakan buatan (pellet).

#### **2.1.4 Pertumbuhan Ikan Nila**

Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dari dalam dan faktor dari luar, adapun faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia, dan biologi perairan (Hidayat *dkk.*, 2013). Menurut Djunaedi, *dkk* (2016), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pakan, wadah budidaya, suhu, salinitas, musim, dan aktivitas fisik.

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran ikan baik dalam berat, panjang maupun volume selama periode waktu tertentu yang disebabkan oleh perubahan jaringan akibat pembelahan sel otot dan tulang yang merupakan bagian terbesar dari tubuh ikan sehingga menyebabkan penambahan berat atau panjang ikan. Secara umum pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor endogen dan faktor eksogen. Faktor endogen berupa strain dan spesies, sedangkan faktor eksogen berupa padat penebaran, jenis pakan, suhu, dan konsentrasi amonia.

Pertumbuhan semua jenis ikan Nila (*O. niloticus*) relatif sangat cepat dan mudah berkembang biak. Proses perkembangbiakan ini dapat terjadi secara alami dengan hasil larva yang cukup banyak setiap pembuahannya. Pertumbuhan yang cepat terjadi ketika berat ikan berukuran sedang atau sekitar 150-250 gram. Hal ini dikarenakan dengan ukuran tersebut, ikan

lebih besar dari pada saat larva, dan frekuensi pertumbuhan akan menurun ketika ikan nila sudah berukuran besar atau sekitar diatas 500 gram. Hal ini terjadi karena hormon pertumbuhan sudah mulai kurang kinerjanya.

Ikan Nila (*O. niloticus*) jantan memiliki laju pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ikan Nila (*O. niloticus*) betina. Laju pertumbuhan ikan Nila (*O. niloticus*) jantan rata-rata 1,8 gram/hari (Ghufran, 2013).

Menurut Harun (2007), bahwa kecukupan jumlah dan jenis makanan dapat mendukung kebutuhan pokok ikan yang menunjang kehidupan ikan. Kemampuan mengkonsumsi pakan buatan juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan. Saputra, *dkk* (2013), menyatakan bahwa jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya dan tingkat konsumsi makan harian merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ikan untuk tumbuh secara maksimal.

Selain itu, laju pertumbuhan terpengaruhi oleh cepatnya matang gonad suatu ikan, dimana ketika ikan sudah tumbuh dewasa akan mengalami cepat matang gonad yang akhirnya laju pertumbuhannya menjadi lebih cepat dari pada ikan muda frekuensi matang gonadnya lama. Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan adalah kualitas air dan wilayah. Kualitas air yang buruk akan mengakibatkan ikan menjadi stres sehingga pertumbuhannya pun akan terganggu. Pertumbuhan sebagian besar dipengaruhi oleh kualitas air dan keseimbangan nutrien-nutriennya. Pada budidaya ikan nila selain keberadaan oksigen ( $O_2$ ), amonia ( $NH_3$ )

merupakan faktor penghambat pertumbuhan, pada tingkat konsentrasi 0,18 mg/L dapat menghambat pertumbuhan ikan (Wedemeyer 1996).

### **2.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Nila**

Kelangsungan hidup biasa disebut dengan *survival rate* (SR) adalah presentase ikan uji yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah ikan uji yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah. Tingkat kelangsungan hidup ikan Nila (*O. niloticus*) sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya.

Menurut Armina (2010) kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar ikan. Faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan dan faktor luar terdiri dari kondisi abiotik, kompetisi antara spesies, penambahan populasi ikan dalam media budidaya, meningkatnya predator dan parasit, kekurangan makanan, dan sifat biologis lainnya terutama yang berhubungan dengan penangkapan.

Kelangsungan hidup ikan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya rasio jumlah pakan, kepadatan, serta kualitas air meliputi suhu, kadar amonia dan nitrit, oksigen yang terlarut, dan tingkat keasaman (pH) perairan (Effendie, 1978 dalam Praseno *dkk.*, 2010).

Menurut Harun (2007), bahwa kecukupan jumlah dan jenis yang cukup untuk mendukung kebutuhan pokok ikan dapat menunjang kehidupan ikan. Yustina (2003) dalam Rabiati *dkk.*, (2013), menyatakan bahwa kematian larva yang tinggi disebabkan karena larva sudah

kehabisan cadangan makanan, sedangkan pakan alami yang terdapat di dalam media hidupnya tidak sesuai dengan kebutuhan serta makanan tidak sesuai dengan jenis, ukuran dan jumlah.

## **2.2 Eco-Enzyme**

*Eco-Enzyme* adalah cairan hasil fermentasi dari limbah organik. Produk *eco-enzyme* adalah produk ramah lingkungan yang sangat fungsional, mudah digunakan, dan mudah dibuat. Cairan *eco-enzyme* ini berwarna coklat gelap dan memiliki aroma yang asam/segar yang kuat (Hemalatha & Visantini, 2020). Fermentasi *eco-enzyme* yakni suatu upaya bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat dalam kondisi anaerobik (tanpa oksigen) dengan produk sampingan berupa asam asetat. Teknik pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* berperan penting dalam mengurangi banyaknya sampah organik yang berakhir di TPA. Sebuah riset oleh Sustainable Waste Indonesia menunjukkan bahwa sebanyak 60% dari total sampah yang dihasilkan di Indonesia adalah sampah organik dan hanya 7,5% yang diolah dari total sampah yang dihasilkan (CNN Indonesia, 2018).

Sisa sampah yang tidak diolah sebanyak 69% dikirim ke TPA kemudian ditimbun dan dibakar, sedangkan kapasitas TPA sangat terbatas. Sampah organik yang menumpuk di TPA memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitarnya karena dapat menghasilkan gas metana, yaitu gas rumah kaca yang memiliki kemampuan menangkap panas 30 kali lebih efektif dibandingkan karbon



dioksida (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018). Masalah lingkungan dan kesehatan yang muncul akibat sampah organik harus diatasi dengan cara mengurangi produksi serta mengolah sampah organik yang dihasilkan menjadi *eco-enzyme* agar tidak terjadi penumpukan.

Pembuatan *eco-enzyme* ini juga memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi dan ditinjau dari manfaat bagi lingkungan. Selama proses fermentasi enzim berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang merupakan gas yang dikenal dengan sebutan ozon (Rubin, 2001). Sebagaimana diketahui jika satu kandungan dalam *eco-enzyme* adalah asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH), maka dapat membunuh kuman, virus dan bakteri. Sedangkan kandungan enzim itu sendiri adalah lipase, tripsin, amilase dan mampu membunuh /mencegah bakteri patogen.

Setiap orang dapat membuat produk ini dengan mudah. Bahan-bahan yang digunakan pun sederhana dan banyak tersedia di sekitar kita. Pembuatan produk ini hanya membutuhkan air, gula sebagai sumber karbon, serta sampah organik sayur dan buah yang belum dimasak dan belum busuk, berulat atau berjamur. Gula yang digunakan adalah gula merah yang belum mengalami proses *bleaching* (pemutihan) seperti pada gula pasir sehingga dapat meminimalkan kemungkinan adanya residu senyawa kimia yang digunakan dalam proses *bleaching*. Selain itu, secara ekonomis harga gula merah lebih murah dibandingkan harga gula pasir. Prinsip proses pembuatan *eco-enzyme* sendiri sebenarnya mirip proses

pembuatan kompos, namun ditambahkan air sebagai media pertumbuhan sehingga produk akhir yang diperoleh berupa cairan yang lebih mudah digunakan.

Cara membuat *eco-enzyme* yaitu dengan rumus 1:10:3. Rumus tersebut berarti 1 kg gula, 10 L air, dan 3 kg sisa sayur dan buah.

➤ Bahan yang digunakan :

1. Gula Merah/Molase
2. Air bersih
3. Bahan Oraganik (BO)

Berupa daun pisang, daun kelor, daun sukun, dan daun ketapang (bisa juga menggunakan bahan organik berubah sisa sayur dan buah).

➤ Langkah-langkah dalam pembuatan larutan *eco-enzyme* yaitu :

1. Bersihkan wadah dari sisa sabun/bahan kimia.
2. Ukur volume wadah.
3. Masukkan air bersih sebanyak 60% dari volume wadah.
4. Masukkan gula sesuai takaran yaitu 10% dari berat air.
5. Masukkan potongan sisa buah dan sayur sebesar 30% dari berat air, lalu aduk rata.
6. Tutup rapat dan beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen.
7. Selama 1 minggu pertama, buka tutup wadah untuk membuang gas.
8. Aduk pada hari ke-7, hari ke-30, dan hari ke-90.

Keistimewaan *eco-enzyme* ini adalah dapat mempeberbaiki kualitas lingkungan, tanah, air dan udara. Hal ini juga mendukung konsep *reuse*

dalam menyelamatkan lingkungan. Penerapan *eco-enzyme* di sektor pertanian telah digunakan untuk produktivitas tanaman terutama pada lahan-lahan marginal. Selain itu, *eco-enzyme* juga dapat memperbaiki kualitas air, danau dan sungai, serta menurunkan nilai kekeruhan air (Wee, 2018).

### **2.3 Kualitas Air**

Air merupakan media yang sangat berperan dalam kehidupan ikan. Kualitas air yang baik sebagai media tumbuh harus memenuhi syarat yang layak huni atau sesuai dengan kebutuhan organisme, dimana kualitas media budidaya yang baik dapat membuat ikan bertahan hidup dan melakukan pertumbuhan di dalamnya. Untuk mencapai pertumbuhan yang optimal, maka diperlukan kondisi lingkungan yang baik untuk proses pertumbuhan. Adapun beberapa faktor lingkungan yang berpengaruh yaitu derajat keasaman (pH), *dissolved oxygen* (DO), suhu, dan amonia (NH<sub>3</sub>).

#### **a. Derajat Keasaman (pH)**

Nilai pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen di dalam perairan. Nilai pH merupakan penentu sifat asam, netral, atau basa pada suatu perairan. Nilai pH netral adalah 7, jika < 7 maka perairan bersifat asam, jika > 7 maka perairan bersifat basa (Zulius A, 2017). pH mempengaruhi tingkat pemisahan ion organik dan anorganik sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang di budidayakan. Faktor yang mempengaruhi pH disuatu perairan antara lain aktifitas biologi seperti fotosintesis, respirasi organisme, temperatur, dan keberadaan ion-ion

didalam perairan. Fluktuasi pH dalam air biasanya berkaitan erat dengan aktivitas fitoplankton dan tanaman air lainnya dalam menggunakan CO<sub>2</sub> dalam air selama berlangsungnya proses fotosintesis. pH air cenderung meningkat pada siang hari dan dapat menurunkan konsentrasi CO<sub>2</sub>, sedangkan pada malam hari, pH menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> (Boyd, 1989 dalam Supono, 2015).

Nilai pH yang ditoleransi untuk budidaya ikan air tawar berkisar antara 7 hingga 8.5. Nilai tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik (Dadiono *dkk.*, 2017). Menurut Satya *dkk.*, (2021) ikan Nila (*O. niloticus*) dapat bertumbuh dengan baik jika kondisi pH air antara 6.5 – 8.5.

#### **b. Dissolved Oxygen (DO)**

Oksigen terlarut (DO) adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. DO merupakan faktor pembatas dalam sistem budidaya. Oksigen terlarut merupakan variabel kualitas air yang penting dalam menunjang kegiatan budidaya ikan. Oksigen digunakan untuk metabolisme ikan, organisme lain maupun untuk penguraian bahan organik didalam media budidaya didukung pendapat Salmin (2005) yang menyatakan bahwa oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) memegang peran penting dalam mengetahui kualitas suatu perairan.

Fungsi dari oksigen terlarut adalah untuk mengoksidasi bahan organik sesuai dengan pendapat Patty (2018), oksigen dalam air dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk menguraikan zat organik menjadi an-organik oleh mikroorganisme. Menurut Salmin (2005) dalam perairan oksigen berperan

dalam proses oksidasi dan reduksi bahan kimia menjadi senyawa yang lebih sederhana sebagai nutrisi yang sangat dibutuhkan organisme perairan. Sumber oksigen dalam media budidaya berasal dari fotosintesis fitoplankton dan difusi dari udara yang dipercepat dengan pemberian aerator sesuai dengan pendapat Fiyanti (2017), sumber oksigen dalam media budidaya yang didapatkan biasanya melalui pergantian air, penggunaan kincir air, blower, dan sejenisnya.

Jika nilai DO dibawah minimum (kurang dari 5 ppm) dapat menghambat pertumbuhan organisme dan efisiensi pemasukan pakan yang optimal. Oksigen dapat hilang atau berkurang dari air sebagai hasil reaksi kimia anorganik dan dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Pada umumnya jika konsentrasi DO lebih dari 5 mg/L, kondisi ini relatif aman untuk organisme akuatik (Forteath *dkk.*, 1993).

### **c. Suhu**

Suhu dapat mempengaruhi aktivitas-aktivitas penting ikan seperti pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi (Huet, 1971 dalam Muslimah, 2015). Suhu tinggi dapat mempengaruhi kandungan oksigen terlarut dan mempengaruhi selera makan ikan sehingga dapat menghambat pertumbuhan ikan. Pengaruh suhu terhadap sifat fisiologi organisme media budidaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi fotosintesis di samping cahaya dan konsentrasi fosfat, semakin tinggi intensitas matahari dan semakin optimum kondisi temperatur, maka akan semakin sistematis hasil fotosintesisnya. Perbedaan suhu terjadi karena adanya perbedaan

energi matahari yang diterima oleh perairan. Suhu akan naik dengan meningkatkan kecepatan fotosintesis sampai pada radiasi tertentu.

Menurut Asmawi (1983) dalam Garvano *dkk.*, (2017) suhu air mempunyai pengaruh besar terhadap pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup di perairan. Selain berpengaruh terhadap pertukaran zat, suhu juga berpengaruh terhadap kadar oksigen yang terlarut dalam air. Semakin tinggi suhu suatu perairan semakin cepat pula perairan itu mengalami kejenuhan oksigen. Meskipun ikan dapat beraklimatisasi pada suhu yang relatif tinggi, tetapi pada suatu derajat tertentu kenaikan dapat menyebabkan kematian. Kisaran suhu yang dapat ditolelir berdasarkan pada kisaran 14-38 °C secara alami ikan nila dapat berkembangbiak pada 22-37 °C. Namun, suhu optimal untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan berada pada kisaran 25-30°C semestara suhu mematikan dibawa 6°C atau di atas 42 °C (Arie, 2006). Menurut Gupta and Acosta (2004), kisaran suhu yang baik untuk budidaya ikan nila adalah 25-30°C.

**d. Amonia (NH<sub>3</sub>)**

Amonia adalah senyawa kimia dengan rumus NH<sub>3</sub> yang merupakan salah satu indikator pencemaran udara pada bentuk kebauan. Gas amonia adalah gas yang tidak memiliki warna dengan bau menyengat, biasanya amonia berasal dari aktifitas mikroba, industri amonia, pengolahan limbah dan pengolahan batu bara. Amonia di atmosfer akan bereaksi dengan nitrat

dan sulfat sehingga terbentuk garam ammonium yang sangat korosif (Yuwono, 2010).

Amonia merupakan senyawa anorganik yang diperlukan sebagai sumber energi dalam proses nitrifikasi bakteri aerobik. Pada air amonia berada dalam dua bentuk yaitu amonia tidak terionisasi dan amonia terionisasi. Amonia yang tidak terionisasi bersifat racun dan akan mengganggu syaraf pada ikan sedangkan amonia yang terionisasi memiliki kadar racun yang rendah. Daya racun amonia dalam air akan meningkat saat kelarutan oksigen rendah. Keberadaan bakteri pengurai sangat berpengaruh terhadap persediaan oksigen yang secara alami terlarut dalam air (Komarawidjaja, 2005).

Amonia akan sangat berbahaya apabila konsentrasi amonia yang berada di dalam air sungai melebihi ambang batas yaitu  $<0,5$  mg/L menurut Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001. Selain itu amonia dapat menyebabkan gangguan ekosistem perairan serta dapat membahayakan hampir semua organisme dan makhluk hidup lainnya (Yudo Satmoko, 2010). Menurut Ratnawati, *dkk* (2010) amonia juga dapat berbahaya bagi spesies ikan, amonia pada konsentrasi diatas 0,11 mg/L akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan pada semua spesies ikan.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2022, Penelitian ini bertempat di Laboratorium Nutrisi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Bosowa.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

**Tabel 1.** Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Alat	Jumlah	Kegunaan
1.	pH meter air	1 buah	Mengukur pH air
2.	Thermometer	1 buah	Mengukur suhu
3.	DO meter	1 buah	Mengukur kadar oksigen
4.	Aerator AP-08W	4 buah	Untuk menyuplai oksigen
5.	Wadah 20 L	12 buah	Tempat dilakukannya budidaya
6.	Gelas Ukur Plastik	1 buah	Mengukur Larutan <i>Eco-Enzyme</i>



### 3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel

2 dibawah ini :

**Tabel 2.** Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Bahan	Jumlah	Kegunaan
1.	<i>Eco-Enzyme</i>	1 L	Sebagai unsur hara
2.	Ikan Nila (1-2 cm)	120 ekor	Hewan uji
3.	Pakan Komersil protein 35%	5 kg	Makanan hewan uji
4	Salifert Ammonia (NH <sub>3</sub> )	1 pcs	Mengukur Ammonia NH <sub>3</sub>

### 3.3 Prosedur Penelitian

Beberapa tahap dalam prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1 Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah plastik ukuran 20 L sebanyak 12 buah, wadah terlebih dahulu dicuci hingga bersih, selanjutnya dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari, selanjutnya wadah diisi air bersih.

#### 3.3.2 Persiapan Media Budidaya

Persiapan media budidaya dilakukan dengan cara mencampurkan *eco-enzyme* kedalam air media budidaya dengan dosis berdasarkan perlakuan. Dimana perlakuan A tanpa aplikasi *eco-enzyme* (Kontrol), B aplikasi *eco-enzyme* sebanyak 5 ppm, C aplikasi *eco-enzyme* sebanyak 7 ppm dan D aplikasi 10 ppm *eco-enzyme*. Selanjutnya benih ikan Nila (*O. niloticus*) dipelihara didalam media pemeliharaan selama 60 hari.

### **3.3.3 Pemeliharaan Benih dan Pemberian Pakan**

Benih ikan Nila (*O. niloticus*) yang digunakan berukuran 1-2 cm dengan pada tebar 10 ekor/wadah. Pakan yang diberikan adalah pakan komersil dengan kadar protein 35% yang sesuai dengan ukuran tubuh hewan uji. Jumlah pakan yang diberi adalah 5% dari berat tubuh ikan, hal tersebut mengacu pada (Fahrizal & Nasir, 2018), pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pagi, siang, dan sore. Pemeliharaan dilakukan selama 60 hari serta dilakukan sampling 7 hari sekali untuk pengukuran bobot ikan.

### **3.3.4 Pengambilan Sampel**

Data yang dikumpulkan selama penelitian yaitu pertumbuhan mutlak, dan kelangsungan hidup. Pengambilan data dilakukan sebanyak 8 kali selama penelitian dengan durasi per 7 hari sekali melalui penimbangan bobot ikan.

### **3.3.5 Pengukuran Kualitas Air**

#### **a. Derajat Keasaman (pH)**

Selama penelitian berlangsung derajat keasaman (pH) diukur menggunakan pH meter digital, pengukuran pH dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Adapun langkah-langkah dalam penggunaan pH meter digital adalah sebagai berikut :

1. Sediakan pH meter terlebih dahulu.
2. Nyalakan dengan menekan tombol on pada pH meter.

3. Masukkan pH meter ke dalam media budidaya yang berisi air yang akan diuji.
4. Pada saat di celupkan ke dalam air, skala angka akan bergerak acak.
5. Tunggu hingga angka tersebut berhenti dan tidak berubah.
6. Hasil akan terlihat di display digital.

**b. Suhu**

Suhu pada penelitian ini diukur menggunakan thermometer yang dimana pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari, cara penggunaan thermometer sangatlah mudah yaitu dengan cara mencelupkan ujung thermometer ke dalam media budidaya, tunggu hingga skala menetap diangka yang ditunjuk keadaan akhir inilah yang menunjukkan suhu di dalam media budidaya.

**c. Dissolved Oxygen (DO)**

Dissolved oxygen (DO) pada penelitian ini diukur menggunakan DO meter, pengukuran DO dilakukan sebanyak 1 kali dalam seminggu. Adapun cara dalam penggunaan DO meter adalah sebagai berikut :

Celupkan pen DO Meter ke dalam media budidaya, tunggu hingga angka tersebut berhenti dan tidak berubah, maka dengan otomatis nilai oksigen terlarut akan terlihat pada monitor DO Meter.

**d. Amonia (NH<sub>3</sub>)**

Selama penelitian amonia (NH<sub>3</sub>) di uji dengan menggunakan tes kit yang dimana uji amonia dilakukan sebanyak dua kali yaitu awal dan akhir penelitian. Cara pengujian amonia (NH<sub>3</sub>) menggunakan test kit yaitu sebagai berikut :

1. Tambahkan 2 ml air dalam tabung uji dengan menggunakan spoit 2 ml .
2. Isi spoit dengan 1 ml air, kemudian tambahkan reagen NH<sub>3</sub> sebanyak 1 ml.
3. Masukkan 0,5 ml ke dalam tabung tes dan aduk perlahan selama 30 detik.
4. Lakukan hal yang sama pada cairan yang tersisa.
5. Diamkan selama 3 menit.
6. Putar tabung tes selama 5 detik secara lembut.
7. Pegang botol / tabung tes di depan Anda, kemudian perhatikan sisi botol uji.
8. Simpan bagan warna yang tersedia pada sisi belakang botol uji.
9. Sesuaikanlah cairan uji dengan bagan warna. Total nilai ammonia (NH<sub>3</sub>) akan terbaca dalam mg/L.

### 3.3.6 Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, Masing-masing wadah yang telah terisi air diberikan larutan *eco-enzyme* dengan dosis yang telah ditentukan.

Adapun perlakuan yang diujikan pada setiap perlakuan yaitu:

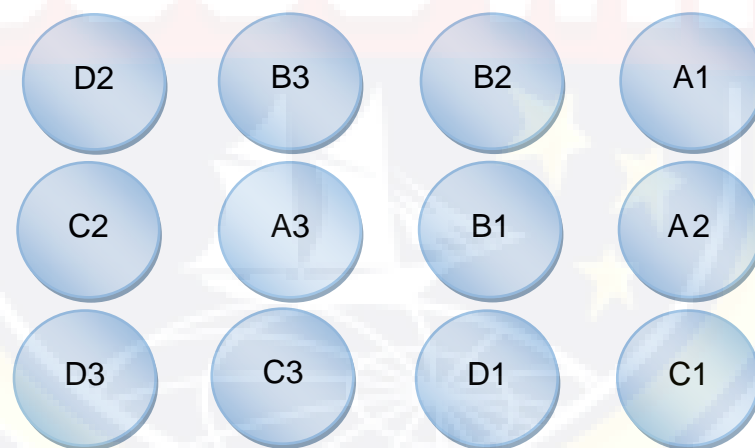
Perlakuan A = Tanpa Aplikasi *eco-enzyme* (Kontrol)

Perlakuan B = 5 ppm Aplikasi *eco-enzyme*

Perlakuan C = 7 ppm Aplikasi *eco-enzyme*

Perlakuan D = 10 ppm Aplikasi *eco-enzyme*

Tata letak unit percobaan setelah pengacakan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



**Gambar 2.** Desain Unit Percobaan

### 3.3.7 Parameter Uji

#### a. Stabilisasi pH

Selama penelitian berlangsung dilakukan pengukuran pH menggunakan pH meter digital. Parameter pH diukur sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan sore hari. Untuk menentukan standar stabilisasi pH yaitu dengan melihat pergerakan pH, apabila pergerakan pH  $\Delta 0.5$  (stabil) dan  $>0.5$  (tidak stabil), (Daiyong Chao *dkk*, 2020).

### 3.3.8 Data Penunjang

#### a. Pertumbuhan Mutlak

Merurut (Effendi, 2002) pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan rumus :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak (g)

$W_t$  = Bobot pada akhir penelitian (g)

$W_0$  = Bobot pada awal penelitian (g)

#### b. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau survival rate (SR) adalah jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup ikan mengacu pada Sari *dkk*, (2017) sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

$N_t$  = Jumlah Ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

$N_0$  = Jumlah ikan pada awal tebar (ekor)

**c. Parameter Kualitas Air**

Parameter kualitas air yang diukur sebagai data penunjang adalah suhu, dissolved oxygen (DO), dan amonia ( $\text{NH}_3$ ).

**3.4 Analisis Data**

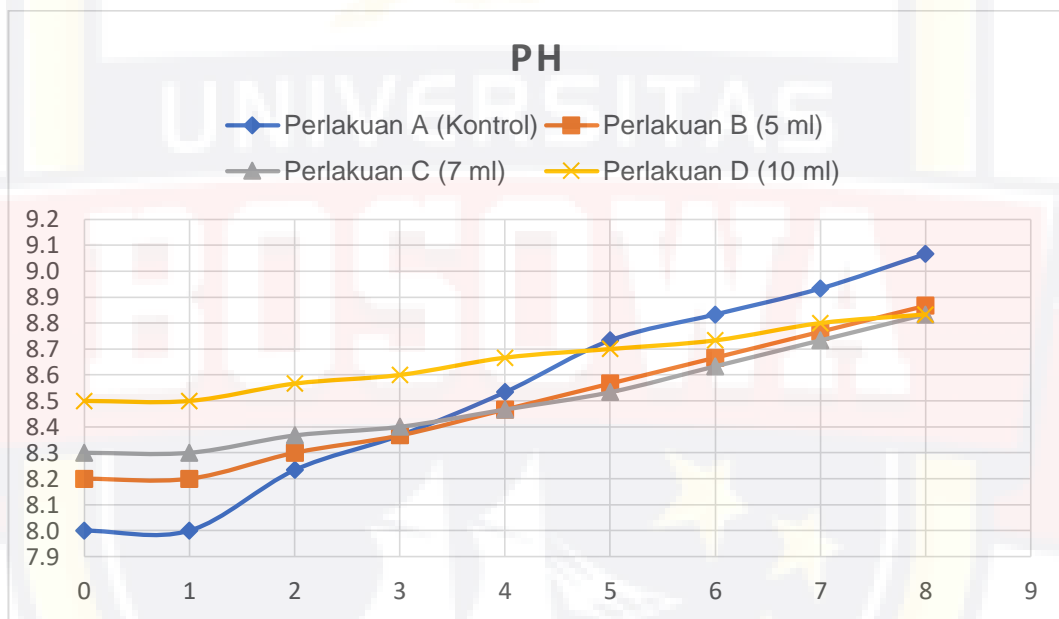
Data yang diperoleh yaitu Stabilisasi pH, pertumbuhan mutlak, dan kelangsungan hidup ditabulasi menggunakan Microsoft Excel, kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan histogram. Stabilisasi pH dengan nilai rata-rata pH mingguan dengan standar stabilisasi pH  $\Delta 0.5$  (stabil) dan  $>0.5$  (tidak stabil). Untuk parameter kualitas air berupa suhu, dissolved oxygen (DO), dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) dianalisis secara deskriptif.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Stabilisasi pH Air Media Budidaya

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terlihat bahwa kondisi pH rata-rata perminggu pada media budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) selama 56 hari masa pemeliharaan pada setiap perlakuan mengalami perubahan (Gambar 3).



**Gambar 3.** Histogram Dinamika pH Air Media Budidaya  
"Standar Stabilisasi pH jika perubahan nilai pH <0,5 (stabil) jika >0.5 (tidak stabil)"

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan A (kontrol) pH pada awal nilainya 8.0 pada pengukuran terakhir (minggu 8) pH media mencapai 9.1, selanjutnya pada perlakuan B (5 ml), C (7ml), dan D (10 ml) masing-masing nilai pH awal 8.2 ; 8.3 ; dan 8.5 setelah minggu ke 8 nilai pH media budidaya 8.9 ; 8.8 ; dan 8.8. Dinamika pH media yang diberi *eco-enzyme* cenderung lebih kecil dibandingkan dengan tanpa pemberian *eco-enzyme*.



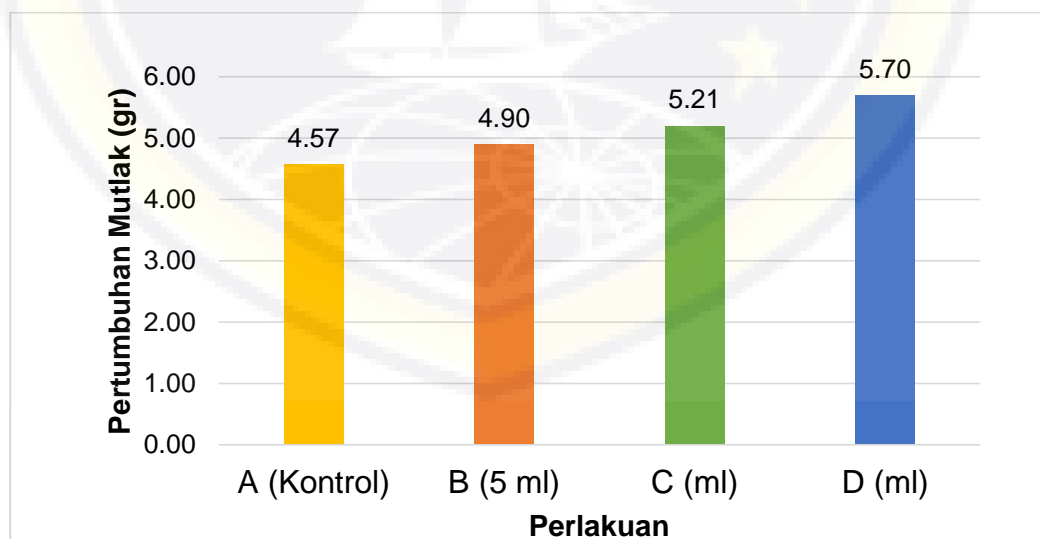
Perlakuan A (kontrol) selama penelitian setiap minggunya mengalami kenaikan nilai pH dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8 yaitu 8.0 menjadi 9.0. Fluktuasi pH pada perlakuan A (Kontrol) memperlihatkan kecenderungan tidak stabil karena pada perlakuan A yang ditandai berperdaan pH berada pada nilai 0.1 - 0.2. Sementara pada perlakuan B, C dan D menunjukkan bahwa perubahan pH cenderung stabil dengan perubahan pH 0 - 0.1. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan B, C, dan D *eco-enzyme* mampu menjaga kestabilan atau lonjakan perminggunya. Hal tersebut menunjukkan bahwa *eco-enzyme* mampu memperbaiki kualitas air, sesuai dengan pendapat Dewi *dkk*, (2015) *eco-enzyme* bersifat ramah lingkungan serta berfungsi untuk menjernihkan air, selain itu *eco-enzyme* juga dapat memperbaiki kualitas air, danau, dan sungai, serta menurunkan nilai kekeruhan air (Wee, 2018).

pH awal media budidaya sebelum dilakukan pemberian *eco-enzyme* yaitu 8.0, tetapi setelah diberikan larutan *eco-enzyme* pH media budidaya berubah, pemberian *eco-enzyme* sebanyak 5 ml berubah menjadi 8.2, pemberian *eco-enzyme* sebanyak 7 ml berubah menjadi 8.3, sedangkan pemberian *eco-enzyme* sebanyak 10 ml berubah menjadi 8.5. Hal tersebut sesuai nilai ambang pH yang di peruntukan aktivitas budidaya (Kelas III) adalah 6-9, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 menunjukkan bahwa pH yang ditolerir untuk baku mutu kelas III berada di nilai 6-9.

pH air mempengaruhi kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik dan usaha budidaya perairan akan berhasil baik apabila pH berkisar antara 6.5 – 9.0 (Kordi, 2007). Kisaran pH untuk ikan air tawar agar dapat hidup dengan aman adalah sekitar 6.5-9.0, bila nilai pH melebihi 10, maka secara langsung akan menyebabkan kematian pada ikan (Daiyong Chao *dkk.*, 2020). Selanjutnya menurut Boyd (1982) bahwa nilai pH yang mematikan bagi ikan, yaitu kurang dari 4 dan lebih dari 11. Pada pH kurang dari 6.5 atau lebih dari 9.5 dalam waktu yang lama, akan mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi ikan. Diperoleh nilai pH air berkisar antara 8.0 – 9.1. Hal ini menunjukkan bahwa pH media budidaya masih aman bagi kehidupan ikan Nila (*O. niloticus*) yang dipelihara.

#### 4.2 Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa pertumbuhan ikan Nila (*O. niloticus*) selama 56 hari masa pemeliharaan pada setiap perlakuan mengalami peningkatan berat (Gambar 4).



**Gambar 4.** Histogram Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)

Gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat ikan Nila (*O. niloticus*) pada perlakuan A, B, C dan D berturut-turut 4.57 gr, 4.90 gr, 5.21 gr, dan 5.70 gr. Berdasarkan hasil analisis pada histogram diatas menunjukan bahwa setiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan berat ikan Nila (*O. niloticus*). Tingginya nilai rata-rata berat pada perlakuan D, diduga karena *eco-enzyme* yang berupa suatu larutan hasil fermentasi limbah organik yang dapat mendukung pertumbuhan ikan. Menurut Ahmadi dkk., (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam satuan waktu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keturunan, umur, parasit, pakan, dan kondisi perairan. *Eco-enzyme* pada perlakuan D mempunyai dosis yang lebih tinggi, dimana diketahui *eco-enzyme* bersifat rama lingkungan serta berfungsi untuk menjernihkan air (Dewi dkk., 2015), selain itu *eco-enzyme* juga dapat memperbaiki kualitas air, danau, dan sungai, serta menurunkan nilai kekeruhan air (Wee 2018). Menurut Imron (2019) *eco-enzyme* dapat mengubah karbondioksida ( $CO_2$ ) menjadi karbonat ( $CO_3$ ) yang bermanfaat bagi tanaman dan kehidupan organisme di perairan, mengubah amonia ( $NH_3$ ) menjadi nitrat ( $NO_3$ ) kemudian dikonversi menjadi protein yang dapat mendukung pertumbuhan ikan.

Rendahnya nilai rata-rata berat pada perlakuan B dan C, diduga karena pH air yang relatif tinggi kirasan nilai pH B 8.2-8.9 dan C 8.3-8.8. Sementara nilai pH yang ditoleransi untuk budidaya ikan air tawar berkisar antara 7 hingga 8.5. Nilai tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan ikan

yang baik (Dadiono *dkk.*, 2017). Selanjutnya menurut Satya *dkk.*, (2021) ikan Nila (*O. niloticus*) dapat bertumbuh dengan baik jika kondisi pH air antara 6.5 – 8.5.

pH yang tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara amonium ( $\text{NH}_4$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam air akan terganggu, dimana kenaikan pH diatas netral akan meningkat konsentrasi amonia yang juga sangat toksik bagi organisme. Nilai pH mempengaruhi daya racun faktor kimia lain seperti amonia meningkat bila pH meningkat. Menurut Effendi (2003) menyatakan bahwa pH air berpengaruh terhadap proses fisiologis di dalam tubuh organisme akuatik termasuk ikan. Pengaruh pH terhadap fisiologis ikan antara lain menghambat pertumbuhan, ikan akan menjadi sangat sensitif terhadap bakteri dan parasit serta air akan bersifat racun pada ikan (Khordi, 2007). Perubahan pH yang sangat asam maupun basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme akuatik karena menyebabkan terganggunya proses respirasi (Alabaster dan Loyd, 1982).

Perlakuan A (Kontrol) memiliki nilai rata-rata berat yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh limbah organik (sisa pakan dan feses) yang terakumulasi didasar media budidaya yang menyebabkan kualitas air menjadi kurang baik sehingga menghambat pertumbuhan pada ikan Nila (*O. niloticus*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa pada kondisi kualitas air yang buruk energi banyak digunakan untuk proses adaptasi fisiologis tubuh ikan terhadap lingkungan. Hal tersebut mengakibatkan proporsi energi yang

tersimpan kedalam tubuh akan semakin sedikit. Selanjutnya menurut Saparinto dan Rini (2011) bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam diantaranya adalah genetika, seks, umur, penyakit dan pengaruh hormon sedangkan pengaruh dari faktor luar bila habitatnya tidak sesuai dengan kemampuan toleransi tubuh ikan yang dapat menimbulkan gangguan pada pertumbuhan.

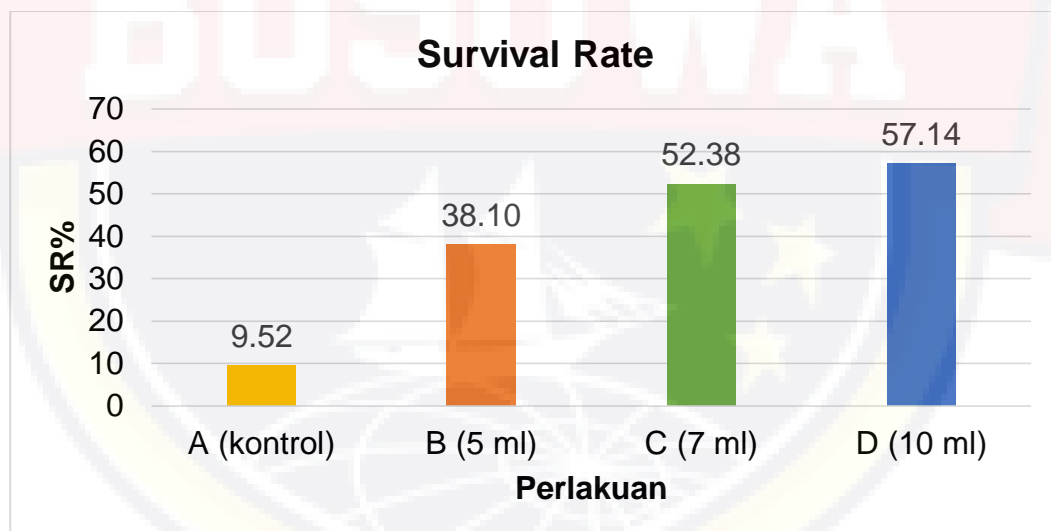
Pertumbuhan mutlak nilai rata-ratanya yang paling tinggi berada pada perlakuan D dimana dosis *eco-enzyme* paling tinggi sedangkan paling rendah pada perlakuan A, dimana perlakuan A tanpa *eco-enzyme* (Kontrol). Hasil penelitian ini memiliki pertumbuhan mutlak yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Arnita *dkk* (2018), yang memperoleh pertumbuhan mutlak tertinggi 3,89 gr dengan penggunaan *eco-enzyme* sebagai perlakuan.

Selain pH, pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kandungan amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada media budidaya pada penelitian ini tinggi, kisaran  $<0.15-1.5$  mg/L sehingga pertumbuhan pada perlakuan A (Kontrol) rendah. Hal ini dipertegas oleh Ratnawati, *dkk* (2010) amonia pada konsentrasi diatas 0,11 mg/L akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan pada semua spesies ikan. Amonia akan sangat berbahaya apabila konsentrasi amonia yang berada didalam air sungai melebihi ambang batas menurut Peraturan Pemerintah nomor 82 tahun 2001 yaitu  $<0,5$  mg/L, selain itu amonia dapat menyebabkan gangguan ekosistem perairan serta dapat membahayakan hampir semua organisme dan makhluk hidup lainnya (Yudo Satmoko, 2010).

Secara umum konsentrasi amonia ( $\text{NH}_3$ ) di kolam tidak boleh melebihi 0.05 mg/L. Konsentrasi amonia ( $\text{NH}_3$ ) 0.02-0.07 mg/L telah terbukti menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kerusakan jaringan pada beberapa spesies ikan. Sementara hasil penelitian yang dilakukan El-Shafai *dkk.* (2004) menunjukkan bahwa konsentrasi amonia tidak terionisasi sebesar 0.144, 0.262, dan 0.434 mg/L memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan juvenil ikan Nila (*O. niloticus*), namun tidak menyebabkan kematian pada tingkat tersebut.

#### 4.3 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan Nila (*O. niloticus*) yang diperoleh selama penelitian.



**Gambar 5.** Histogram Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*)

Data yang disajikan pada Gambar 5 dapat diketahui bahwa kelangsungan hidup (Survival Rate) ikan Nila (*O. niloticus*) yang diperoleh selama penelitian pada perlakuan A, B, C dan D berturut-turut yaitu 9.52%, 38.10%, 52.38%, 57.14%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa

dosis disetiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup pada budidaya ikan Nila (*O. niloticus*).

Nilai Kelangsungan hidup menunjukkan bahwa perlakuan D dengan dosis 10 ml jauh lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena dosis *eco-enzyme* yang diberikan sesuai dengan kebutuhan energi pada benih ikan nila dan dosis *eco-enzyme* bekerja secara efektif dalam mengatasi limbah organik yang terakumulasi di media budidaya sehingga kualitas air menjadi baik. Menurut Kelabora (2010) Faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup suatu organisme adalah asupan nutrisi pakan dan kualitas air. Menurut (Arminah, 2010) menyatakan faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ikan adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur, dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungannya.

#### **4.4 Parameter Kualitas Air**

Kualitas air media hidup untuk budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) mempunyai peranan yang sangat penting. Pakan yang diberikan terlalu banyak dan tidak termakan oleh ikan akan terkumpul dan mengendap sehingga mempengaruhi kondisi kualitas air tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya perubahan nilai- nilai parameter kualitas air, seperti meningkatnya buangan hasil metabolisme ikan. Kisaran parameter kualitas air yang terukur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.

No	Parameter	Perlakuan	Nilai Kisaran	Nilai Optimun
1	Suhu (°C)	A	26 – 28	25 – 32 °C Tatangindatu, <i>dkk</i> (2013)
		B	26 – 28	
		C	26 – 28	
		D	26 – 28	
2	Dissolved Oxygen/Do	A	5.1 – 6.8	≥5 ppm Forteath, <i>dkk</i> (1993)
		B	5.5 – 6.9	
		C	5.7 – 6.9	
		D	5.8 – 6.9	
3	Amonia (NH <sub>3</sub> )	A	1.5	0,11 mg/L Ratnawati, <i>dkk</i> (2010)
		B	0.5	
		C	0.25	
		D	<0.15	

Berdasarkan Tabel 3, data hasil pengukuran suhu yang diperoleh A,B,C dan D yaitu 26-28°C. Nilai kisaran tersebut masih berada dalam batas-batas layak untuk pertumbuhan dan kehidupan ikan Nila (*O. niloticus*). Hal ini sesuai dengan pendapat Tatangindatu, *dkk* (2013) suhu yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan yang optimal dalam budidaya ikan nila adalah 25-32°C. Kondisi suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan. Pada suhu rendah, ikan akan kehilangan nafsu makan dan menjadi lebih rentan terhadap penyakit. Sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka ikan akan mengalami stress pernapasan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan insang permanen (Suriansyah, 2014). Hal ini sejalan dengan pernyataan Rukmana (1997) bahwa lingkungan tumbuh yang paling ideal untuk usaha budidaya ikan nila adalah perairan tawar yang memiliki suhu antara 14-38°C atau suhu optimal 25-30°C. Keadaan suhu rendah (kurang dari 14°C) ataupun suhu terlalu tinggi (di atas 30°C) menyebabkan



pertumbuhan ikan akan terganggu. Suhu amat rendah 6°C atau suhu terlalu tinggi 42°C dapat mematikan ikan nila.

Dissolved Oxygen (DO) pada media budidaya yang terukur selama penelitian berlangsung yaitu A,B,C dan D berturut-turut 5.1-6.8 mg/L, 5.5-6.9 mg/L, 5.7-6.9 mg/L, 5.8-6.9 ml/L. Kisaran ini tergolong layak untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*O. niloticus*). Hal ini di pertegas oleh Arifin (2016) untuk meningkatkan produktivitas ikan, kandungan oksigen terlarut dalam air sebaiknya dijaga pada level diatas 5 mg/liter, sementara jika kandungan oksigen terlarut berada dibawah 3 mg/liter dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan.

Nilai amonia (NH<sub>3</sub>) saat penelitian yang diukur pada akhir penelitan berada pada kisaran A (1.5) mg/L, B (0.5) mg/L, C (0.25) mg/L dan D (<0.15) mg/L. Nilai kisaran amonia (NH<sub>3</sub>) pada perlakuan A,B dan C menunjukkan nilai yang sangat tinggi bagi kehidupan ikan yang dipelihara. Sedangkan, pada perlakuan D masih dalam nilai kisaran yang optimal. Hal ini dipertegas oleh Ratnawati, *ddk* (2010) amonia (NH<sub>3</sub>) pada konsentrasi diatas 0,11 mg/L akan mengakibatkan gangguan pertumbuhan pada semua spesies ikan. Nilai kisaran pada perlakuan A, B, C dan D mengalami perbedaan hal ini diduga karena pengaruh dari dosis *eco-enzyme* yang berbeda. Dosis *eco-enzyme* pada setiap perlakuan sangat berpengaruh. Hal membuktikan bahwa *eco-enzyme* sangat berperan dalam memperbaiki kualitas air hal ini sesuai dengan pernyataan Wee, (2018) bahwa *eco-enzyme* dapat

memperbaiki kualitas air, danau dan sungai serta menurunkan nilai kekeruhan air.

Menurut (Kusuma *dkk.*, 2018) salah satu cara untuk menurunkan kadar Amonia, Nitrit dan Dissolved Oxygen pada air limbah budidaya lele adalah dengan cara mengaplikasikan *eco-enzyme* pada air kolam budidaya ikan lele. Penambahan *eco-enzyme* diharapkan akan menurunkan kadar amonia yang dapat menjadi racun bagi ikan yang dibudidayakan pada konsentrasi diatas 1.5 mg/L. Beberapa penelitian mengenai toksisitas amonia telah banyak dilakukan. Hasil penelitian Olgalizia *dkk.*, (2020) secara signifikan menunjukkan bahwa konsentrasi *eko-enzyme* yang paling efisien dan ekonomis adalah pengenceran 10% kali dan dilaporkan dengan persentase penghilangan Total Suspended Solid (TSS) 89%, persentase penghilangan Volatile Suspended Solids (VSS) 78%, persentase pengurangan Chemical Oxygen Demand (COD) 88%, persentase penghilangan Total Ammonia Nitrogen (TAN) 94% dan persentase penghilangan Total Phosphorus (TP) 97%. Selanjutnya menurut Hastuti & Subandiyono (2011), menyatakan bahwa ikan lele pada budidaya konvensional menunjukkan tanda stres seiring dengan meningkatnya kadar amonia dalam sistem. (Hargreaves,1998) melaporkan bahwa toksisitas paling umum dan mungkin terjadi pada kolam budidaya adalah terhambatnya pertumbuhan dari pada toksisitas akut yang mengarah pada kematian. Namun ambang batas toksisitas amonia sangat bergantung pada

jenis spesies, ukuran, padatan halus, senyawa aktif permukaan, logam dan nitrat (Colt, 2006).



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan eco-enzyme dalam stabilisasi pH air media budidaya ikan nila (*O. niloticus*) dengan sistem tanpa pergantian air dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan *eco-enzyme* dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*O. niloticus*).
2. Dosis yang dapat menstabilisasi pH pada media budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) yaitu pada perlakuan D dengan dosis 10 ml.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk pengembangan budidaya ikan Nila (*O. niloticus*) di media budidaya tanpa pergantian air sebaiknya menggunakan dosis *eco-enzyme* 10 ml untuk memperbaiki kualitas air, Selanjutnya perlu dilakukan penelitian kembali dengan dosis yang lebih tinggi sehingga nantinya akan didapatkan hasil yang lebih stabil (maksimal).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alabaster, J.S. dan R. Lloyd, 1982, *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*, Food and Agricultural Organization of the United Nation, London, Boston.
- Andriani Yuli, 2018. Budidaya Ikan Nila. Group Penerbitan Cv. Budi Utama. Yogyakarta *Jurnal Agribest Vol 04 No 02, September 2020*: 81-86.
- Arie. 2006. Teknik Pembenihan Ikan Nila. Simplex. Jakarta.
- Arifin, M.Y. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis Sp*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16 (1).
- Arifin, O. Z., & Kurniasih, T. 2016. Karakterisasi Morfologi Keturunan Pertama Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Get Dan Gift Berdasarkan Metode Truss Morphometrics. *Jurnal Riset Akuakultur*. <https://doi.org/10.15578/jra.2.3.2007.373-383>.
- Arminah. J. 2010. "Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypopythalmus*)". Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Arnita. A.K., Suprpto. D., Haeruddin., 2018. Pengaruh Ekoenzim Terhadap Kualitas Air Dalam Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Of Maquares*. 7 (4). 307-314.
- Boyd CE. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company.
- CNN Indonesia. 2018. 24 Persen Sampah di Indonesia Masih Tak Terkelola. <https://m.cnnindonesia.com/gayahidup/20180425101643-282-29336/riset-24-persen-sampah-di-indonesia-masih-takterkelola-terkelola>. Diakses tanggal 7 Agustus 2022.
- Colt, J. 2006. *Water Quality Requirements for Reuse Systems*. *Aquaculture Engineering*. 34. 143-156.
- Dadiono, M.S., S. Andayani, K. Zailanie. 2017. The Effect of Dosage of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis Leaves Extract towards the Survival Rate of African Catfish (*Clarias sp.*) Infected by *Aeromonas salmonicida*. *International Journal of ChemTech Research*. Vol. 10 (4) : 669-673..

- Daiyong, Chao., C, Jinxing., D, Qing., W, Weiwei., Q, Desheng., & D, Shaojung. 2020. Ultrastable and Ultrasensitive Ph-Switchable Carbon Dots with High Quantum Yield for Water Quality Identification, Glucose Detection and Two Starch-Based Solid-State Fluorescence Materials. Tsinghua University. Tiongkok.
- Dewi. M.A, Rina.A, dan Yessy.A.N.2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekoenzim Terhadap *Escherichia coli* dan *Shigelladysenteriae*. Seminar Nasional farmasi.2(1):60-68.
- Djunaedi, A., Pribadi, R., Hartati, R., Redjeki, S., Astuti, R. W., & Septiarani,B. (2016). Pertumbuhan ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. Jurnal Kelautan Tropis. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.840>.
- Effendi, H. 2003. Telah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 257 hal.
- Effendie HMI. 2002. Biologi Perikanan. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama. da
- El-Shafai, S.A., El-Gohary, F.A., Nasr, F.A., Steen, N.P., & Gijzen, H. 2004. Chronic Ammonia Toxicity to Duckweed-fed Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 232, 117-127.
- Fahrizal, A., & Nasir, M. 2018. Pengaruh Penambahan Probiotik Dengan Dosis Berbeda Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Konversi Pakan (Fcr) Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *MEDIAN*, 69-80.
- Fiyanti, A. 2017. Sistem Otomatis Kincir Air Untuk Respirasi Udang Tambak Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO). Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Forteath N., L. Wee, and M. Frith. 1993. Water Quality. In: P. Hart and D. O' Sullivan (eds.). *Recirculation Systems: Design, Construction and Management*. University of Tasmania at Launceston, Australia.
- Garvano, M. F., Saputro, S., & Hariadi. 2017. Sebaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sedimen Dasar Di Sekitar Perairan Muara Sungai Waridin, Kabupaten Kendal. *Jurnal Oseanografi*.
- Gupta VM., and Acosta BO. 2004. A Review of Global Tilapia Farming Practices. *Aquaculture asia*. World Fish Centre, 9 (1): 7-

- 16Hargreaves, J.A. (1998). Nitrogen Biogeochemistry of Aquaculture Ponds. *Aquaculture* 166 (3-4),181-212.
- Harun. 2007. Pengaruh Kadar Protein dan Nisbah Energi Protein Pakan Berbeda Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Batak (*Labeobarbus soro*). Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Hidayat D, Ade. D. S, Yulisma. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea sp*). *Jurnal akuakultur rawa indonesia*. 1 (2) :161–172.
- Imron, I. 2019. Eco-Enzyme. <https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/eco-enzyme/>. Diakses tanggal 12 Agustus 2022
- Kelabora, D.M., 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk. 38 (1) : 71-81.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. Gelorakan Pengurangan Sampah. <http://ppid.menlhk.go.id/siaranpers/browse/1320>. Diakses tanggal 7 Agustus 2022.
- Komarawidjaja. 2005. Rumput Laut *Gracilaria sp* Sebagai Fitoremediasi. Bahan Organik Perairan Tambak Budidaya. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 6 (2). hal 34-45.
- Kordi, K, M.G.H dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kusuma ASW, Abdulah R, Barliana MI, Milanda T, Saputri FA, Febriyanti RM, Alfian SD, Insani WN, Arditta, D, Devinna, Surono, IS, dan Gatera VA, 2018. *Identification of Dysbiosis Related Bacteria from New Zealand's White Rabbit Intestinal Treated with Lactobacillus plantarum IS-10506 as Probiotics Food Supplementation*. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*; 8(2):29–34.
- M. Hemalatha and P.Visantini, 2020. Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 716, 1-6.
- Maryam S. 2010. Budidaya Super Intensif Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Dengan Teknologi Bioflok: Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 66 hal.



- Moore, A. 1991. Engineering Analysis of Thestoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic Removal of Ammonia- Nitrogen in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 257: 346358 pp.
- Muslimah, M. S. 2015. Dampak Pencemaran Air Dan Langkah Pencegahan. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*.
- Mustofa, B., & Fansuri, N. 2016. Pengujian Ketahanan Salinitas Tiga Jenis Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Berdasarkan Metode Uji Tantang LT-50. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. <https://doi.org/10.15578/blta.14.2.2016.125-127>.
- Olgalizia, G., R., Nuzaitulshila., & H., Sofiah. 2020. *Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Fruit and Vegetable Wastes and its Influence on the Aquaculture Sludge*. *Jurnal Of Biointerface Research in Applied Chimistry*. 11 (3):10212
- Patty, S. I. 2018. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selatan Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. Vol. 6. No 1. ISSN:2302-3589.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter Fisika Dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*. <https://doi.org/10.31938/jsn.v8i1.107>.
- Praseno O., H Krettiawan., & A Sudradjat. 2010 a. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Strain Ikan Mas Yang Dipelihara Di Akuarium. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, hlm. 93 – 100.
- Putra, I., D.D. Setiyanto dan D. Wahyuningrum. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16 (1) : 56-63.
- Rabiati., Basri. Y dan azrita. 2013. Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Laju Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Bujuk (*Channa lucius Civier*). *Jurnal Penelitian*. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta.
- Ratnawati, Sumarno, Nugroho Amin, 2010, Konversi Elektrokimia Amonia Menjadi Hidrogen, *TEKNIK*, Vol. 31, No. 2, 98-101, 0852- 1697.
- Rubin, M.B. 2001. The History of Ozone. The Schonbein Period, 1839- 1868. *Bull. Hist. Chem.*26 (1) : 71-76.



- Rukmana HR. 1997. Ikan Nila Budidaya dan Prospek Agribisnis. Yogyakarta: Kanisius.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana. Vol. 3 part 0. No. 3.
- Saparinto, Cahyo dan Rini Susiana. 2013. Kiat Sukses Budidaya Ikan Nila. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Saputra, B.E., F. H. Taqwa., dan M. Fitriani. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Nila (*Oreochromis niloticus*) selama Pemeliharaan dengan Padat Tebar Berbeda di Lahan Pasang Surut Telang. Jurnal Lahan Suboptimal. Vol 2(2): 197-205.
- Sari, I. P., Yulisman, Y., & Muslim, M. 2017. Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal Yang Dipuaskan Secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 5(1), 45–55.
- Satya, P., Hurriyatul, F., Mochammad, H. 2021. Sistem Kendali Kualitas Air Kolam Ikan Nila dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan berdasarkan PH dan Turbidity berbasis Arduino Uno. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 5 (10), 4197-4198.
- Selmi, S., Wiharto, W., & Patang, P. 2019. Analisis Air, Substrat Tanah dan Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Waduk Tunggu Pampang Kelurahan Bitoa, Kota Makassar. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i2.9626>.
- Stickney, R.R., 2005. Aquaculture: An introductory text. CABI Publishing. USA. 256p.
- Supono. 2015. Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur. Plantaxia. Yogyakarta.
- Suriansyah. 2014. Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam baskom plastik [skripsi]. Pangkalan Bun: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Antakusuma.
- Susanti, L., Zuki, M., & Syaputra, F. 2011. Pembuatan Mie Basah Berkalsium Dengan Penambahan Tulang Ikan Tenggiri

(*Somberomorus lineolatus*). Jurnal Agroindustri.  
<https://doi.org/10.31186/j.agroind.1.1.35-44>.

Tatangindatu F, Kalesaran O, Rompas R. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. Jurnal Budidaya Perairan.1(2) : 8-19.

Wedemeyer GA. 1996. Physiology of Fish in Intansive Culture Sistem. Chapman and Hill.

Wee, L. 2018. Eco-Enzyme Multipurpose Liquid from Organic Waste. <https://waste4change.com/blog/collect/>. Diakses tanggal 27 Juli 2022.

Yudo Satmoko, 2010, Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung Di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau Dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli, Vol 6, No. 1.

Yuwono, 2010, Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA, Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 1 (42), 2837–2850.

Zaidy, Azam Bachur, Yuke Eliyani, dan Adang Kasmawijaya. 2022. “Pengaruh Pemberian Bioflok Sebagai Pakan Tambahan Terhadap Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*).” Jurnal Perikanan dan Kelautan 11(2):211. doi: 10.33512/jpk.v11i2.12322.

Zulius A. 2017. Rancang bangun monitoring pH air menggunakan Soil Moisture Sensor di SMKN 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. JUSIKOM. 2(1): 37-43.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. pH Air Media Budidaya Ikan Nila (*O. niloticus*)

pH				
Minggu	Perlakuan A			
	A1	A2	A3	Rata-Rata
0	8.0	8.0	8.0	8.0
1	8.1	8.1	8.1	8.0
2	8.2	8.3	8.2	8.2
3	8.4	8.4	8.3	8.4
4	8.6	8.5	8.5	8.5
5	8.7	8.8	8.7	8.7
6	8.8	8.9	8.8	8.8
7	8.9	9.0	8.9	8.9
8	9.1	9.1	9.0	9.1
Minggu	Perlakuan B			
	B1	B2	B3	Rata-Rata
0	8.2	8.2	8.2	8.2
1	8.2	8.2	8.2	8.2
2	8.3	8.3	8.3	8.3
3	8.3	8.4	8.4	8.4
4	8.4	8.5	8.5	8.5
5	8.5	8.6	8.6	8.6
6	8.6	8.7	8.7	8.7
7	8.7	8.8	8.8	8.8
8	8.8	8.9	8.9	8.9
Minggu	Perlakuan C			
	C1	C2	C3	Rata-Rata
0	8.3	8.3	8.3	8.3
1	8.3	8.3	8.3	8.3
2	8.4	8.3	8.4	8.4
3	8.4	8.4	8.4	8.4
4	8.5	8.4	8.5	8.5
5	8.6	8.5	8.5	8.5
6	8.7	8.6	8.6	8.6
7	8.8	8.7	8.7	8.7
8	8.9	8.8	8.8	8.8

Minggu	Perlakuan D			
	D1	D2	D3	Rata-Rata
0	8.5	8.5	8.5	8.5
1	8.5	8.5	8.5	8.5
2	8.5	8.6	8.6	8.6
3	8.6	8.6	8.6	8.6
4	8.6	8.7	8.7	8.7
5	8.7	8.7	8.7	8.7
6	8.7	8.7	8.8	8.7
7	8.8	8.8	8.8	8.8
8	8.8	8.8	8.9	8.8



Lampiran 2. Pertumbuhan Mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*)

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	Pertumbuhan Mutlak
		Berat Awal	Berat Akhir		
A	1	0.03	4.2	56	4.2
	2	0.03	5		5.0
	3	0.03	0		0.0
<b>TOTAL</b>		<b>0.09</b>	<b>9.2</b>	<b>56</b>	<b>9.11</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0.03</b>	<b>3.1</b>		<b>4.57</b>

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	Pertumbuhan Mutlak
		Berat Awal	Berat Akhir		
B	1	0.03	5.4	56	5.4
	2	0.03	5.3		5.3
	3	0.03	4.1		4.1
<b>TOTAL</b>		<b>0.09</b>	<b>14.8</b>	<b>56</b>	<b>14.71</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0.03</b>	<b>4.9</b>		<b>4.90</b>

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	Pertumbuhan Mutlak
		Berat Awal	Berat Akhir		
C	1	0.03	5.5	56	5.4
	2	0.03	5.4		5.4
	3	0.03	4.8		4.8
<b>TOTAL</b>		<b>0.09</b>	<b>15.71</b>	<b>56</b>	<b>15.62</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0.03</b>	<b>5.2</b>		<b>5.21</b>

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	Pertumbuhan Mutlak
		Berat Awal	Berat Akhir		
D	1	0.03	6.1	56	6.1
	2	0.03	5.7		5.7
	3	0.03	5.4		5.4
<b>TOTAL</b>		<b>0.09</b>	<b>17.2</b>	<b>56</b>	<b>17.11</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0.03</b>	<b>5.7</b>		<b>5.70</b>

Lampiran 3. Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*O. niloticus*)

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	SR
		Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Akhir		
A	1	7	1	56	14.29
	2	7	1		14.29
	3	7	0		0.00
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>2</b>	<b>56</b>	<b>28.57</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>7</b>	<b>1</b>		<b>9.52</b>

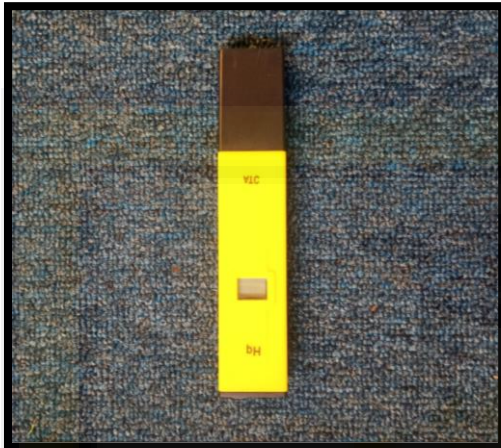
Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	SR
		Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Akhir		
B	1	7	3	56	42.86
	2	7	2		28.57
	3	7	3		42.86
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>114.29</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>7</b>	<b>3</b>		<b>38.10</b>

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	SR
		Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Akhir		
C	1	7	4	56	57.14
	2	7	3		42.86
	3	7	4		57.14
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>11</b>	<b>56</b>	<b>157.14</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>7</b>	<b>4</b>		<b>52.38</b>

Perlakuan	Ulangan	Rata-Rata		Waktu Penelitian (Hari)	SR
		Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Akhir		
D	1	7	4	56	57.14
	2	7	4		57.14
	3	7	4		57.14
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>12</b>	<b>56</b>	<b>171.43</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>7</b>	<b>4</b>		<b>57.14</b>



Lampiran 4. Alat dan Bahan yang Digunakan



pH Meter



Gelas Ukur Plastik



DO Meter



Timbangan Digital



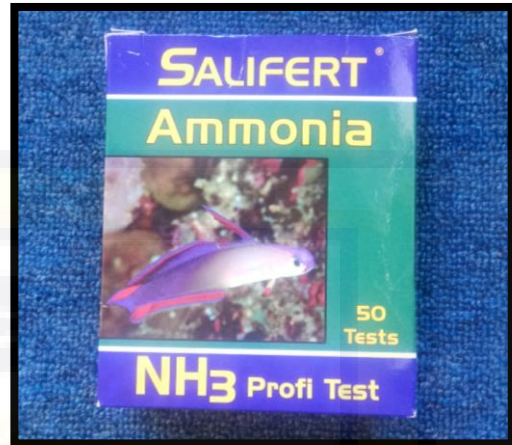
TDS Meter



Wadah 24 L



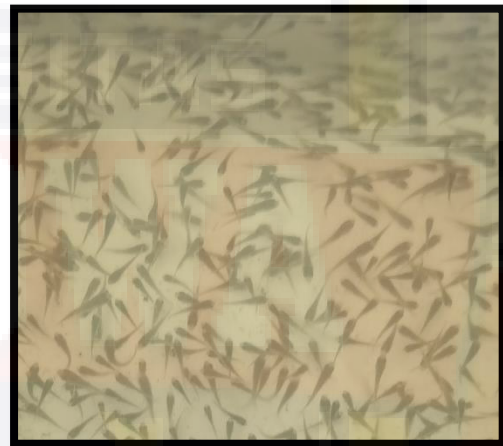
Aertator



Tes Kit Ammonia



Eco-Enzyme



Benih Ikan Nila



Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan



Persiapan Media Budidaya



Merakit Selarang Aerator



Pemasangan Aerator



Pemberian Eco-Enzyme



Pengukuran Suhu



Pengukuran pH



Pengukuran Do



Tes Amonia ( $\text{NH}_3$ )



Penimbangan Bobot

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kabupaten Lamasi pada tanggal 24 November 1999 sebagai anak terakhir dari 3 bersaudara. Dari orang tua tercinta Ayah Karmen dan Ibu Yuli Sanggola. Pertama kali mengenyam pendidikan formal di SDN 186 Kebun Rami dan lulus pada tahun 2012.

Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Tomoni dan pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 8 Luwu Timur.

Selanjutnya, pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan Strata-1 (S1) dan berhasil diterima pada jalur gelombang III di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa. Selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi, selain aktif menjalani perkuliahan penulis juga telah meraih beberapa prestasi, pada tahun 2020, penulis lolos dan didanai pada Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) Skema Pengabdian Masyarakat (PKMM), dan di tahun yang sama penulis lolos pada Kelas Presentasi dan Poster Karya Ilmiah Skema Pengabdian Masyarakat (PKMM). Kemudian pada tahun 2021, penulis lolos dan didanai Dikti pada PKM-Skema Penelitian Riset Eksakta (PKMRE) dan pada tahun yang sama penulis juga meraih pendanaan/intensif PKM-Skema Artikel Ilmiah (AI).

Selain itu penulis juga aktif terlibat didalam organisasi internal. Penulis menjabat sebagai anggota Divisi Pendidikan dan Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) Universitas Bosowa.

Penulis melaksanakan kegiatan penelitian pada bulan September 2022 dengan judul: "**Pemanfaatan *Eco-Enzyme* dalam Stabilisasi pH Air Media Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem tanpa Pergantian Air.** Kemudian melaksanakan Ujian Skripsi dan dinyatakan Lulus pada tanggal 31 Januari 2023.