

**SKRIPSI**

**OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) MELALUI  
METODE AKUAPONIK RESIRKULASI DENGAN PEMANFAATAN  
BIOFILTER BERBASIS TANAMAN BERBEDA**



**Nama : Billiam Atihuta**  
**NIM : 145425020003**

**PRODI AKUAKULTUR**

**FAKULTAS SAINS TERAPAN**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG**

**2024**

**OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) MELALUI  
METODE AKUAPONIK RESIRKULASI DENGAN PEMANFAATAN  
BIOFILTER BERBASIS TANAMAN BERBEDA**

**Skripsi**

**Untuk memperoleh derajat sarjana pada  
Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong**

**Dipertahankan dalam ujian Skripsi  
pada tanggal 29 Agustus 2024**

**Oleh: Billiam Atihuta**

**Lahir  
Di Sorong**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) MELALUI METODE  
AKUAPONIK RESIRKULASI DENGAN PEMANFAATAN BIOFILTER BERBASIS  
TANAMAN BERBEDA**

**Nama : Billiam Atihuta**  
**NIM : 145425020003**

**Telah disetujui tim pembimbing**

**Pada 15 Juli 2024**

**Pembimbing I**

**Risfany, M.Si.**  
NIDN. 1412068701

  
(.....)

**Pembimbing II**

**Nurfitri Rahim, M.Si.**  
NIDN. 14100499201

  
(.....)

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)  
MELALUI METODE AKUAPONIK RESIRKULASI  
DENGAN PEMANFAATAN BIOFILTER BERBASIS  
TANAMAN BERBEDA

Nama : Billiam Atihuta  
NIM : 145425020003

Skripsi ini telah disahkan oleh  
Dekan Fakultas  
Sains Terapan Universitas  
Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Pada : 30 Agustus 2024

Dekan Fakultas Sains Terapan

  
Siti Hadiya Samual, M.Si.  
NIDN. 1427029301

Tim Penguji Skripsi

Sri Wahyuni Firman, M.Si.  
NIDN. 1406059201

  
(.....)

Dheni Rossarie, M.Pi.  
NIDN. 1423059201

  
(.....)

Risfany, M.Si.  
NIDN. 1412068701

  
(.....)

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Sorong, 29 Agustus 2024  
Yang membuat pernyataan,

**Nama : Billiam Atihuta**  
**NIM : 145425020003**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

**Hidup Hanya Sekali Bukan Dua Kali Untuk Itu Jadilah Berkat Untuk Sesama**

### **PERSEMBAHAN**

Hasil Penelitian ini saya persembahkan untuk :

1. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong
2. Prodi Akuakultur serta Bapak/Ibu Dosen

## ABSTRAK

**Billiam Atihuta /14542520003. OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) MELALUI METODE AKUAPONIK DENGAN  
MENGUNAKAN PEMANFAATAN BIOFILTER BERBASIS TANAMAN  
BERBEDA Skripsi. Fakultas Sains Dan Terapan. Universitas Pendidikan  
Muhammadiyah Sorong. Agustus, 2024**

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu kegiatan penting dalam sektor akuakultur yang dapat dilakukan dengan menggunakan sistem akuaponik yang merupakan salah satu sistem terintegrasi dimana limbah budidaya ikan berupa sisa metabolisme dan sisa pakan dijadikan sebagai pupuk untuk tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis tanaman yang paling efektif sebagai biofilter dalam sistem akuaponik resirkulasi ganda serta menganalisis pengaruh biofilter tanaman terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan nila. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan empat perlakuan dan tiga kali ulangan yaitu P1 (kontrol) P2 (tanaman mint), P3 (tanaman pakcoy), P4 (tanaman selada) kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Parameter penelitian meliputi berat mutlak (BM) panjang mutlak (PM) laju pertumbuhan spesifik (SGR), survival rate (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan Penggunaan sistem akuaponik pada pemeliharaan ikan nila dengan perlakuan tanaman selada, pakcoy, mint dan kontrol tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak, penambahan panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR), namun berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada tingkat kelangsungan hidup.

Kata Kunci : ikan nila, akuaponik, sistem ras, biofilter

## ABSTRACT

Billiam Atihuta /14542520003. OPTIMIZATION OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) PRODUCTION THROUGH AQUAPONIC SYSTEM USING DIFFERENT PLANT-BASED BIOFILTERS. Thesis. Faculty of Science and Technology. Muhammadiyah University of Sorong. August 2024

*Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation is a significant activity in the aquaculture sector and can be efficiently managed using an aquaponic system. This integrated system utilizes fish waste, including metabolic byproducts and uneaten feed, as fertilizer for plants. This study aims to identify the most effective plants as biofilters in a dual recirculation aquaponic system and to analyze the impact of plant-based biofilters on water quality and Nile tilapia growth. The research employed a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications: P1 (control), P2 (mint), P3 (pakcoy), and P4 (lettuce), followed by Analysis of Variance (ANOVA). The parameters measured included absolute weight (AW), absolute length (AL), specific growth rate (SGR), survival rate (SR), and water quality. The results indicated that the use of aquaponic systems with lettuce, pakcoy, mint, and control treatments did not have a significant effect ( $P > 0.05$ ) on the absolute weight, absolute length, and specific growth rate (SGR) of Nile tilapia. However, significant differences ( $p < 0.05$ ) were observed in the survival rate.*

**Keywords:** *Nile tilapia, aquaponics, biofilter, resirculating aquaculture system (RAS).*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul “**Optimasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Melalui Metode Akuaponik Resirkulasi Dengan Pemanfaatan Biofilter Berbasis Tanaman Berbeda**” dengan baik pada bulan Juli-Agustus.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

1. Orang tua, Julius Atihuta dan Ibu Sophia Kesaulija selaku investor moral terbesar dalam kehidupan penulis dari lahir hingga saat ini. Serta saudara- saudara penulis, yang selalu memberikan do'a, dukungan moral, dan semangat tanpa henti
2. Dr. Rustamadji, M.Si, selaku Rektor UNIMUDA sorong
3. Siti Hadija Samual, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Terapan UNIMUDA Sorong
4. Ibu Dheni Rossarie, M.Pi. selaku Kaprodi Akuakultur
5. Ibu Risfani, M.Si., dan Ibu Nurfitri Rahim, M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan II penulis yang senantiasa dengan sabar membimbing penulis serta memberikan arahan, dan mengarahkan penulis selama penelitian ini
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Akuakultur UNIMUDA Sorong yang telah membagikan ilmunya kepada penulis selama kurang lebih 4 tahun perkuliahan
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan staf UNIMUDA Sorong yang telah membantu penulis dalam pengurusan administrasi dll, selama kuliah

8. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah memberikan sumberdaya penelitian
9. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Akuakultur 2020 yang senantiasa memberikan bantuan dan semangat hingga skripsi ini selesai
10. Rekan rekan bpvp,papuafarm, Renika Br Tarigan, steven arwakon, eche demetouw, yang juga telah senantiasa memberikan bantuan dan semangat sehingga skripsi ini selesai.

Semua kontribusi dan dukungan ini sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini. Semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangsih positif. Penulis tentu menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Apabila terdapat banyak kesalahan pada skripsi ini penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Demikian. Terima kasih.

Sorong, 29 Agustus 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>OPTIMASI PRODUKSI IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) MELALUI METODE AKUAPONIK DENGAN PEMANFAATAN BIOFILTER BERBASIS TANAMAN BERBEDA.....</b> | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>  | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>  | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN.....</b>  | <b>iv</b>   |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>  | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I.....</b>   | <b>1</b>    |
| <b>PENDAHULUAN.....</b>   | <b>1</b>    |
| Latar Belakang.....   | 1           |
| <b>BAB II .....</b>   | <b>4</b>    |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>   | <b>4</b>    |
| 2.1 Pengertian Akuaponik .....  | 4           |
| 2.1.2 Sistem Akuaponik .....  | 4           |
| 2.1.3. Jenis-Jenis Dan Konstruksi Akuaponik .....   | 6           |
| 2.4 Sistem RAS (Recirculating Aquaculture. System).....   | 9           |
| 2.5. Ikan Nila( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....   | 9           |
| 2.6. Selada ( <i>Lactuca sativa L.</i> ).....   | 9           |
| 2.7. Pakcoy ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) .....  | 10          |
| 2.8. Mint(( <i>Mentha spp.</i> ).....   | 10          |
| 2.9. Kerangka Berpikir .....  | 9           |
| 2.9. Penelitian Terdahulu.....  | 10          |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                           | <b>13</b> |
| 3.1 Waktu dan tempat .....                                   | 13        |
| 3.2. Alat Dan Bahan.....                                     | 13        |
| 3.3. Prosedur Penelitian.....                                | <b>14</b> |
| 3.4Teknik Pengumpulan Data .....                             | <b>15</b> |
| <b>BAB IV .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                            | <b>19</b> |
| 4.1 Pertumbuhan .....  | 19        |
| 4.2 Tingkat Kelangsungan Hidup ( <i>Survival Rate</i> )..... | 21        |
| 4.3 Kualitas Air.....  | 22        |
| <b>BAB V.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                            | <b>26</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....  | 26        |
| 5.2. Saran .....   | 26        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                  | <b>27</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                                   | <b>36</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 NFT System .....                             | 5  |
| Gambar 2.2 Desain Konstruksi DWC.....                   | 6  |
| Gambar 2.3 Bed System Aquaponic .....                   | 7  |
| Gambar 3.1 Desain Alat Akuaponik Resirkulasi .....      | 13 |
| Gambar 3.2 Posisi akuarium pemeliharaan ikan nila ..... | 14 |
| Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak.....         | 17 |
| Gambar 4.2 Grafik Panjang Mutlak.....                   | 18 |
| Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik .....              | 19 |
| Gambar 4.4 Survival Rate .....                          | 20 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 3.2.1 Alat.....                   | 11 |
| Tabel 3.2.2 Bahan .....                 | 12 |
| Tabel 4.3.1 Parameter Kualitas Air..... | 21 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Lampiran 1. Analisis Data SPSS .....</b> | <b>26</b> |
| Tabel 1. Bobot Mutlak .....                 | 26        |
| Tabel 2. Panjang Mutlak .....               | 26        |
| Tabel 3. Laju Pertumbuhan Spesifik.....     | 26        |
| Tabel 4. Survival Rate.....                 | 26        |
| <b>Lampiran 2. Dokumentasi.....</b>         | <b>28</b> |
| Gambar 1. Kit Akuaponik.....                | 28        |
| Gambar 2. Alat dan Bahan .....              | 28        |
| Gambar 3. Pengontrolan Sistem.....          | 29        |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **Latar Belakang**

Ikan Nila *Oreochromis niloticus* adalah ikan air tawar yang berasal dari Sungai Nil. Menurut Arifin (2016), ikan ini merupakan salah satu spesies yang paling populer dibudidayakan dalam budidaya air tawar di Indonesia. Selain pertumbuhan dan tingkat reproduksinya yang pesat, ikan nila juga bernilai tinggi dan permintaannya tinggi di seluruh dunia (KKP, 2019). Untuk mencapai budidaya yang memadai, petani harus beralih ke sistem budidaya intensif untuk meningkatkan hasil produksi mereka. Sumber protein hewani, peningkatan devisa negara, penyerapan tenaga kerja, dan pendapatan/kapita masyarakat merupakan manfaat dari intensifnya ekspansi sektor budidaya (Arsanti et al., 2020; Yuniar et al., 2021).

Budidaya ikan sistem resirkulasi merupakan salah satu teknologi budidaya ikan yang dapat diterapkan. Hal ini dianggap sangat efektif bila digunakan pada sumber air yang terbatas untuk tujuan budidaya ikan nila (Islami et al., 2013). Penggunaan kembali air yang dihasilkan dari operasi pertanian adalah ide dasar di balik sistem resirkulasi (Putra et al. 2011). Dalam wadah pemeliharaan ikan, sirkulasi air membantu menjaga stabilitas suhu, distribusi oksigen, dan keseimbangan biologis di udara. Ini juga membantu mengurangi produk metabolisme, seperti amonia dan nitrit, yang berbahaya bagi ikan.

Karena air lebih dari sekedar tempat hidup ikan dalam sistem akuakultur, penggunaan air yang sama secara terus-menerus dapat menurunkan kondisi kualitas air, yang dapat membuat ikan lebih stres dan rentan terhadap penyakit. Hal ini benar adanya meskipun penggunaan sistem resirkulasi dianggap efektif untuk menjaga sumber air yang terbatas. tidak hanya ikan saja, tetapi juga menjadi perantara patogen (Darmayanti et al., 2018). (Djokosetiyanto et al., 2006) menyatakan bahwa peningkatan asupan oksigen, mineralisasi nutrisi dari bahan organik, dan penumpukan bahan organik semuanya akan berkontribusi terhadap produksi bahan kimia yang berbahaya bagi ikan.

Dengan menggunakan sistem resirkulasi, pengelolaan air sebagai media tanam dapat terlaksana. Menurut Setijaningsih et al. (2015), tanaman dapat digunakan sebagai filter biologis atau biofilter. Sistem akuaponik adalah versi perbaikan dari sistem resirkulasi yang menggunakan biofilter tanaman. Sistem akuaponik menggabungkan produksi tanaman hidroponik dengan akuakultur, atau budidaya ikan, di satu lokasi. Dengan memanfaatkan kotoran ikan dan sisa makanan ikan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman budidaya, dasar-dasar akuaponik dapat diterapkan secara bersamaan (Stathopoulo et al., 2018). Melalui pemanfaatan tanaman, sistem akuaponik akan berfungsi sebagai biofilter. Tanaman ini diharapkan dapat menjaga kualitas air budidaya sehingga ikan dapat berkembang.

Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) Perserikatan Bangsa-Bangsa (2014), kapasitas tanaman dalam menyerap air limbah dari budidaya mempengaruhi jenis tanaman yang dipilih untuk sistem akuaponik. Tujuan penggunaan tanaman sebagai biofilter pada budidaya ikan nila didasari oleh kemampuan tersebut. Ada tiga jenis sayuran berdaun berbeda yang digunakan dalam sistem akuaponik: pakchoy, selada, dan mint. Menurut Andreeilee dkk. (2014), pakchoy dipercaya sebagai tanaman yang mempunyai kemampuan menyerap bahan organik.

### **1.1 Rumusan Masalah**

- Bagaimana pengaruh penggunaan berbagai jenis tanaman biofilter terhadap kualitas air dalam sistem akuaponik untuk ikan nila ?
- Apa dampak penggunaan biofilter tanaman berbeda pada pertumbuhan ikan nila ?

### **1.2 Tujuan Penelitian:**

- Mengidentifikasi jenis tanaman yang paling efektif sebagai biofilter dalam sistem akuaponik resirkulasi.
- Menganalisis pengaruh biofilter berbasis tanaman terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan nila.
- Mengoptimalkan produksi ikan nila melalui penggunaan biofilter berbasis tanaman dalam sistem akuaponik resirkulasi.

### **1.3 Manfaat Penelitian:**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengetahuan yang lebih baik tentang kemungkinan penggunaan biofilter Tanaman untuk meningkatkan efisiensi produksi ikan nila dalam sistem akuaponik. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi kemajuan teknik budidaya akuaponik.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Akuaponik**

Akuaponik adalah sistem yang mengkombinasikan hidroponik (budidaya tanaman tanpa tanah) dan akuakultur (pemeliharaan ikan). Dalam sistem akuaponik, tanaman memanfaatkan hasil metabolisme ikan untuk mengolah dan menyaringnya untuk mendapatkan nutrisi berupa nitrat, kemudian akar tanaman menyaring air sebelum mengembalikannya ke kolam ikan. Ini adalah sistem berkelanjutan yang memanfaatkan interaksi simbiosis ikan dan tumbuhan (Obirikorang et al., 2021).

Sumber utama masukan nutrisi ikan dalam sistem ini adalah penyediaan pakan (; Navarro, et al., 2021). Dalam akuaponik, air yang mengandung bahan organik dan kotoran ikan digunakan sebagai sumber pupuk dalam sistem resirkulasi tertutup. Ikan, tumbuhan, dan bakteri nitrifikasi *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* berinteraksi dalam sistem ini (Somerville et al., 2014). Ikan mengeluarkan amonia, yang diubah oleh bakteri nitrifikasi menjadi nutrisi yang dapat diserap tanaman (Zou et al., 2016). Hal ini meningkatkan kembali kualitas air yang kembali ke ikan (Delaide et al., 2017).

#### **2.1.2 Sistem Akuaponik**

Limbah budidaya ikan, seperti sisa makanan dan sisa metabolisme, digunakan sebagai pupuk bagi tanaman dalam sistem akuaponik, yaitu sistem terintegrasi langsung yang menggabungkan hidroponik dan akuakultur (Stathopoulou et al., 2018). Filter fisik, kimia, dan biologis adalah beberapa jenis filter yang dapat digunakan dalam sistem akuaponik. Berbeda dengan Thesiana & Pamungkas (2015) yang menyatakan bahwa filter fisik digunakan untuk memisahkan padatan dari udara secara fisik (berdasarkan ukurannya) melalui bioreaktor fluidized bed, filter fisik dapat mereduksi padatan terlarut dan berfungsi sebagai habitat bakteri nitrifikasi.

Tugas filter kimia adalah mengekstraksi bahan yang telah terlarut di air melalui proses kimia. Misalnya karbon aktif dan zeolit yang merupakan media

yang melakukan proses pertukaran ion di udara. Filter biologis mereduksi atau menghilangkan zat organik dan anorganik dari limbah dengan bertindak sebagai biofilter, seperti tumbuhan, yang juga berfungsi sebagai fitoremediator. Sebagai filter biologis, tanaman membantu memperbaiki kualitas air dengan menyerap unsur hara berlebih sehingga ikan dapat bertumbuh dengan baik. Hasil penyaringan air lebih baik bagi kelangsungan hidup ikan karena lebih bersih (Andriani & Zahidah, 2019).

Zat yang mengandung amonia yang terdapat pada kotoran ikan dapat mencemari air budidaya. Jumlah makanan yang tersedia menentukan berapa banyak amonia yang ada di suatu perairan. Kadar amonia yang tinggi dapat diturunkan dalam air dengan adanya mikroorganisme pembusuk. Bakteri Nitrosomonas mengubah amonia menjadi nitrit, yang selanjutnya dipecah menjadi nitrat oleh bakteri nitrobacter. Tanaman akan memanfaatkan nitrat ini untuk tumbuh subur. Karena fungsi bakteri nitrifikasi, amonia—yang berbahaya dan beracun—diubah menjadi nitrat, yang bermanfaat bagi tanaman, sebagai hasil dari proses ini. Hasilnya, kualitas udara akan meningkat secara signifikan untuk pertumbuhan (Andriani & Zahidah, 2019). Selain manfaat yang dimiliki oleh operasi budidaya ikan dan tanaman, akuaponik memiliki keunggulan sebagai berikut (Andriani & Zahidah, 2019):

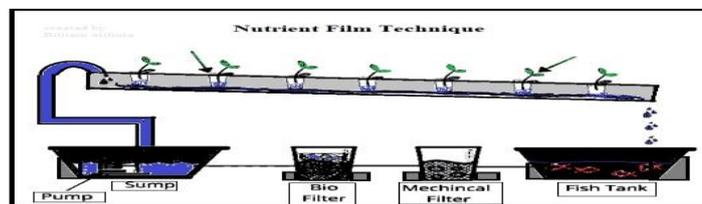
- a) Akuaponik tidak mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan dan karena menyerupai ekosistem di alam
- b) Menghemat air: Dibandingkan dengan pertanian tradisional, sistem akuaponik dapat memanfaatkan air hingga 90% lebih efektif.
- c) Mudah diterapkan karena dapat dibuat dengan ukuran berapa pun, di lokasi mana pun, dan dengan spesifikasi apa pun.
- d) Ekonomis: Lebih efisien dibandingkan pertanian konvensional karena memungkinkan produksi dua komoditas, yaitu tanaman dan ikan, secara bersamaan dalam satu budidaya.
- e) Menghasilkan kualitas air yang baik bagi pertumbuhan ikan.

### 2.1.3. Jenis-Jenis Dan Konstruksi Akuaponik

Ide mendasar di balik akuaponik adalah bahwa ikan dan tanaman memiliki hubungan yang saling menguntungkan di mana kotoran ikan, yang larut di air, memberikan nutrisi bagi tanaman untuk tumbuh, dan akar tanaman berfungsi sebagai filter biologis untuk memastikan udara tetap terjaga. cukup bersih agar ikan dapat bertahan hidup (Hasan et al., 2017). Sistem akuaponik dapat dirancang berdasarkan jenis ikan dan tanaman yang dipelihara, serta karakteristik lokasi (Somerville et al., 2014). Banyak desain bangunan akuaponik yang tersedia untuk digunakan, seperti media bed, *Deep Water Culture (DWC)*, dan *Nutrient Film Technique (NFT)*.

#### 1. *Nutrient Film Technique (NFT)*

Menurut Somerville dkk. (2014), model NFT (Gambar 2.1) merupakan model aquaponik yang memanfaatkan pipa yang dipasang secara horizontal. Air dari kolam pemeliharaan ikan mengalir tipis melalui pipa ini. Media tanam seperti kerikil, zeolit yang dihancurkan, dan lain-lain ditempatkan dalam pot jaring untuk membantu tanaman ditanam pada lubang di atas pipa.

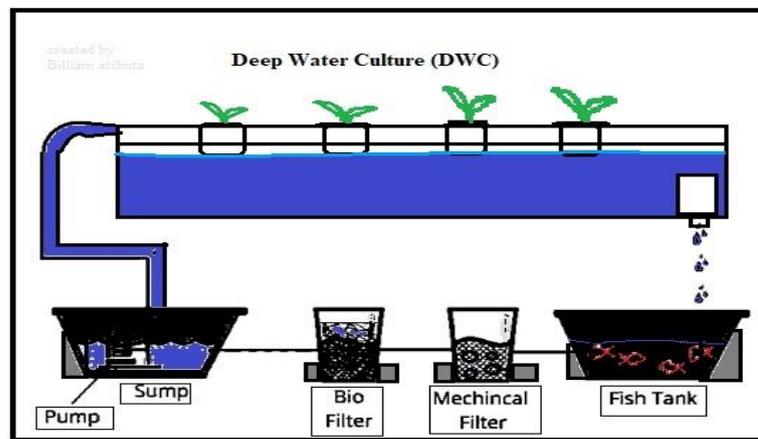


Gambar 2.1 NFT system sumber (Billiam atihuta., 2024)

Dalam pengembangan akuaponik komersial, model NFT biasanya digunakan. Terbatasnya jumlah tanaman sayuran daun, yang secara morfologi kecil, dan tingkat kompleksitas yang relatif tinggi, terutama terkait sistem filtrasi, menjadi kelemahannya (McGuire & Popken , 2015 ).

## 2. *Deep Water Culture (DWC.)*

Sistem budidaya DWC meliputi budidaya perairan dalam (Gambar 2.2) (Sastro, 2015). Tanaman dibudidayakan dalam pot jaring yang ditempatkan ke dalam lubang di rakit polistiren menggunakan teknologi akuaponik DWC. Akarnya telah melewati sistem penyaringan dan menggantung pada aliran udara yang berasal dari kolam pemeliharaan ikan. Pengembangan akuaponik komersial skala besar, khususnya untuk selada, kemangi, dan berbagai sawi, sering menggunakan teknik ini. Kompleksitasnya sebanding dengan model NFT, model DWC terbatas pada tanaman sayuran daun dengan morfologi yang relatif sederhana (Somerville et al., 2014).



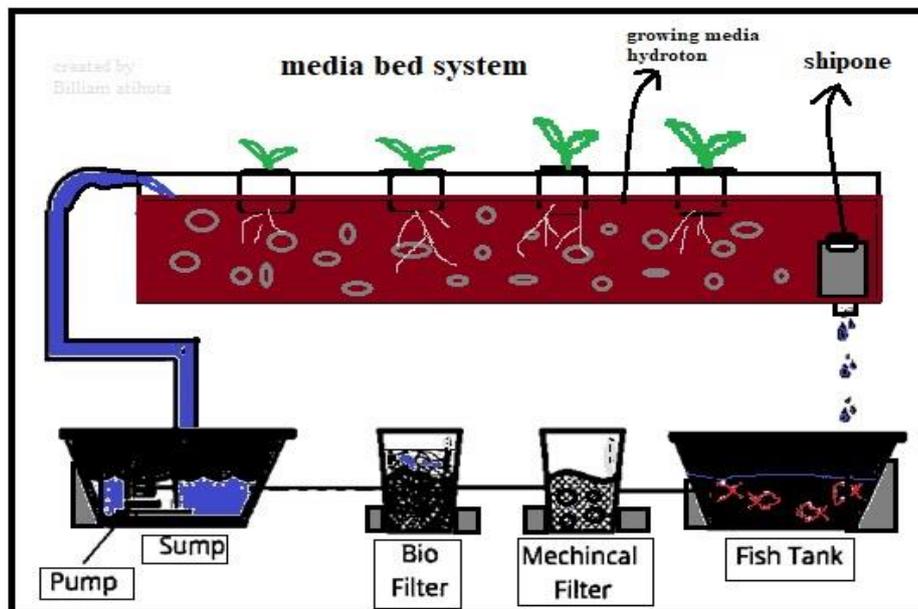
Gambar 2.2 sistem DWC Sumber: Billiam atihuta (2024)

Ada kelebihan dan kekurangan sistem *akuaponik Deep Water Culture*. *Model* DWC memiliki beberapa keunggulan, seperti ketahanannya terhadap penguapan, kemampuannya dalam mendukung kondisi kelistrikan yang tidak merata, dan kemampuannya meninggikan media tanam sehingga memudahkan pemanenan. Kelemahan model DWC mencakup sistem filtrasinya yang rumit, kebutuhan unit aquaponik akan bobot dan ukuran yang signifikan, dan ketidakmampuannya menghasilkan tanaman yang tinggi. Kotoran ikan dan sisa makanan digunakan sebagai nutrisi tanaman dalam sistem DWC.

Bahan-bahan tersebut diubah menjadi bahan kimia tidak beracun di dalam biofilter kemudian ditambahkan ke dalam media tanam agar dapat diserap oleh tanaman (Assafah & Primaditya, 2020).

### 3. *Media Bed*

Menurut Connolly dan Trebic (2010), model *media bed* (Gambar 2.3) sangat disukai dan disarankan sebagai model aquaponik skala kecil, terutama bagi pemula yang memiliki sedikit pengalaman dalam praktiknya. Perangkat ini mudah digunakan, hanya memakan sedikit ruang, dan biaya produksinya cukup murah. Media yang digunakan berfungsi sebagai penyaring mekanis dan biologis selain memberikan dukungan bagi sistem perakaran tanaman. Tanaman sayuran jenis apa pun dapat ditanam, baik sendiri maupun digabungkan. Limbah ikan langsung disaring ke dalam media tanam pada sistem media tanam, bukan masuk ke biofilter; air berlebih kemudian dikembalikan ke tangki ikan melalui siphon bel. Model tempat tidur media memiliki konsumsi daya minimal dan kemudahan perawatan.



Gambar 2.3 bed system aquaponic sumber : Billiam atihuta (2024)

#### **2.4 Sistem RAS (*Recirculating Aquaculture. System*)**

*Recirculating Aquaculture System* (RAS) mengolah kembali air limbah untuk menjaga kualitas air untuk keperluan budidaya. Hal tersebut dikatakan oleh Thesiana (2015). Salah satu metode potensial untuk mengintegrasikan produksi ikan dan tanaman adalah sistem RAS. Menurut Tyson dkk. (2011), sistem akuaponik merupakan sistem akuakultur resirkulasi yang menggabungkan produksi ikan dengan tanaman hidroponik dalam sistem resirkulasi.

#### **2.5. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Ikan nila air tawar, *Oreochromis niloticus*, berasal dari Afrika Timur, namun karena pola makannya yang omnivora, kemampuan beradaptasi yang sangat baik, dan pertumbuhan yang cepat, ikan ini telah menyebar ke seluruh wilayah tropis dan subtropis di dunia." (Sumber: S. Ayyappan dan A.G. Ponniah's " Buku Panduan Perikanan dan Budidaya Perairan"). Salah satu jenis ikan yang dimanfaatkan dalam sistem akuaponik adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Wang et al. 2016). Menurut Effendi et al. (2015), ikan nila cocok pada berbagai kondisi lingkungan dan tumbuh dengan baik dalam sistem akuaponik bila ditanam dengan sayuran.

#### **2.6. Selada (*Lactuca sativa L.*)**

Selada (*Lactuca sativa l.*) adalah salah satu sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi , selada efektif menjaga keseimbangan tubuh karena mengandung mineral kalium, yodium, fosfor, besi, tembaga, kobalt, seng, kalsium, mangan, dan mangan (Aini et al., 2010). Haryanto dan rekan. Menurut Wahaningsih dkk. (2015), selada tumbuh dengan baik dalam sistem akuaponik (Effendi et al. 2015). Hal ini karena sayuran seperti selada dapat dipanen dalam waktu singkat (dalam sistem 3–4 minggu), memiliki lebih sedikit masalah hama dibandingkan tanaman berbuah, memiliki kebutuhan nutrisi yang rendah hingga sedang, dan secara umum sehat. Jansen dkk. (2018) menyatakan bahwa selada merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang berdaun.

## **2.7. Pakcoy (*Brassica rapa L.*)**

Tanaman sayuran yang termasuk dalam famili Brassicaceae antara lain pak choy (*Brassica rapa L.*). Tanaman pakcoy berasal dari Tiongkok, dan ditanam secara luas di Taiwan, Tiongkok tengah dan selatan, serta Tiongkok setelah abad kelima.

Meskipun baru diperkenalkan di Jepang, sayur-sayuran Cina dikenal luas di sana. Saat ini, Malaysia dan Filipina adalah negara dimana pak choy paling populer. Berdasarkan klasifikasi sistematis Sunarjono (2013), tanaman pak choy dikategorikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rhoadales

Famili : Brassicaceae

Genus : Brassica

Spesies : Brassica Rapa L.

## **2.8. Mint (*Mentha spp.*)**

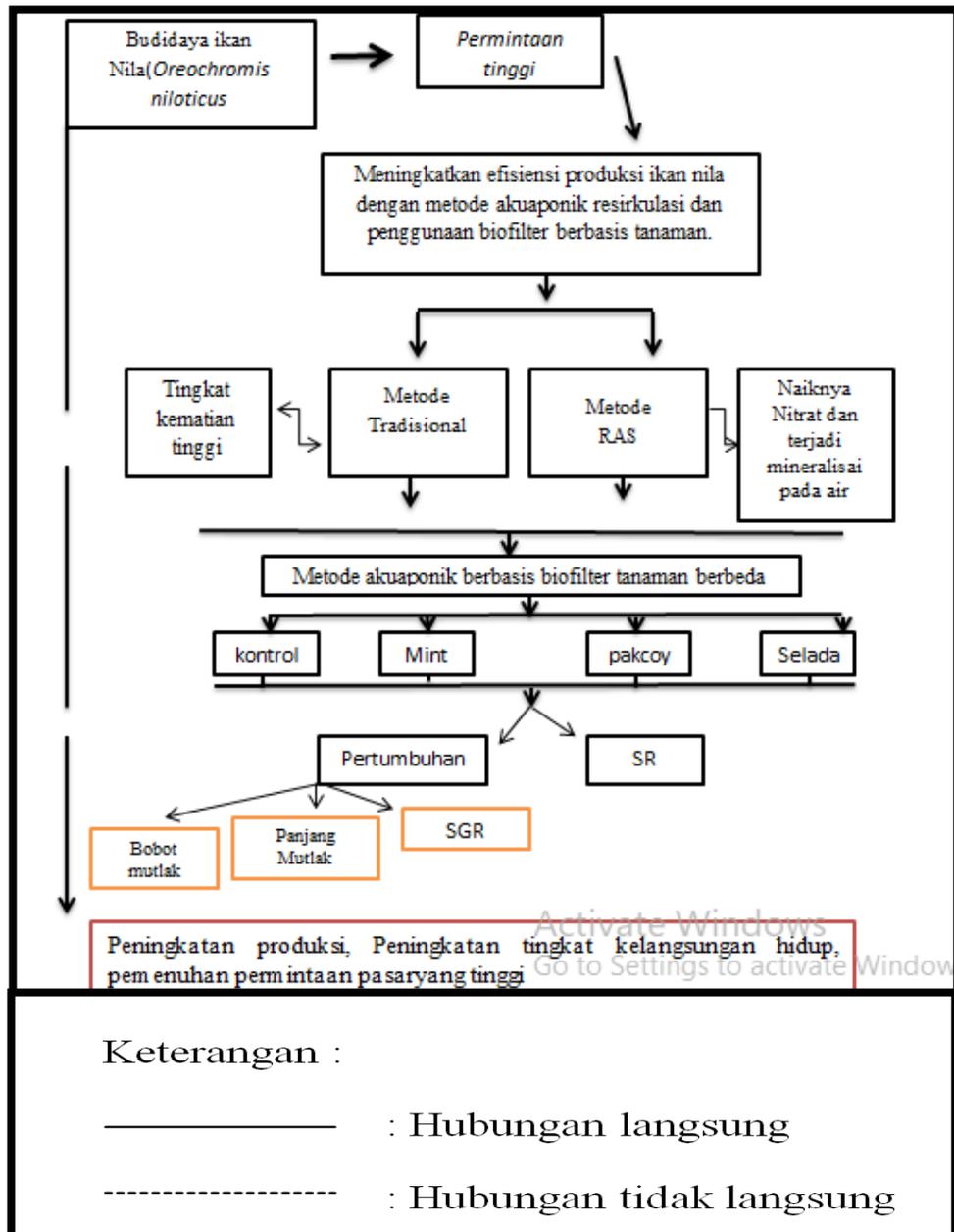
Mint (*Mentha spp.*) adalah genus tanaman aromatik yang termasuk dalam keluarga Lamiaceae, terkenal karena minyak esensialnya yang memiliki berbagai kegunaan dalam kuliner, obat-obatan, dan kosmetik. Menurut penelitian oleh B. M. C. Zong et al. dalam jurnal “*Essential Oils from Mentha Species: Composition and Biological Activities*” (2021), tanaman mint dikenal karena kandungan minyak esensialnya yang kaya, termasuk mentol, menton, dan berbagai senyawa lainnya yang memberikan aroma dan rasa khas pada tanaman ini.

Senyawa seperti mentol memiliki efek analgesik dan antispasmodik, sementara komponen lainnya dapat berfungsi sebagai antioksidan dan

antiinflamasi. Tanaman ini juga menyegarkan makanan dan minuman sehingga memberikan aroma yang khas dan baru (Karlina, 2016).

## 2.9. Kerangka berpikir

Skema kerangka berpikir dari penelitian ini dapat dilihat dari gambar berikut :



## 2.10. Penelitian Terdahulu

### **A. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Metode Akuaponik Dengan Biofilter Tanaman Berbeda.**

Jenis tanaman sayuran pakcoy, selada dan bayam sebagai biofilter pada sistem akuaponik memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan ikan nila (*O. niloticus*) namun berbeda nyata dengan ikan nila yang dikultur tanpa biofilter tanaman sayuran.

### **B. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda.**

Penggunaan sistem akuaponik pada pemeliharaan benih ikan nila gesit dengan perlakuan tanaman kangkung, sawi, selada dan kontrol tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap penambahan berat mutlak, penambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (*O. niloticus*). Pada penelitian ini perlakuan tanaman kangkung menunjukkan nilai tertinggi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila gesit (*O. niloticus*) dibandingkan dengan tanaman sawi, selada, dan kontrol.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari dari bulan Juli - Agustus 2024. Pembuatan sistem aquaponik resirkulasi dan pengambilan data pertumbuhan ikan dilakukan di Jl.sagu greenhouse papua farm sekaligus sebagai lokasi pemeliharaan ikan nila.

#### 3.2. Alat Dan Bahan

**Tabel 3.2.1 Alat**

| Nama   | Fungsi  | Jumlah |
|--|---|--------|
| Kontainer box plastik ukuran p:34 cm x L:25 cm x T:21 cm | Wadah pemeliharaan ikan   | 12     |
| Pompa aquarium Amara AM-1200A 1000l/H                    | Membantu proses sirkulasi air   | 12     |
| Kontainer box ukuran 230 x160x137 mm                     | Sebagai wadah media tanam pasir malang dan biofilter tanaman.                   | 4      |
| Pipa transparant ½ inchi                                 | Sebagai bahan resirkulasi air dari wadah pemeliharaan ikan kewadah media tanam. | 2      |
| Pipa pvc ½ 100 cm  | Sebagai bahan pembuatan filter mekanis  | 4      |
| Elbow ½ transparant                                      | Sebagai bahan resirkulasi air   | 12     |
| PH meter   | Mengukur kualitas air (tingkat keasaman)  | 1      |
| DO meter   | Mengukur oksigen terlarut   | 1      |
| Tetra NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> nitrate test kit      | Mengukur nitrate  | 1      |
| Vivaria NH <sub>3</sub> Amonia Test strip                | Untuk mengukur amoniak  | 1      |

|                   |                               |   |
|-------------------|-------------------------------|---|
| Timbangan digital | Untuk mengukur berat ikan     | 1 |
| pena              | Mencatat aktifitas penelitian | 1 |

**Tabel 3.2.2 Bahan**

| <b>Nama Bahan</b>                    | <b>Fungsi</b>                                 | <b>Jumlah</b> |
|--------------------------------------|---|---------------|
| Nitrobacter 50 gr (0,05 mg)/10 liter | Bakteri stater (nitrobakter dan nitrosomonas) | 1 Pcs         |
| Pasir malang                         | Media tanam                                   | 10 kg         |
| rockwool                             | Media tanam                                   | 1 slab        |
| Air                                  | Media hidup ikan dan sayur                    | -             |
| Ikan Nila ukuran 10 cm               | Sebagai hewan uji                             | 100 ekor      |
| Bibit mint                           | Sebagai biofilter                             | 1 Pcs         |
| Bibit pakcoy                         | Sebagai biofilter                             | 1 pcs         |
| Bibit selada                         | Sebagai biofilter                             | 1 pcs         |
| Pakan komersil/pelet                 | Sebagai pakan ikan uji                        | 1.4 kg        |

### **3.3. Prosedur Penelitian**

#### **3.3.1 Persiapan**

Sebelum memulai penelitian, langkah persiapan yang perlu dilakukan mencakup menyiapkan tempat penelitian, mengumpulkan bahan-bahan yang diperlukan, dan mempersiapkan peralatan yang relevan selanjutnya. Penentuan tata letak wadah sesuai dengan perlakuan dilakukan secara acak.

#### **3.3.2 Wadah Pemeliharaan**

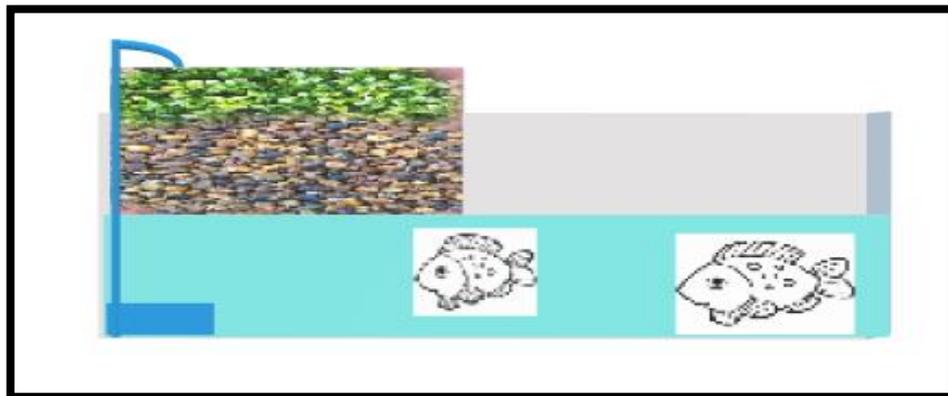
Wadah pemeliharaan ikan merujuk pada tempat di mana ikan dipelihara agar mereka dapat hidup dan berkembang dengan. Wadah pemeliharaan berkapasitas 17,8 liter diisi dengan air 14 liter yang digunakan untuk pemeliharaan ikan uji, dan kontainer box plastik kapasitas 4 liter yang dilengkapi dengan pasir malang setebal 12 cm.

#### **3.3.3 Aklimatisasi Ikan**

Dengan menggunakan wadah plastik tertutup yang diberi tambahan oksigen, ikan nila dari Balai Benih Ikan Majaran Kabupaten Sorong diantar ke kebun Papuafarm. Ikan nila melewati tahap aklimatisasi selama tiga hari dan puasa satu hari sebelum digunakan untuk penelitian. Pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari, yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Hingga 5% dari berat biomassa ikan nila diberikan sebagai pakan. Karena sistem penelitian menggunakan sistem akuaponik resirkulasi, maka tidak ada udara yang diganti selama penggunaan sistem.

### 3.3.4 Pembuatan Sistem

1. Identifikasi Lokasi: Menentukan lokasi yang tepat untuk membangun sistem akuaponik, mempertimbangkan faktor-faktor seperti ketersediaan air, sinar matahari, dan aksesibilitas.
2. Desain Sistem: Merancang sistem akuaponik yang mencakup komponen-komponen utama seperti tangki ikan, sistem media bed akuaponik, biofilter, pompa akuarium, media pasir malang dan nitrobacter 0,5 gr /10 liter air.



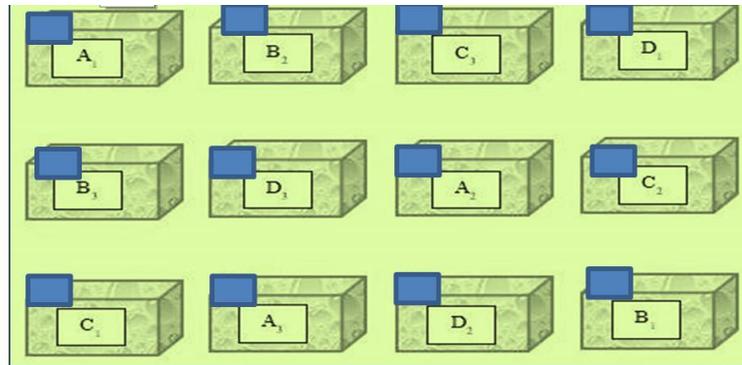
Gambar 3.1 Desain alat akuaponik resirkulasi sumber : Billiam atihuta (2024)

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data berikut digunakan dalam penelitian ini:

- a) Pengukuran pertumbuhan: Pada interval yang telah ditentukan, panjang dan berat ikan nila dicatat.
- b) Parameter kualitas air seperti pH, DO, suhu, amonia dan nitrat dicatat tiap minggunya.
- c) Analisis statistik: Menelaah data yang dikumpulkan dengan menggunakan teknik statistik.

Rancangan peletakan posisi akuarium secara acak dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Posisi akuarium pemeliharaan ikan nila

Pada saat pelaksanaan penelitian tanaman uji dipelihara sampai 40 hari dihitung dari hari pertama penyemaian. Hewan uji ikan nila di pelihara sampai penelitian selesai. Hewan uji diberikan pakan berupa pelet komersil dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada jam 08.00 (pagi) dan jam 16.00 (sore hari). Dosis pemberian pakan sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan. Media filter tidak dibersihkan dan air tidak diganti selama penelitian. Data yang di kumpulkan adalah data pertumbuhan ikan.

Pengumpulan data diambil setiap minggu selama penelitian. Data pertumbuhan ikan diperoleh dari penimbangan ikan pada awal penelitian dan seminggu sekali selama penelitian. Data pertumbuhan ikan uji yang dianalisa adalah pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan. Adapun formula untuk menghitung bobot mutlak (lugert,et al.,2014) adalah :

**a) Pertumbuhan Bobot mutlak:**

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot individu mutlak hewan uji (gram),

W<sub>t</sub> = Bobot individu ikan pada akhir penelitian (gram),

W<sub>0</sub> = Bobot individu ikan pada awal penelitian (gram).

**b) Panjang mutlak**

$$\text{Pertumbuhan Panjang Mutlak} = L_t - L_0$$

Keterangan :

L<sub>t</sub> = panjang ikan uji pada akhir penelitian

L<sub>0</sub> = panjang ikan uji pada awal penelitian

**c) Laju pertumbuhan spesifik:**

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% gram/hari),

W<sub>t</sub> = Berat ikan pada akhir penelitian (g),

W<sub>0</sub> = Berat ikan pada awal penelitian (g),

t = Waktu pemeliharaan (hari).

**d) Kelangsungan hidup (*Survival rate*)**

Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan nila dihitung menggunakan formula (Saufie, et al., 2015) yaitu:

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

Keterangan:

SR: Kelangsungan hidup hewan uji

Nt: Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor)

No: Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Untuk mengetahui variasi pertumbuhan antar perlakuan menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 5%, data kandungan pertumbuhan ikan dilakukan analisis varian (ANOVA). Uji beda signifikan terkecil (LSD) terhadap derajat kepercayaan akan digunakan pada pengujian tambahan apabila temuan uji F menunjukkan hasil yang signifikan.

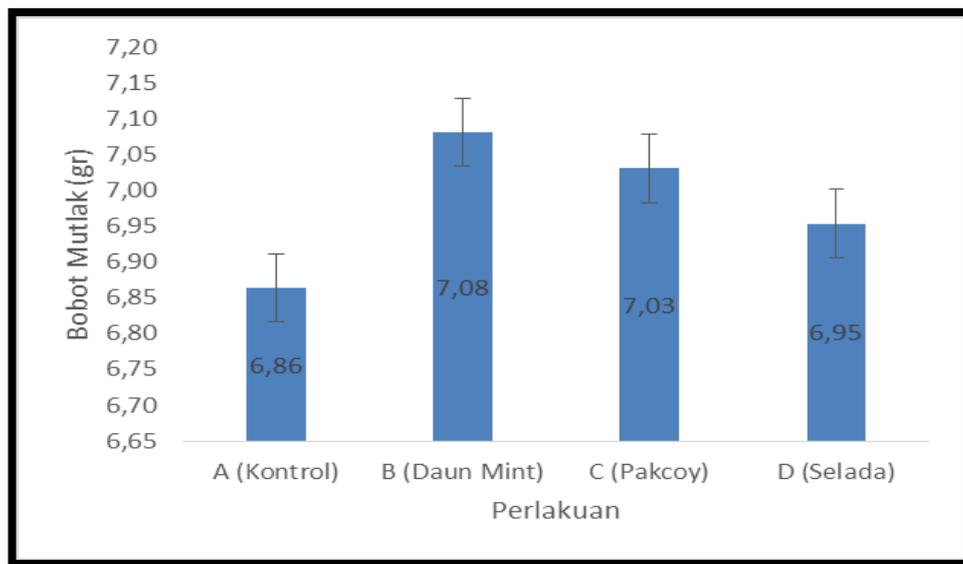
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pertumbuhan

##### 4.1.1 Bobot Mutlak

Grafik pada Gambar 4.1 menampilkan temuan pengukuran bobot mutlak dari periode penelitian 40 hari.

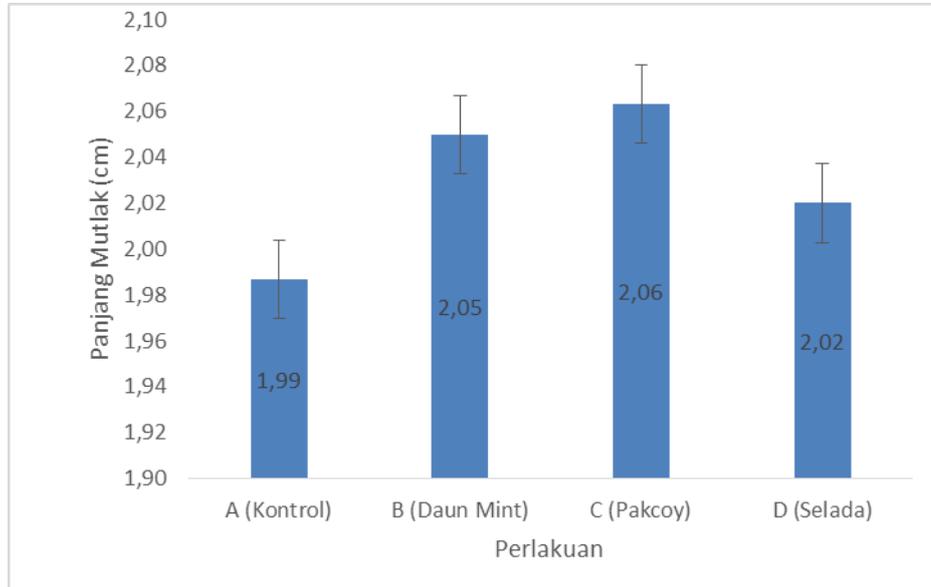


Gambar 4. 1 Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis varian (ANOVA) memperlihatkan bahwa bobot mutlak pada semua perlakuan tidak berpengaruh signifikan ( $\text{sig} > 0,05$ ). Berat ikan diukur dalam gram (g) dengan menggunakan metode pengukuran berat Mutlak. Berat ikan dapat ditentukan dengan pengukuran berat Mutlak, yang juga membantu dalam melacak pertumbuhan dan perkembangan fisik ikan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B memiliki rata-rata pertumbuhan bobot mutlak terbesar yaitu 7,08 gram untuk ikan nila. Perlakuan A mempunyai hasil paling rendah yaitu sebesar 6,86 gr, disusul perlakuan C sebesar 7,03 gr, perlakuan D sebesar 6,95 gr, dan perlakuan A sebesar 6,95 gr.

#### 4.1.2 Panjang mutlak

Dari penelitian yang dilakukan selama 40 hari, hasil pengukuran panjang mutlak dapat dilihat di grafik pada gambar 4.2.



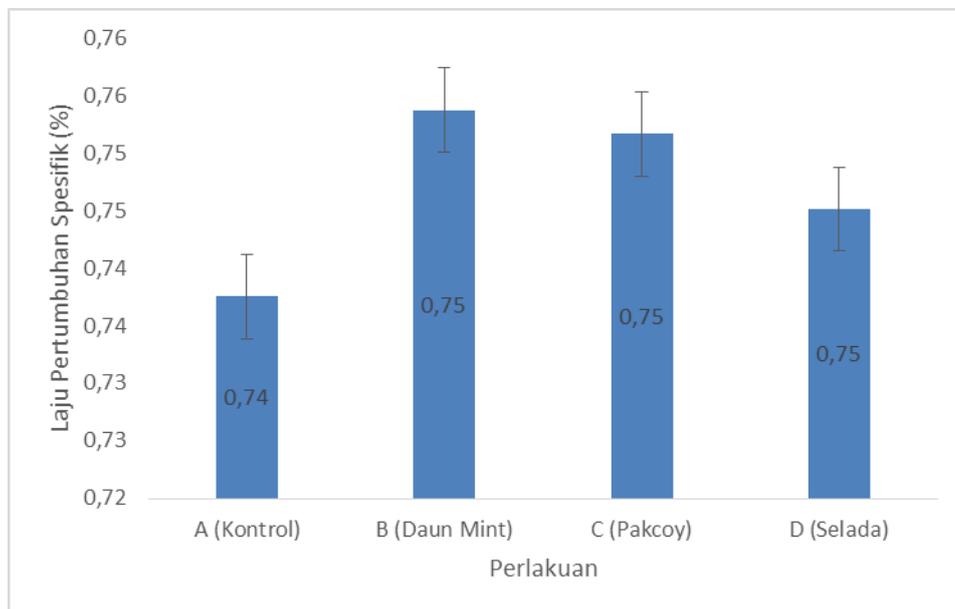
Gambar 4.2 Grafik Panjang Mutlak

Pengukuran panjang mutlak merujuk pada pengukuran panjang ikan dari ujung kepala hingga ujung ekor dalam satuan milimeter (mm). Ukuran panjang mutlak ini memberikan informasi mengenai ukuran fisik ikan dan dapat membantu dalam memantau pertumbuhan ikan selama periode pemeliharaan. Hasil analisis varian (ANOVA) memperlihatkan bahwa perlakuan biofilter tanaman berbeda tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan nila dengan ( $p > 0,05$ ).

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan C ( pakcoy ) memiliki rata-rata pertambahan panjang Mutlak ikan nila terbesar yaitu sebesar 2,06 cm. Menurut Andreeilee dkk. (2014), pakchoy dipercaya sebagai tanaman yang mempunyai kemampuan menyerap bahan organik. Sehingga dapat menjaga kualitas air budidaya sehingga membuat pertumbuhan ikan semakin cepat. pada Perlakuan A (kontrol) mempunyai nilai terendah sebesar 1,99 cm, disusul perlakuan D (selada ) sebesar 2,02 cm, dan perlakuan B (mint) sebesar 2,05 cm.

#### 4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Penelitian yang dilakukan selama 40 hari dapat dilihat laju pertumbuhan harian pada gambar 4.3 dibawah.



Gambar 4.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

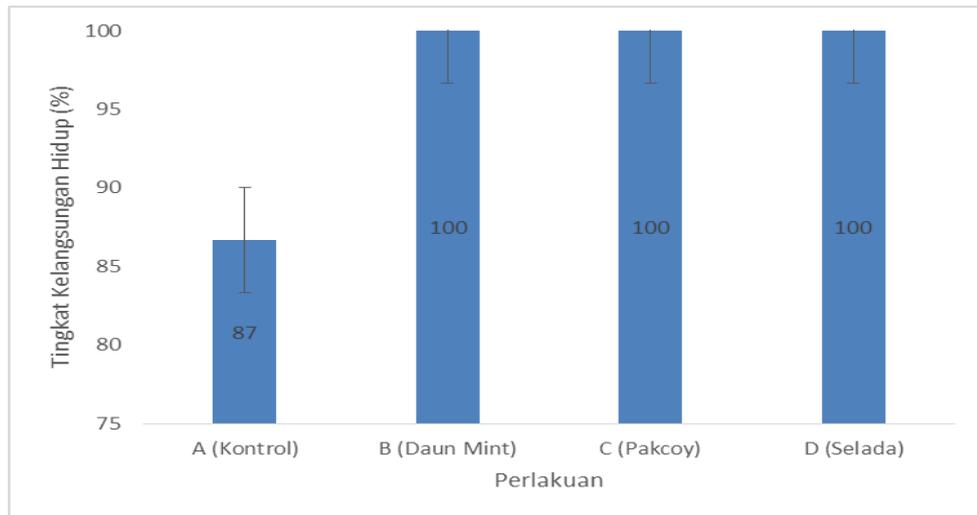
Hasil analisis (ANOVA) memperlihatkan bahwa hasil penelitian setiap perlakuan pada penggunaan sistem akuaponik tidak berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik ( $p > 0,05$ ).

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa Pada perlakuan A (kontrol) memiliki laju pertumbuhan harian terendah, yaitu sekitar 0,74%, dan perlakuan B tertinggi, mencapai 0,75%. Perbedaan pertumbuhan nilai pada setiap perlakuan disebabkan oleh beberapa faktor seperti kekurangan nafsu makan selama penelitian berlangsung Pertiwi (2019) .

Banyak faktor, termasuk nafsu makan ikan nila yang menurun selama percobaan, yang menyebabkan perbedaan pertumbuhan ikan nila pada setiap perlakuan. Menurut Pertiwi (2019), nafsu makan ikan nila menurun akibat adanya perubahan kualitas air, sehingga pergantian air diperlukan agar dapat meningkatkan nafsu makan ikan.

#### 4.2 Tingkat Kelangsungan Hidup ( *Survival Rate* )

Perhitungan tingkat kelangsungan hidup bertujuan untuk mengukur sejauh mana ikan-ikan yang dipelihara dalam proses penelitian mampu bertahan hidup. Grafik tingkat kelangsungan hidup pada penelitian yang dilakukan selama 40 hari dapat dilihat pada gambar 4.4 survival rate.



Gambar 4.4 Survival Rate

Hasil analisis (ANOVA) memperlihatkan bahwa tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) berpengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ).

Dari gambar 4.4 diatas dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada perlakuan B,C dan D adalah 100% , sedangkan pada perlakuan A sebagai kontrol adalah 86,6 %.

Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas air (DO,Amonia,suhu dan Ph), pakan,umur ikan, lingkungan dan kondisi kesehatan ikan (Adewolu et al., 2008).

### 4.3 Kualitas Air

#### 4.3.1. Parameter kualitas air

Pemeriksaan kualitas air bertujuan untuk memantau parameter-parameter penting dalam air yang dapat memengaruhi kondisi ikan secara keseluruhan

.Pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel 4.1

**Tabel 4.3.1 Parameter Kualitas Air**

| Perlakuan | A        | B       | C         | D       | SNI (2009) |
|-----------|----------|---------|-----------|---------|------------|
| pH        | 6,4,-7   | 6,8-7,1 | 6,8-7,1   | 6,8-7,1 | 6,5-8,5    |
| DO (mg/L) | 5,8- 6,8 | 7,1-7,4 | 7,1-7,3   | 7,1-7,3 | ≥3 mg/L    |
| Suhu (°C) | 28-29    | 28,5-20 | 28,8-29,8 | 28,7-30 | 25-32 °c   |
| amoniak   | 0-0,5    | 0-0,5   | 0-0,5     | 0-0 ,5  | 0-0,5 mg/l |
| Nitrat    | 0-50     | 0- 25   | 0 - 25    | 0 - 25  | 0-50 mg/l  |

Pengukuran parameter kualitas air pada setiap perlakuan selama 40 hari masa penelitian masih dapat di toleransi oleh nenih ikan Nila Berdasarkan grafik diatas, nilai pH pada perlakuan B, C dan D mengalami penurunan, akan tetapi penurunan pH masih dalam batas Normal sehingga tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Menurut Molleda et al. (2007) penurunan pH terjadi karena degradasi kualitas air yang disebabkan oleh sisa pakan, feses, respirasi alga, dan meningkatnya CO<sub>2</sub> dalam air. Tang dan Chen (2015) menyatakan bahwa pada kondisi pH asam dapat menghambat proses proliferasi bakteri nitrifikasi, kondisi ini akan menghambat penguaraian bakteri terhadap sisa feses dan sisa pakan pada media budidaya ikan. Nilai pH terendah selama penelitian terdapat pada perlakuan A (kontrol) tanpa menggunakan tanaman air. Selain itu menurut Zou et al. (2016) mengamati bahwa tanaman memperoleh perkembangan yang lebih baik dalam sistem akuaponik dengan air pH 6-7. Apabila nilai pH dalam kondisi yang tidak ideal hal itu akan berdampak pada rendahnya pertumbuhan, rentan terhadap penyakit, serta produktifitas yang menurun (Tanjung et al. 2019).

Oksigen terlarut (DO) adalah salah satu parameter penting yang berpengaruh terhadap ikan serta penting bagi bakteri nitrifikasi yang bermanfaat untuk mengubah limbah ikan menjadi nutrisi yang dapat digunakan tanaman. Menurut Arifin (2016), berdasarkan hasil penelitian konsentrasi oksigen terlarut berkisar antara 6 -7,4 mg/l kondisi ini menunjukkan kondisi yang ideal untuk mendukung pertumbuhan ikan nila dapat hidup dalam air dengan kandungan oksigen yang ideal untuk pertumbuhan, Menurut Arifin (2016) ikan nila dapat hidup pada 3 – 5 mg/L.

Berdasarkan grafik suhu diatas menunjukkan bahwa terjadi kenaikan suhu air pada perlakuan B,C dan D, namun masih dalam batas normal, Menurut Azhari & Tomaso (2018), kisaran suhu yang terbaik bagi pertumbuhan ikan nila antara 25- 30 °C, sedangkan menurut Yanuar (2017),. Pada perlakuan A terjadi Fluktuasi suhu selama pemeliharaan namun masih berada dalam kondisi normal dengan kisaran yang dapat ditolerir oleh ikan nila.

Kandungan amonia selama penelitian mengalami penurunan pada perlakuan B, dan D hal ini diduga adanya proses reduksi amonia melalui proses asimilasi oleh tanaman dan alga, serta melalui proses nitrifikasi oleh bakteri Nitrobacter. Menurut van Kessel et al., 2010, terjadinya proses reduksi amonia dapat melalui beberapa cara diantaranya adalah melalui proses biologi seperti asimilasi alga dan tumbuhan, proses dekomposisi oleh bakteri, nitrifikasi, denitrifikasi, dan proses aerasi. Proses nitrifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya substrat dan oksigen terlarut, bahan organik, suhu, pH, alkalinitas, salinitas, dan turbulensi (Crab et al. 2007)

Menurut Romano and Zeng (2013) kandungan amonia pada media budidaya ikan sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup ikan serta pada lingkungan sekitar yang menerima limbah hasil budidaya.

Pada perlakuan A ( kontrol) konsentrasi nitrat lebih tinggi pada akhir penelitian. Hal ini disebabkan karena kurangnya pemanfaatan nitrat pada media budidaya ikan baik oleh maupun oleh tanaman air. Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman melalui proses fitoremediasi. Selama penelitian terlihat bahwa tanaman yang efektif dalam penyerapan nitrat pada media budidaya ikan adalah selada dan pakcoy dan Mint. Hal ini ditandai dengan rendahnya konsentrasi nitrat diakhir penelitian.

Terjadinya penurunan konsentrasi nitrat yang terkandung didalam media pemeliharaan ikan disebabkan oleh adanya penyerapan akar tanaman (Zidni et al. 2013). Tanaman pada sistem akuaponik memberikan peran biofilter dengan memanfaatkan nutrien yang berasal dari limbah budidaya. Akar tanaman juga menjadi media tambah bakteri nitrifikasi, yang membantu mereduksi ammonia

dan menyediakan nitrat yang dibutuhkan tanaman. Menurut Nugroho et al. (2012) nitrat diserap oleh tanaman melalui akar sebagai pupuk alami untuk pertumbuhan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Penggunaan sistem akuaponik pada pemeliharaan ikan nila dengan perlakuan tanaman selada, pakcoy, mint dan kontrol tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak, penambahan panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR), namun berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) pada tingkat kelangsungan hidup.

#### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil yang di peroleh berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Padat tebar benih ikan nila harus sesuai dengan kapasitas kolam
2. Menjaga lingkungan hidup media pemeliharaan ikan
3. Menggunakan sistem akuaponik *decouple* ( terpisah ) agar tanaman dan ikan dapat bertumbuh dengan baik.
4. Perlu mengukur konsentrasi total nutrisi dalam air (Ec) dengan tds meter
5. Perlu penelitian lebih lanjut untuk menggunakan biofilter tanaman lainnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Diver S (2006) Aquaponik-integrasi hidroponik dengan budidaya perikanan. *National Center for Appropriate Technology (NCAT)*, Butte, pp 1–28
- Effendi H, Utomo BA, Darmawangsa GM
- Effendi H, Delis PC, Krisanti M, Hariyadi S (2015c) Performa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan rumput vetiver (*Vetiveria zizanioides*) yang dibudidayakan secara bersamaan dalam sistem akuaponik. *Adv Environ Biol* 9(24):382–388
- Endut A, Jusoh A, Ali N, Nik WBW, Hassan A (2010) Sebuah
- Endut A, Jusoh A, Ali N, Nik WBW (2011) Penghapusan unsur hara dari air limbah budidaya oleh produksi sayuran dalam sistem resirkulasi akuaponik. *Pengolahan Air Desalin* 32:422–430. doi:10.5004/dwt.2011.2761
- Graber A, Junge R (2009) Sistem akuaponik: daur ulang nutrisi dari air limbah ikan oleh produksi sayuran. *Desalin* 246:147–156. doi:10.1016/j.desal.2008.03.048
- Hargreaves JA (2006) Sistem pertumbuhan tersuspensi
- Kamal SM (2006) Produksi akuaponik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan paprika (*Capsicum annum* L.) dalam sistem resirkulasi air. *Egypt J Aquat Biol Fish* 10:85–97
- Lennard WA, Leonard BV (2006) Perbandingan tiga subsistem hidroponik yang berbeda (kerikil, teknik terapung dan film nutrisi) dalam sistem pengujian akuaponik. *Kultus Akuatik Int* 14:539–550. doi:10.1007/s10499-006-9053-2
- Nugroho RA, Pambudi LT, Haditomo AHC. 2012. Aplikasi teknologi akuaponik pada budidaya ikan air tawar untuk optimalisasi kapasitas produksi. *Jurnal saintek perikanan* 8(1): 46-51.

- Nuryadi N, Sutrisno S, Puspaningsih D. 2009. Fitoremediasi kolam pemeliharaan ikan dengan memanfaatkan sayuran. *Media Akuakultur* 4(1): 50-53.
- Putra I, Setiyanto DD, Wahyuningrum D. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticu*) dalam sistem resirkulasi. *Jurnal perikanan dan kelautan* 16(1): 56-63.
- Stathopoulo P, Berillis P, Levizou E, Sakellariou-Makrantonaki M, Kormas AK, Aggelaki A, Kapsis P, Vla hos N, Mente E. 2018. Aquaponics: A Mutually Beneficial Relationship of Fish, Plants and Bacteria. *Hydromedit*. Pp. 1-5.
- Zidni I, Herawati T, Liviawaty E. 2013. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clariaa gariepinus*) dalam Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 4(4): 315-324.
- Rebouças, V. T., Lima, F. R. d. S., Cavalcante, D. d. H. & Carmo e Sá, M. V. d., 2016. Reassessment of the suitable range of water pH for culture of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. in eutrophic water. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Vol. 38(4), pp. 361-368.
- Salsabila, M. & Suprpto, H., 2018. Teknik Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya. Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(3), pp. 118-123.
- Fransisca, N. E. & Muhsoni, F. F., 2021. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Salinitas yang Berbeda. *Juvenil*, II(3), pp. 166-175.
- Bostock J. 2012. *Recirculating Aquaculture Systems (RAS) analysis: Main issues on Management and Future Challenge*. *Aquacultural Engineering*. 51:26-35. doi:10.1016/j.aquaeng. 2012.07.004..
- Bhatnagar A, Devi P. 2013.. *Water Quality Guidelines for The Management of*

*Pond Fish Culture. International Journal of Environmental Sciences.*  
3(6):1980-2009..

Boyd CE and Massaut L. 1999.. *Risks Associated with The Use of Chemicals in Pond Aquaculture. Aquacultural Engineering.* 20:113–132.  
doi:10.1016/s0144-8609(99)00010-2...0144-8609(99)00010-2..

Diver S. 2006. *Aquaponics – Integration of Hydroponics with Aquaculture.*  
National Sustainable Agriculture Information Service, Australia

Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan.* Yogyakarta: Kanisius.

Effendi H, Utomo BA, Darmawangsa GM, Sulaeman N. 2015. *Combination of Water Spinach (Ipomoea aquatica) and Bakteria for Freshwater Crayfish Red Claw (Cherax quadricarinatus) Culture Wastewater Treatment in Aquaponic System.* Journal of Advances Biology. 6(3):1072-1078.

Gross A, Boyd CE, Wood CW. 2000. *Nitrogen Transformations and Balanced in Channel Catfish Ponds.* Aquacultural Engineering. 24:1-14.

Hendrawati H, Prihadi TH, Rohmah NN. 2008. *Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur.* Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Pasar Minggu Jakarta Selatan.

Henriksson PJG, Belton B., Murshed-e-Jahan K, Rico A. 2018. *Measuring The Potential for Sustainable Intensification of Aquaculture in Bangladesh Using Life Cycle Assessment.* Proceedings of the National Academy of Sciences.  
[www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1716530115](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1716530115).

## LAMPIRAN

### 1. Analisis Data SPSS

**Tabel 1 Bobot Mutlak**

#### ANOVA

Bobot\_Mutlak

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | .065           | 3  | .022        | 1.903 | .208 |
| Within Groups  | .091           | 8  | .011        |       |      |
| Total          | .155           | 11 |             |       |      |

(tidak berpengaruh signifikan sig >0,05)

**Tabel 2 Panjang Mutlak**

#### ANOVA

Panjang\_Mutlak

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 104.667        | 3  | 34.889      | 2.125 | .175 |
| Within Groups  | 131.333        | 8  | 16.417      |       |      |
| Total          | 236.000        | 11 |             |       |      |

(tidak berpengaruh signifikan sig >0,05)

**Tabel 3 Laju Pertumbuhan Spesifik**

#### ANOVA

LPH

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | .000           | 3  | .000        | 1.573 | .270 |
| Within Groups  | .001           | 8  | .000        |       |      |
| Total          | .001           | 11 |             |       |      |

(tidak berpengaruh signifikan sig >0,05)

**Tabel 4 Survival Rate**

#### ANOVA

TKH

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 400.000        | 3  | 133.333     | 16.000 | .001 |
| Within Groups  | 66.667         | 8  | 8.333       |        |      |
| Total          | 466.667        | 11 |             |        |      |

Bepengaruh Signifikan sig<0,05

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: TKH

Tukey HSD

| (I) Perlakuan  | (J) Perlakuan  | Mean Difference | Std. Error | Sig.  | 95% Confidence Interval |             |
|----------------|----------------|-----------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
|                |                | (I-J)           |            |       | Lower Bound             | Upper Bound |
| (A) Kontrol    | B ( Daun Mint) | -13.333*        | 2.357      | .002  | -20.88                  | -5.79       |
|                | C (Pakcoy)     | -13.333*        | 2.357      | .002  | -20.88                  | -5.79       |
|                | D (Selada)     | -13.333*        | 2.357      | .002  | -20.88                  | -5.79       |
| B ( Daun Mint) | (A) Kontrol    | 13.333*         | 2.357      | .002  | 5.79                    | 20.88       |
|                | C (Pakcoy)     | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |
|                | D (Selada)     | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |
| C (Pakcoy)     | (A) Kontrol    | 13.333*         | 2.357      | .002  | 5.79                    | 20.88       |
|                | B ( Daun Mint) | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |
|                | D (Selada)     | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |
| D (Selada)     | (A) Kontrol    | 13.333*         | 2.357      | .002  | 5.79                    | 20.88       |
|                | B ( Daun Mint) | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |
|                | C (Pakcoy)     | .000            | 2.357      | 1.000 | -7.55                   | 7.55        |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Lampiran 2. Dokumentasi

Gambar 1. Kit Akuaponik



Gambar 2. Alat dan bahan





Gambar 3 Pengontrolan Sistem (pengukuran kualitas air, pengukuran panjang ikan dan penimbangan)







Lembar Bimbingan Skripsi

Nama : *Bilham Atibuta*  
NIM : *145425020003*  
Pembimbing I : *RisFany, M.Si.*  
Judul Skripsi : *Optimasi Produksi Ikan Nila (*Coptochromis Niloticus*)  
melalui Metode Akoponik Resirkulasi Dengan Pemanfaatan  
Biosfilter Berbasis Jamur Berbedu*

| No | Hari/Tanggal                      | Pokok Bahasan   | Paraf Dosen Pembimbing |
|----|-----------------------------------|---|------------------------|
| 1  | <i>03 Mei 2024<br/>Jumat</i>      | <i>Konsultasi Judul</i>   | <i>RisF</i>            |
| 2  | <i>Rabu 18 Mei<br/>2024</i>       | <i>Bab I Catur Belah,<br/>Rumusan Masalah, Tujuan<br/>Manfaat</i> | <i>RisF</i>            |
| 3  | <i>Rabu 22 Mei</i>                | <i>Metode Penelitian</i>  | <i>RisF</i>            |
| 4  | <i>Selasa 11 Jun<br/>2024</i>     | <i>Kerangka Berpikir</i>  | <i>RisF</i>            |
| 5  | <i>25 Jun 2024<br/>Selasa</i>     | <i>Tinjauan Pustaka</i>   | <i>RisF</i>            |
| 6  | <i>13 Agustus 2024<br/>Selasa</i> | <i>Analisa Data</i>   | <i>RisF</i>            |
|    |                                   |   |                        |
|    |                                   |   |                        |

## RIWAYAT HIDUP

Billiam Atihuta dilahirkan di Sorong pada tanggal 30 Januari 1994, dari pasangan suami-istri Julius Atihuta dan Sophia Kesaulija, sebagai anak ketiga dari tujuh bersaudara. Penulis menempuh pendidikan formal sejak tahun 2001 di Sekolah Dasar YPPK KRISTUS RAJA 2 Kota Sorong dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis melanjutkan pendidikan di SMP YPPK Santo Donbosco dan lulus pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Santo Agustinus Sorong dan lulus pada tahun 2012.

Pada tahun 2020 penulis melanjutkan Pendidikan di Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA), Fakultas Sains Terapan (FASTER), Program Studi Akuakultur S-1. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik (KKNT) di Kampung Kuadas Makbon. Pada tahun 2023 sampai sekarang penulis menjadi instuktur dalam bidang hidroponik di BPVP Sorong. Pada tahun 2024 sebagai syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar sarjana Akuakultur di UNIMUDA, penulis menyelesaikan Seminar Proposal Penelitian dengan judul “ Optimasi Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Metode Akuaponik Dengan Pemanfaatan Biofilter Berbasis Tanaman Berbeda”.