

**Pemanfaatan Kijing Air Tawar *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) dan Pakcoy *Brassica chinensis* L. (Linnaeus, 1755) sebagai Filter Alami dalam Mereduksi Bahan Organik dan Anorganik pada Kegiatan Akuaponik dengan Sistem Resirkulasi**

**Skripsi**

**Oleh**

**Defrilasio Eldes Penmau**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRACT

### **The Use Of Bivalve Mussel *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) and Pakcoy *Brassica chinesis* L. (Linnaeus, 1755) as a Natural Filter In The Reduction Of Organic And Anorganic Materials On Aquaponics Activities With Recirculation Systems**

By

**Defrilasio Eldes Penmau**

Aquaponics is the activity of cultivating fish while crop with a recirculation system. One of the problems in aquaponics is the high level of organic and anorganic materials contained in aquaponics water. These problems can be overcome by the addition of bivalve mussel and pakcoy as natural filters. The purpose of this research was to determine the effect of the use of bivalve mussel and pakcoy in reducing organic and anorganic materials in aquaponics with a recirculation system and to know the amount of bivalve mussel that was effective in reducing organic and anorganic materials in aquaponics with a recirculation system and to find out the number of bivalve mussel with a recirculation system. The fish used are 3-4 cm tilapia as many as 30 individuals/ container. The crop used are 1-2 cm pakcoy as many as 10 individuals/ container. The treatment of this research uses differences in the number of bivalve mussel that is without giving (P1), 15 individuals (P2), and 30 individuals (P3). The parameters observed in this research were the concentrations of TSS, TAN, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, BOD, temperature, DO, pH, and nutrient removal. The research should that bivalve mussel and pakcoy gave effect in reducing organic and anorganic materials for 40 days and the optimal bivalve mussel density in this research was in P2 with a density of 15 individuals / 30 liters.

**Keywords:** *acuaponics, bivalve mussel, pakcoy, organic, anorganic*

## ABSTRAK

### **Pemanfaatan Kijing Air Tawar *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) dan Pakcoy *Brassica chinensis* L. (Linnaeus, 1755) sebagai Filter Alami dalam Mereduksi Bahan Organik dan Anorganik pada Kegiatan Akuaponik dengan Sistem Resirkulasi**

Oleh

**Defrilasio Eldes Penmau**

Akuaponik merupakan kegiatan memelihara ikan sekaligus memelihara tanaman dengan sistem resirkulasi. Salah satu masalah akuaponik adalah masih tingginya bahan organik dan anorganik yang terkandung di dalam air akuaponik. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penambahan tanaman pakcoy dan kijing air tawar sebagai filter alami. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan kijing air tawar dan tanaman pakcoy dalam mereduksi bahan organik dan anorganik pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi dan mengetahui jumlah kijing air tawar yang efektif pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi. Ikan yang digunakan adalah benih ikan nila berukuran 3-4 cm sebanyak 30 individu/ wadah. Tanaman yang digunakan adalah benih pakcoy berukuran 1-2 cm sebanyak 10 individu/ wadah. Perlakuan penelitian ini menggunakan perbedaan jumlah kijing air tawar yaitu tanpa pemberian (P1), 15 individu (P2), dan 30 individu (P3). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah konsentrasi TSS, TAN, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, BOD, suhu, DO, pH, dan *nutrient removal*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kijing air tawar dan tanaman pakcoy memberi pengaruh dalam menurunkan bahan organik dan anorganik selama 40 hari; dan kepadatan kijing air tawar yang optimal pada penelitian ini pada P2 dengan kepadatan 15 individu/ 30 liter.

**Kata kunci :** *akuponik, kijing air tawar, pakcoy, organik, anorganik*

**Pemanfaatan Kijing Air Tawar *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) dan Pakcoy  
*Brassica chinensis* L. (Linnaeus, 1755) sebagai Filter Alami dalam Mereduksi  
Bahan Organik dan Anorganik pada Kegiatan Akuaponik dengan Sistem  
Resirkulasi**

**Oleh**

**Defrilasio Eldes Penmau**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**Pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**



Judul Usul Penelitian : **PEMANFAATAN KIJING AIR TAWAR**  
*Pilsbryoconcha Exilis* (Lea, 1838) DAN  
**PAKCOY *Brassica Chinesis* L. (Linnaeus,**  
**1755) SEBAGAI FILTER ALAMI DALAM**  
**MEREDUKSI BAHAN ORGANIK DAN**  
**ANORGANIK PADA KEGIATAN**  
**AKUAPONIK DENGAN SISTEM**  
**RESIRKULASI**

Nama Mahasiswa : **Defri Sasio Eldes Penmau**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514111068

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

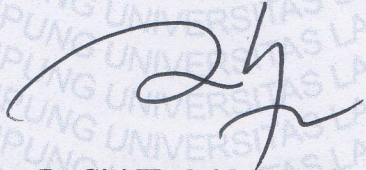


1. Komisi Pembimbing

  
**Herman Yulianto, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 197907182008121002

  
**Dr. Ir. A. Aman Damai, M.Si.**  
NIP. 196505011989021001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

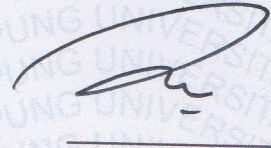
  
**Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**  
NIP. 196402151996032001



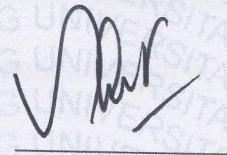
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

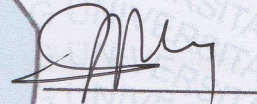
**Ketua** : Herman Yulianto, S.Pi., M.Si.



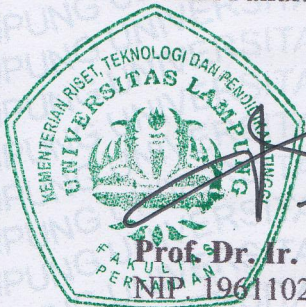
**Sekretaris** : Dr. Ir. A. Aman Damai, M.Si.



**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Tarsim, S.Pi., M.Si.



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 10 Oktober 2019**




## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Bandar Lampung, 22 Oktober 2019



  
Defrilasio Eldes Penmau  
NPM. 1514111068

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Defrilasio Eldes Penmau lahir di Tanjung Enim, 30 April 1997 sebagai anak pertama, dari pasangan Bapak Penmau Joel Lamoling dan Ibu Desti Marniati. Penulis memiliki seorang adik bernama Steven Marchtian Eldes Penmau.

Pada tahun 2003 penulis mengawali pendidikan di SD Xaverius Emmanuel Tanjung Enim, dari tahun 2003-2009. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 1 Unggulan Lawang Kidul, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung pada tahun 2012-2015. Tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan Unila (HIMAPIK) sebagai Anggota Bidang 3 Minat dan Bakat periode 2016-2017 dan Wakil Ketua Umum periode 2017-2018. Penulis pernah menjabat sebagai anggota di Pansus Fakultas Pertanian Unila tahun 2016. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tahun 2018 di Desa Wana, Kec. Melinting Lampung Timur. Kemudian penulis melaksanakan Praktik Umum pada tahun 2018 di Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH) Depok, Jawa Barat dengan judul “Pembenihan Ikan Botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852)”.

Penulis pernah menjadi asisten beberapa mata kuliah seperti Ekologi Perairan, Pengenalan Masyarakat Perikanan dan Monitoring dan Evaluasi Kesesuaian



Lahan Akuakultur di Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis melakukan penelitian pada bulan Oktober - November 2018 dengan judul “Pemanfaatan Kijing Air Tawar *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) dan Pakcoy *Brassica chinesis* L. (Linnaeus, 1755) sebagai Filter Alami dalam Mereduksi Bahan Organik dan Anorganik pada Kegiatan Akuaponik dengan Sistem Resirkulasi”.

## **PERSEMBAHAN**

*Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Papa dan Mamaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,Papa,.. Mama...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Papa,,, Mama,, masih saja ananda menyusahkanmu.. Untukmu Papa....., Mama...,Terimakasih..... ttd.Anakmu)*

8-----00000000-----8

Jangan takut mencoba hal baru,  
jangan takut menghadapi kegagalan,  
jangan takut jika diri tidak diterima dalam  
masyarakat,  
dan jangan takut berjalan sendirian.

Hiduplah sebagai manusia yang dapat  
mengkritik tetapi siap untuk dikritik dan  
menerima namun selalu memberi.

Gunakan waktumu untuk beribadah, belajar dan  
berproses

Selalu siap menjadi pemimpin diri sendiri dan  
orang lain

Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”

8-----8888888-----8

"Ada banyak antusiasme diantara kita dan  
sekitar kita"

(Paolo Maldini – Legenda AC Milan)

"Tidak ada yang permanen di dunia ini –  
termasuk permasalahan kita"

(Charlie Chaplin – Tokoh Dunia).

Terimakasih kuucapkan kepada Keluarga Besar  
Perikanan dan Kelautan Angkatan 2015

Almamater Tercinta  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
8-----000-----8



## SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Kijing Air Tawar *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, 1838) dan Pakcoy *Brassica chinesis* L. (Linnaeus, 1755) sebagai Filter Alami dalam Mereduksi Bahan Organik dan Anorganik pada Kegiatan Akuaponik dengan Sistem Resirkulasi” yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa kelancaran dari skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan serta motivasi dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dalam waktu yang telah ditentukan.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan dan pembimbing akademik.
3. Herman Yulianto, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing I atas kesediaan meluangkan waktu dan kesabarannya memberikan bimbingan, dukungan, masukan dan saran.
4. Dr. Ir. A. Aman Damai., M.Si. selaku pembimbing II atas kesediaan meluangkan waktu dan kesabarannya memberikan bimbingan, dukungan, masukan dan saran.
5. Tarsim S.Pi., M.Si. selaku pembahas skripsi atas bimbingan dan arahan selama ini.
6. Dosen Perikanan dan Kelautan, atas pembelajaran yang telah diberikan.
7. Kedua Orang tuaku yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, doa dan biaya yang diberikan tanpa henti demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesan penyusun.
8. Adik Tian sebagai pemberi doa, kasih sayang, dan motivasi.

9. Merlinda Septia Nitami yang selalu memberi motivasi dan penyemangat.
10. Falqi Aljizi selaku Komti Jurusan Perikanan dan Kelautan angkatan 2015.
11. Bayu Saputro selaku Ketua Umum Himapik periode 2017-2018.
12. Seluruh laki-laki BDPi angkatan 2015 yang tangguh, solid, dan anti pance.
13. Rombongan yang hobi naek gunung, ngecamp di pantai, dan jalan jalan keliling Lampung. Aldi Pecok, Aji, Bayu, Falqi, Fahmi, Toto, Joko, Berry, Arico, Agung, Kenedy, Romy, Kang Asep, dan Ando.
14. Tim Jabar *Mobile Legend*. Aldi Pecok, Rafif Monge, Ami, Arico, Rapip, Toto, Mbah Ius, dan Joko.
15. KKN Desa Wana I. Kak Hendra, Kak Deby, Kak Defty, Monang, dan Fifki.
16. Tim PU Depok. Agung, Uli, Azka, dan Merlinda.
17. Keluarga BDPi 2015 dan Keluarga Besar Perikanan dan Kelautan Unila.
18. Presidium HIMAPIK periode 2017-2018. Bayu, Putri, Nindy, Toto, Uli, Rafif, Wuni, Joko, Yosiva, Falqi, Merlinda, Asep, Yuke, Agung, dan Tiwi
19. Pengurus HIMAPIK Universitas Lampung.
20. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan support sampai sekarang ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 22 Oktober 2019  
Penyusun,

Defrilasio Eldes Penmau

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR IAMPPIRAN</b> .....	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	3
D. Kerangka Pemikiran .....	3
E. Hipotesis Penelitian .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Akuaponik .....	7
B. Resirkulasi .....	7
C. Kijing Air Tawar ( <i>Pilsbryoconcha exilis</i> ) .....	8
1. Klasifikasi Kijing Air Tawar .....	8
2. Morfolofgi Kijing Air Tawar .....	8
3. Fungsi Kijing Air Tawar .....	9
D. Pakcoy ( <i>Brassica chinensis</i> L.) .....	10
1. Klasifikasi Pakcoy .....	10
2. Morfologi Pakcoy .....	10
3. Fungsi Pakcoy .....	11
E. Parameter-Parameter Kualitas Air .....	11
1. TSS .....	11
2. TAN .....	12
3. Nitrat .....	13
4. Nitrit .....	13
5. Ortofospat .....	13
F. Parameter-Parameter Kualitas Air Lainnya .....	14
1. Suhu .....	14
2. pH .....	14
3. Oksigen Terlarut .....	14
4. BOD .....	15



### III. METODE

A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
B. Alat dan Bahan Penelitian .....	16
C. Rancangan Penelitian .....	17
D. Prosedur Penelitian.....	18
1. Persiapan Wadah .....	18
2. Persiapan Hewan dan Tanaman Uji .....	19
3. Pengamatan Kualitas Air .....	20
4. Pengumpulan Data.....	21
a. Kecepatan Filtrasi .....	21
b. <i>Nutrient Removal</i> .....	22
5. Analisis Data .....	22

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Parameter Kualitas Air .....	23
1. TSS.....	23
2. TAN .....	26
3. NO <sub>2</sub> .....	29
4. NO <sub>3</sub> .....	32
5. PO <sub>4</sub> .....	34
6. BOD .....	36
7. Suhu .....	39
8. DO.....	40
9. pH.....	42
B. <i>Nutrient Removal</i> .....	43

### V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan .....	46
B. Saran.....	46

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat dan Bahan.....	17
2. Pengukuran Sampel Parameter Kualitas Air .....	21
3. Konsentrasi TSS.....	23
4. Konsentrasi TAN .....	27
5. Konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	29
6. Konsentrasi NO <sub>3</sub> .....	32
7. Konsentrasi PO <sub>4</sub> .....	34
8. Konsentrasi BOD .....	36
9. <i>Nutrient Removal</i> .....	43

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kerangka pikir penelitian .....	5
2. Anatomi kijang. ....	9
3. Skema tata letak wadah Pemeliharaan .....	18
4. Skema kolam penelitian .....	19
5. Konsentrasi TSS.....	23
6. Kecepatan filtrasi TSS.....	24
7. Konsentrasi TAN .....	26
8. Kecepatan filtrasi TAN .....	27
9. Konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	29
10. Kecepatan filtrasi NO <sub>2</sub> .....	30
11. Konsentrasi NO <sub>3</sub> .....	32
12. Kecepatan filtrasi NO <sub>3</sub> .....	33
13. Konsentrasi PO <sub>4</sub> .....	34
14. Kecepatan filtrasi PO <sub>4</sub> .....	35
15. Konsentrasi BOD.....	36
16. Kecepatan filtrasi BOD .....	37
17. Nilai suhu.....	39
18. Nilai DO .....	40
19. Nilai pH .....	42



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Dokumentasi kegiatan .....	54
A. Alat dan bahan .....	54
B. Kolam penelitian .....	56
C. Pemeliharaan.....	57
D. Pengukuran kualitas air .....	58
2. Analisis statistik terhadap konsentrasi kualitas air .....	59
A. Analisis statistik terhadap konsentrasi TSS .....	59
B. Analisis statistik terhadap konsentrasi TAN.....	60
C. Analisis statistik terhadap konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	61
D. Analisis statistik terhadap konsentrasi NO <sub>3</sub> .....	63
E. Analisis statistik terhadap konsentrasi PO <sub>4</sub> .....	64
F. Analisis statistik terhadap konsentrasi BOD .....	66

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Teknologi akuaponik merupakan gabungan teknologi akuakultur dan hidroponik yang menjadi alternatif dalam mengurangi jumlah pemakaian air pada sistem budidaya (Nugroho *et al.*, 2012). Teknologi akuaponik dengan sistem resirkulasi juga mengunggulkan efektifitas penggunaan air dalam pemeliharaan ikan. Sesuai dengan Putra *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa teknologi akuaponik dengan sistem resirkulasi merupakan alternatif yang dapat diterapkan dalam rangka pemecahan masalah keterbatasan air. Peran air sangat penting dan esensial dalam kehidupan biota air, maka kualitas dan kuantitasnya pun harus terjaga sesuai kebutuhan ikan (Darti, 2005).

Salah satu masalah dalam kegiatan akuaponik adalah masih tingginya kandungan bahan organik, sehingga menjadi salah satu indikator permasalahan kualitas air (Somerville *et al.*, 2014). Marwan *et al.* (2015) menyatakan ketersediaan bahan organik di dalam perairan dapat menjadi indikator kesuburan suatu perairan. Salah satu manfaat bahan organik adalah pendukung kehidupan fitoplankton di perairan. Tingginya bahan organik mampu memicu terjadinya peningkatan fitoplankton menyebabkan masalah dan mengganggu keseimbangan ekosistem (Mitra *et al.*, 2006). Permasalahan mengenai tingginya bahan organik akibat limbah kegiatan budidaya sudah banyak dipublikasikan diantaranya di Filipina (Diego-McGlone *et*

*al.*, 2008), Afrika (Gondwe *et al.*, 2011), dan Ethiopia (Degefu *et al.*, 2011). Keseimbangan ekosistem dipengaruhi oleh kualitas air, sehingga digunakan teknologi akuaponik dengan sistem resikulasi dengan adanya tanaman dan kijing. Tanaman air menjadi penting dalam sistem akuaponik karena menjadi biofilter untuk menyerap nitrogen anorganik (Damanik *et al.*, 2018). Tanaman juga berperan dalam masalah seperti tingginya total padatan tersuspensi (TSS) terutama yang berasal dari sisa bahan organik pada sistem akuaponik (Bastian *et al.*, 2018). Penambahan kijing air tawar mampu menyaring partikel berukuran antara 0.1 – 50.0  $\mu\text{m}$  dari badan air, selanjutnya pada ukuran partikel  $> 4.0 \mu\text{m}$  mampu memfiltrasi hingga mencapai 100% (Suwigyo *et al.*, 1981). Peran kijing sangat penting sebagai biofilter menyerap sisa bahan organik dari kegiatan budidaya. Menurut Palinussa (2010) kijing air tawar *sebagai filter feeder* dan dikombinasikan dengan sistem resirkulasi efisien dalam penggunaan air.

Hasil penelitian Putra (2016) menggunakan kijing air tawar dilakukan di kolam dengan sistem sirkulasi memberikan pengaruh nyata dalam mereduksi amonia. Hasil penelitian Nugroho (2006) menggunakan kijing air tawar pada tambak menyatakan kijing cukup efektif dalam memperbaiki kualitas air pada tingkat pencemaran bahan organik yang cukup tinggi. Sehingga pentingnya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kijing air tawar dalam mereduksi bahan organik pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan kijing air tawar dan pakcoy dalam mereduksi bahan organik dan anorganik pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi.
2. Mengetahui jumlah kijing air tawar yang efektif pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi.

## **C. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada pembudidaya manfaat kijing air tawar yang dapat menurunkan konsentrasi bahan organik pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi
2. Memberikan informasi kepada pembudidaya manfaat tanaman pakcoy yang dapat menurunkan konsentrasi bahan anorganik pada kegiatan akuaponik dengan sistem resirkulasi

## **D. Kerangka Pikir**

Akuaponik merupakan salah satu solusi untuk memanfaatkan dan meng-efisienkan penggunaan air pada kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya pada umumnya menghasilkan air dengan kandungan bahan organik dan anorganik yang tinggi. Tingginya kandungan bahan organik dan anorganik pada kegiatan budidaya berasal dari sisa pakan dan feses ikan. Melalui kegaitan akuaponik

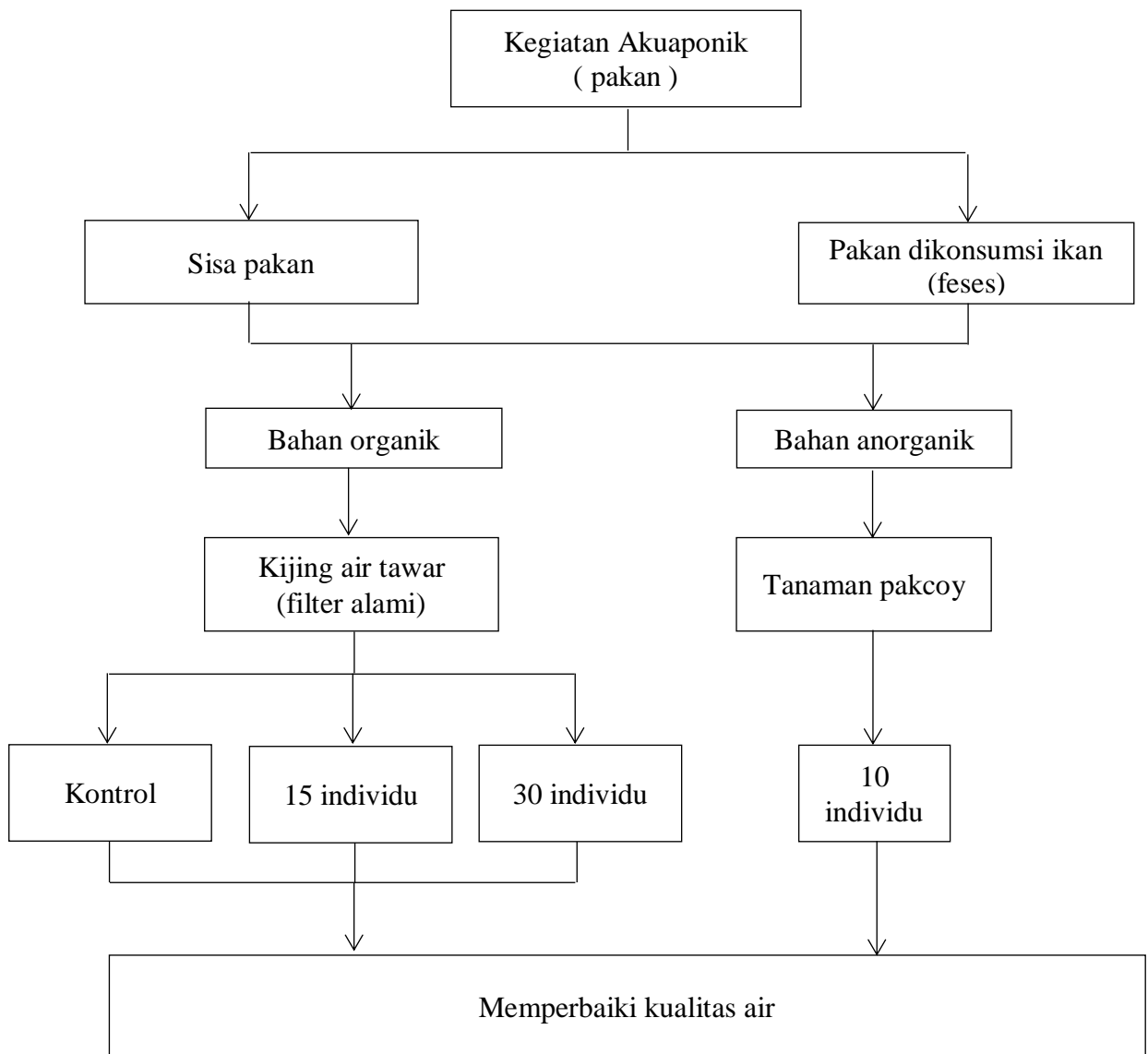
dengan sistem resirkulasi diharapkan kualitas air terjaga. Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dengan cara memutar air secara terus-menerus ke dalam wadah. Tanaman menyerap bahan anorganik sebagai nutrisi pertumbuhan tanaman sehingga air budidaya dapat dimanfaatkan kembali untuk memelihara ikan. Tanaman hanya mampu menyerap bahan anorganik, sedangkan bahan organiknya masih tinggi. Minimalnya pergantian air pada kegiatan akuaponik juga menyebabkan tingginya bahan organik.

Permasalahan perikanan di atas dapat diatasi dengan cara memanfaatkan filter, baik secara fisika, kimia, dan biologi. Salah satunya menggunakan filter biologi (biofilter). Biofilter menggunakan organisme atau makhluk hidup yang dalam proses penyaringan bahan pencemaran. Kijing air tawar sebagai biofilter dan dikombinasikan dengan sistem resirkulasi sehingga efisien dalam penggunaan air. Kijing air tawar juga mempunyai nilai ekologis dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi fitoplankton.

Penerapan sistem resirkulasi dengan penambahan biofilter berfungsi mereduksi bahan organik melalui penyerapan. Kijing air tawar bersifat *filter feeder*, mekanisme makan bergabung dengan mekanisme pernafasan. Zat-zat makanan seperti fitoplankton serta organisme mikroskopik lain akan ikut tersaring dan kemudian diubah menjadi jaringan tubuh ketika kijing menyaring air. Kijing air tawar bermanfaat secara ekologis karena mampu menjernihkan air berkat efisiensinya menyaring partikel-partikel tersuspensi dan alga. Kijing air tawar menyukai perairan yang mengandung bahan organik total yang tinggi. Kijing biasanya hidup pada substrat dasar sungai dan danau, pada areal lumpur yang



didominasi pasir berlumpur. Pola distribusinya memencar dengan populasi berkelompok pada habitatnya. Dari sistem sirkulasi dengan penambahan biofilter tersebut diharapkan mampu untuk menjaga kualitas air agar tetap terjaga kualitasnya. Kerangka pikir penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

## **E. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

H0 : Tidak ada pengaruh penggunaan kijing air tawar dan pakcoy sebagai filter alami dalam mereduksi bahan organik dan anorganik.

H1 : Ada pengaruh penggunaan kijing air tawar dan pakcoy sebagai filter alami dalam mereduksi bahan organik dan anorganik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Akuaponik

Teknologi akuaponik pada dasarnya terbagi atas dua bagian, yaitu teknologi pemeliharaan ikan sebagai pokok budidaya dan pemeliharaan tanaman (Love *et al.*, 2014). Pada teknologi tersebut, air yang telah terpakai digunakan untuk penyubur tanah bagi usaha tani lain (tanaman sayuran). Meskipun usaha penanaman sayuran merupakan bisnis sampingan, tetapi ternyata mempunyai peranan penting dalam menunjang keberhasilan bisnis pokok pemeliharaan ikan karena bagian tanaman berfungsi sebagai filter atau penyaring air yang menyediakan media untuk pertumbuhan ikan yang baik. Dengan adanya filter tersebut, kandungan racun yang sering kali dihasilkan dari budidaya ikan dapat direduksi oleh tanaman sehingga air tersebut masih layak digunakan kembali sebagai media dalam pemeliharaan ikan (Diver, 2006).

### B. Resirkulasi

Sistem resirkulasi dalam prosesnya menggunakan sistem yang memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dengan cara memutar air secara terus-menerus ke dalam wadah pemeliharaan ikan ke pipa yang dimana tanaman akan ditumbuhkan dan dikembalikan ke wadah pemeliharaan ikan (Fauzzia *et al.*, 2013). Tanaman akan berfungsi sebagai filter vegetasi yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan, dan suplai oksigen

pada air yang digunakan untuk memelihara ikan. Dibantu bakteri nitrifikasi merubah kotoran ikan sebagai nutrient yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman tersebut. Dengan siklus ini akan terjadi siklus saling menguntungkan (Hariyani, 2011).

### **C. Kijing Air Tawar (*Pilsbryoconcha exilis*)**

#### **1. Klasifikasi Kijing Air Tawar**

Menurut Pennak (1989) klasifikasi kijing air tawar adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Moluska
Kelas	: Pelecypoda (Bivalvia)
Subkelas	: Lamellibranchia
Ordo	: Schizodonta
Famili	: Unionidae
Genus	: <i>Pilsbryoconcha</i>
Spesies	: <i>Pilsbryoconcha exilis</i>

#### **2. Morfologi Kijing**

Kijing air tawar memakan detritus, alga bersel satu, dan bakteri. Proses yang terjadi terhadap makanan yang masuk ke dalam tubuhnya (Suwignyo *et al.*, 1981) adalah sebagai berikut:

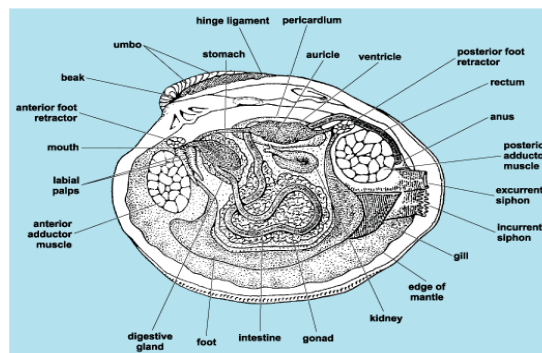
1. Makanan masuk melalui sifon inhalant akan dijebak pada insang karena adanya mukus yang dihasilkan oleh kelanjar *hypobranchial*
2. Zat makanan ini akan dialirkan ke mulut oleh sistem silia yang berkembang dengan baik, yang dikhususkan mengambil makanan dari permukaan insang menuju mulut. Kemudian makanan akan disortir oleh *palp* yang mengelilingi

mulut yang mampu membedakan antara makanan dengan kerikil atau pasir, karena mengandung *chemoreceptor*.

3. Kerikil dikeluarkan oleh *sifon exhalant*, makanan ditransformasikan ke mulut.

4. Bagian ventral dari perut atau *stylesac* berisi *crystallinesac* merupakan *mucopolysaccharide* yang memproyeksikan makanan ke perut. Sel-sel yang mensekresikan enzim-enzim pencernaan terdapat pada *stylesac*. Sel sel pada *stylesac* tersebut memiliki *cilia* yang secara perlahan memutar *stylesac*, gerakan rotasi ini berlangsung pada *chitinous plate (gastric shield)*.

5. Gerakan rotasi ini akan mengakibatkan bercampurnya kandungan perut dan kemudian makanan akan hancur secara mekanis. Material yang tidak dicerna akan dibuang melalui anus sebagai feses.



Gambar 2. Anatomi kijing (Prasastyane, 2009)

### 3. Fungsi Kijing Air Tawar

Kijing air tawar merupakan organisme akuatik yang hidup di perairan tawar.

Kijing merupakan organisme *filter feeder* yang mampu menyerap detritus dan bahan organik di perairan. Karena kemampuannya tersebut, maka kijing air tawar banyak digunakan sebagai filter dan penyerap limbah pada berbagai kegiatan.



Kijing air tawar juga mempunyai nilai ekologis dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi phytoplankton (Wu *et al.*, 2005). Salah satunya adalah menekan keberadaan dan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada budidaya ikan nila (Othman *et al.*, 2015), sebagai filter alami limbah organik di waduk (Komarawidjaja, 2006), serta sebagai penyerap limbah organik dan mengurangi TSS pada kegiatan budidaya ikan nila (Puspaningsih & Setiadi 2013; Wedsuwan *et al.* 2016).

#### **D. Pakcoy (*Brassica chinensis* L.)**

##### **1. Klasifikasi Pakcoy**

Pakcoy merupakan tanaman dari keluarga Cruciferae yang masih berada dalam satu genus dengan sawi putih/petsai dan sawi hijau/caisim. Pakcoy merupakan salah satu varietas dari tanaman sawi yang dimanfaatkan daunnya sebagai sayuran. Pakcoy berasal dari benua Asia yaitu dari Tiongkok dan Asia Timur.

Klasifikasi pakcoy menurut Haryanto *et al.* (2007) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Rhoadales (Brassicales)  
Famili : Brassicaceae  
Gen : Brassica  
Spesies : *Brassica chinensis* L.

##### **2. Morfologi Pakcoy**

Pakcoy merupakan tanaman semusim yang hanya dapat dipanen satu kali. Pakcoy dapat dipanen pada umur 40-60 hari (ditanam dari benih) atau 25-30 hari (ditanam

dari bibit) setelah tanam. Pakcoy memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang akar berbentuk bulat panjang yang menyebar ke semua arah pada kedalaman antara 30-50 cm (Setyaningrum dan Saparinto, 2011). Tanaman ini memiliki batang yang sangat pendek dan beruas-ruas, sehingga hampir tidak kelihatan. Batang ini berfungsi sebagai pembentuk dan penopang daun. Pakcoy memiliki daun yang halus, tidak berbulu dan tidak membentuk krop. Tangkai daunnya lebar dan kokoh, tulang daun dan daunnya mirip dengan sawi hijau, namun daunnya lebih tebal dibandingkan dengan sawi hijau (Haryanto *et al.*, 2007).

### **3. Fungsi Pakcoy**

Pakcoy dapat ditanam dengan menggunakan sistem akuaponik. Tanaman yang dapat ditanam pada akuaponik memiliki tingkat ketahanan yang tinggi terhadap air seperti pakcoy. Pemanfaatan tanaman pakcoy pada akuaponik, yaitu sebagai bagian dari sistem filter biologi terbukti efektif menjaga kejernihan air. Tanaman air terbukti dapat menyerap zat racun berupa ammonia dan nitrat yang berasal dari sisa pakan, feses dan urine ikan (Listyanto dan Andriyanto, 2008).

## **E. Parameter-Parameter Kualitas Air**

### **1. TSS**

TSS (*Total Suspended Solid*) atau total padatan tersuspensi adalah padatan yang tersuspensi di dalam air berupa bahan-bahan organik dan anorganik yang dapat disaring dengan kertas millipore berpori - pori 0,45  $\mu\text{m}$ . Materi yang tersuspensi mempunyai dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi matahari ke dalam badan air, kekeruhan air meningkat yang menyebabkan

gangguan pertumbuhan bagi organisme produser (Agustira, 2013). Zat padat terlarut umumnya terdiri dari partikel-partikel berukuran kecil, dan biasanya berasal dari bahan-bahan organik yang sangat sulit untuk mengendap. Selain menyebabkan pendangkalan, zat padat di dalam air juga menyebabkan kekeruhan dan menghalangi penetrasi cahaya masuk ke dalam air. Sehingga zat padat terlarut ini menjadi parameter kualitas air yang penting (Tarigan dan Edward, 2003).

Konsentrasi padatan tersuspensi mengancam kehidupan spesies ikan, yang menyebabkan infeksi yang menyusahkan dimana abrasi insang parah. Kemampuan mencari makanan ikan juga berkurang karena halangan yang disebabkan oleh padatan yang bergerak dalam suspensi yang selanjutnya membuat spesies ini tersedia bagi predator. Oksigen terlarut yang ada di dalam air sangat dipengaruhi oleh adanya partikel tersuspensi. Sinar matahari yang diserap oleh partikel tersuspensi, meningkatkan suhu air yang mengurangi kapasitas menahan oksigen dari air hangat dan mengganggu spesies air dingin. Keberadaan TSS lebih lanjut mengurangi produksi oksigen karena mengganggu penetrasi cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis oleh tanaman (Shah *et al.*, 2014).

## **2. TAN**

Dalam air kegiatan budidaya, amoniak mempertahankan keseimbangan antara bentuk terionisasi ( $\text{NH}_4$ ) dan tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ). Kedua bentuk tersebut dinamakan Total Amonia Nitrogen (TAN). Amonia-nitrogen yang tidak terionisasi ( $\text{NH}_3$ ) merupakan racun bagi organisme akuakultur dan harus dikontrol

dalam kegiatan budidaya.  $\text{NH}_3$  tersebut dapat dihilangkan dengan penambahan biofilter (Malida *et al.*, 2013).

### **3. Nitrat**

Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrient utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Konsentrasi nitrat di lapisan permukaan yang lebih rendah dibandingkan di lapisan dekat dasar disebabkan karena nitrat di lapisan permukaan lebih banyak dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh fitoplankton (Fonny dan Prayitno, 2011).

### **4. Nitrit**

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara amonia dan nitrat serta antara nitrat dan gas nitrogen yang biasa dikenal dengan proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Oleh karena itu konsentrasi nitrit tergantung pada jumlah ammonia. Semakin tinggi jumlah ammonia, maka konsentrasi nitrit dalam perairan semakin meningkat. Nitrit ( $\text{NO}_2$ ) biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan alami, kadarnya lebih kecil dari pada nitrat karena nitrit bersifat tidak stabil jika terdapat oksigen (Effendi, 2003).

### **5. Ortofospat**

Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Setelah masuk ke dalam tumbuhan, misalnya fitoplankton, fosfat anorganik mengalami perubahan menjadi organofosfat. Fosfat yang berikatan dengan ferri ( $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ ) bersifat tidak larut dan mengendap di dasar perairan. Pada saat terjadi kondisi anaerob, ion besi valensi tiga (ferri) ini

mengalami reduksi menjadi ion besi valensi dua (ferro) yang bersifat larut dan melepaskan fosfat ke perairan (Effendi, 2003).

## **F. Parameter-Parameter Kualitas Air Lainnya**

### **1. Suhu**

Hewan air menerima suhu dari lingkungan dan tidak toleran terhadap perubahan suhu yang cepat. Inilah yang menyebabkan suhu tubuh ikan biasanya sama dengan suhu air. Suhu akan mempengaruhi seluruh proses kimia dan biologis. Suhu air memiliki pengaruh langsung kepada ikan, seperti mempengaruhi pertumbuhan, oksigen terlarut, kebutuhan makanan dan efisiensi konversi pakan. Semakin tinggi suhu air, semakin besar kebutuhan oksigen dan pakan sehingga mendorong pertumbuhan yang lebih cepat (PIR, 2003).

### **2. pH**

Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran dari tingkat asam atau basa air. pH diukur menggunakan pH meter. Derajat keasaman (pH) yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah (contoh 9,6 atau 4,5), menyebabkan air tidak cocok digunakan. Ikan sangat sensitif dengan perubahan pH. pH yang optimal untuk budidaya ikan air tawar sekitar 6.5 – 8 (McCaffrey, 2009).

### **3. DO**

Oksigen terlarut merupakan jumlah oksigen yang berada dalam air. Oksigen terlarut merupakan faktor yang paling penting dalam kolam budidaya air tawar. Jumlah oksigen dipengaruhi oleh suhu air, padat tebar, dan jumlah vegetasi akuatik. Konsentrasi oksigen terlarut akan bervariasi sepanjang hari. Oksigen



terlarut dalam air diperoleh melalui difusi dari udara ke air, aerasi mekanik melalui sistem aerasi maupun angin dan melalui fotosintesis tumbuhan air (McCaffrey, 2009).

#### **4. BOD**

Parameter kimia, seperti oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* = DO) dan kebutuhan oksigen biologis (*Biological Oxygen Demand* = BOD). Parameter BOD, secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan.

Penentuan BOD sangat penting untuk menelusuri aliran pencemaran dari tingkat hulu ke muara. Sesungguhnya penentuan BOD merupakan suatu prosedur *bioassay* yang menyangkut pengukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh organisme selama organisme tersebut menguraikan bahan organik yang ada dalam suatu perairan, pada kondisi yang hampir sama dengan kondisi yang ada di alam. Selama pemeriksaan BOD, contoh yang diperiksa harus bebas dari udara luar untuk mencegah kontaminasi dari oksigen yang ada di udara bebas. Konsentrasi air buangan/sampel tersebut juga harus berada pada suatu tingkat pencemaran tertentu, hal ini untuk menjaga supaya oksigen terlarut selalu ada selama pemeriksaan. Hal ini penting diperhatikan mengingat kelarutan oksigen dalam air terbatas dan hanya berkisar  $\pm 9$  ppm pada suhu 20°C (Sawyer dan Mc Carty, 1978).

### **III. METODE**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - November 2018. Pemeliharaan hewan dan tanaman uji dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran parameter-parameter kualitas air BOD, PO<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, TSS dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung dan TAN di Laboratorium Kualitas Air Polinela.

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini beserta fungsi masing-masing alat dan bahan dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

<b>Alat dan Bahan</b>	<b>Fungsi</b>
<i>Box container</i>	Kolam pemeliharaan ikan dan kijing
<i>Blower</i>	Memompa udara aerasi
Selang aerasi	Menyalurkan udara aerasi
Selang	Menyalurkan air dari kolam ikan ke wadah kijing dan dari wadah kijing ke paralon tanaman
Pompa air	Memompa air agar bersirkulasi
<i>Rockwool</i>	Media tumbuh tanaman
Timbangan digital	Alat untuk mengukur berat ikan
Milimeter blok	Mengukur panjang lebar ikan dan tanaman
<i>Netpot</i>	Wadah tanaman
<i>Thermometer</i>	Mengukur suhu air
DO meter	Mengukur DO air
pH meter	Mengukur pH air
Kijing air tawar ( <i>Pilsbryoconcha exilis</i> )	Filter alami
Benih ikan nila ukuran 3-4 cm	Hewan uji
Benih tanaman pakcoy ukuran 1-2 cm	Tanaman uji

### C. Rancangan Penelitian

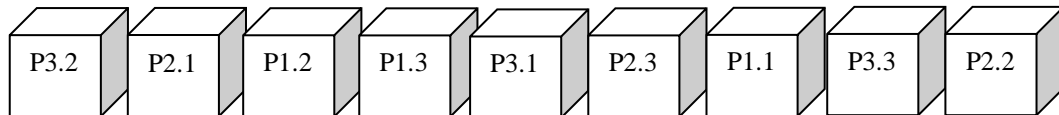
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap *in time* (RAL *in time*). Penelitian menggunakan 3 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan 1 (P1): tanpa penambahan kijing air tawar (kontrol).
2. Perlakuan 2 (P2): penambahan 15 individu kijing air tawar.
3. Perlakuan 3 (P3): penambahan 30 individu kijing air tawar.

Kecepatan filtrasi diukur berdasarkan volume air dan bahan organik yang diukur. Pada penelitian ini akan diuji berapa kepadatan optimal bagi kijing untuk menurunkan bahan organik dan memperbaiki kualitas air pada kegiatan budidaya

nila dan pakcoy dengan sistem akuaponik. Tata letak wadah pemeliharaan sebanyak 9 buah berdasarkan acakan dengan menggunakan aplikasi pengacak *random* pada *handphone*.

Sketsa tata letak wadah pemeliharaan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Skema tata letak wadah pemeliharaan

#### **D. Prosedur Penelitian**

##### **1. Persiapan Wadah**

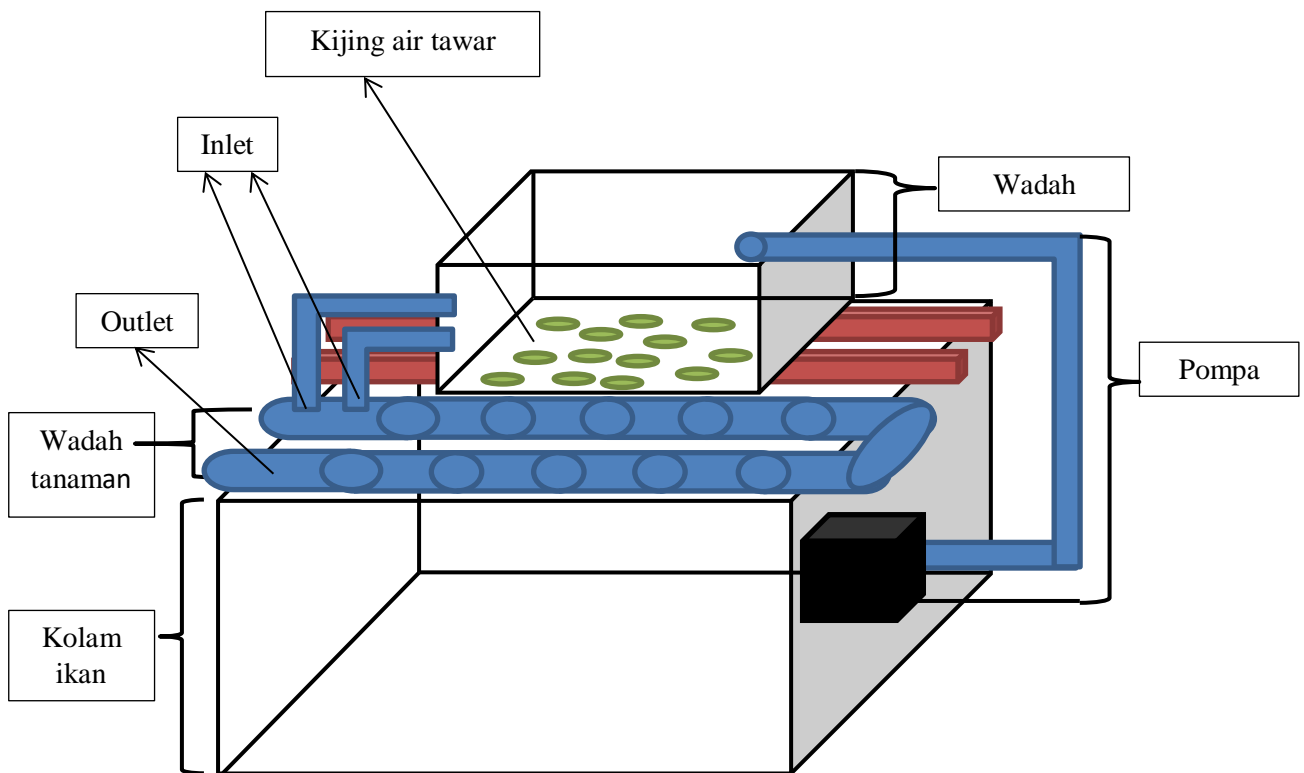
Wadah pemeliharaan ikan yang digunakan berupa *Box container* berukuran 80 L yang diisi air sebanyak 60 L. Sedangkan wadah pemeliharaan kijang berupa *Box container* berukuran 30 L yang diisi air sebanyak 30 L Untuk wadah tanaman menggunakan paralon berukuran 2 inci sepanjang 2 meter yang dibagi dua dan saling berhubungan. Paralon tersebut dilubangi sebanyak 10 lubang. Masing-masing lubang tersebut diletakkan netpot. Wadah kijang dilengkapi selang berdiameter 1 inci dari kolam dan outlet yang di alirkan menggunakan selang 1 inci ke wadah tanaman lalu dialirkan kembali ke kolam pemeliharaan ikan.

Bagian ujung selang yang berada dalam kolam disambungkan dengan pompa untuk menyedot air naik ke wadah kijang, air dialirkan dengan prinsip resirkulasi.

Wadah pemeliharaan dilapisi paranet untuk mencegah ikan keluar ataupun ada masukan benda asing ke dalam wadah. Dilakukan juga pemasangan plastik transparan yang berfungsi sebagai atap. Hal ini bertujuan untuk melindungi

tanaman dan media pemeliharaan ikan dari hujan dan megurangi panas matahari ke tanaman.

Skema kolam penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Sketsa wadah pemeliharaan

## 2. Persiapan Hewan dan Tanaman Uji

Ikan yang digunakan adalah benih nila dengan ukuran 6-10 cm dengan padat tebar 30 individu per wadah pemeliharaan. Ikan tersebut diadaptasikan terlebih dahulu dalam wadah pemeliharaan selama 1 minggu sebelum diintegrasikan dengan filter. Pemeliharaan ikan nila dilakukan selama 40 hari dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan siang hari. *Feeding rate* (FR) 5% bobot tubuh ikan nila per hari. Pakan yang diberikan adalah pakan Komfit PF 1000 dengan kandungan protein 39%-41%. Sampling dilakukan 10

hari sekali dengan mengukur panjang dan berat ikan nila sebanyak 50% dari total ikan tiap kolam secara acak. Dalam proses pemeliharaan bila terdapat ikan yang mati maka akan diganti dengan bobot yang tidak jauh berbeda pada saat pengukuran terakhir. Persiapan hewan uji meliputi persiapan kijing air tawar dengan padat tebar P2.1- P2.3 = 15 individu dan P3.1-P3.3 = 30 individu. Sampling dilakukan 50% dari total kijing tiap wadah pemeliharaan.

Persiapan tanaman tanaman pakcoy. yang digunakan adalah benih pakcoy berukuran 2-3 cm dengan jumlah daun kira kira 3-4 helai. Pakcoy digunakan sebanyak 10 tanaman perkolam dengan media tanam *rockwool*. Pakcoy dimasukan ke wadah pemeliharaan bersamaan dengan masukkan kijing. Pemeliharaan pakcoy dilakukan selama 40 hari mengikut masa panennya. Sampling dilakukan 10 hari sekali dengan mengukur panjang batang, lebar daun, panjang daun, dan jumlah daun.

### **3. Pengamatan Kualitas Air**

Pengambilan sampel kualitas air dilakukan di tempat penelitian. Analisis Kualitas air tersebut dilakukan setiap 10 hari sekali. Analisis nitrat ( $\text{NO}_3$ ), nitrit ( $\text{NO}_2$ ), ortofosfat ( $\text{PO}_4$ ), Total Suspended Solid (TSS), dan BOD dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Lampung. Analisis TAN dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Polinela Lampung. Parameter kualitas air yang lain diamati meliputi suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO), dilakukan setiap 10 hari sekali pada sore hari. Sampel air yang dianalisis diambil dari kolam ikan karena telah mewakili air akuaponik tersebut, sampel yang diambil sebanyak 1,5 L/

kolam, air sampel dimasukan menggunakan botol sampel, lalu botol sampel dibungkus dengan kantong plastik hitam.

Tabel 2. Pengukuran Sampel Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Lokasi	Alat Ukur
1	pH	<i>In situ</i>	pH meter
2	Suhu	<i>In situ</i>	Termometer
3	DO	<i>In situ</i>	DO meter
4	TAN	Laboratorium	Teskit Tetra NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub>
5	BOD	Laboratorium	Spektrofotometer
6	PO <sub>4</sub>	Laboratorium	Spektrofotometer
7	NO <sub>2</sub>	Laboratorium	Spektrofotometer
8	NO <sub>3</sub>	Laboratorium	Spektrofotometer
9	TSS	Laboratorium	Spektrofotometer

#### 4. Pengumpulan Data

##### a. Kecepatan filtrasi

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kecepatan filtrasi

kerang dan konsentrasi bahan organik. Adapun metode di dalam pengukuran

kecepatan laju filtrasi dan konsentrasi bahan organik adalah sebagai berikut:

Rumus perhitungan kecepatan filtrasi menggunakan persamaan (Riisgard,

2001)

$$FR = \frac{v}{nt} \log e \frac{co}{ct}$$

Dimana :

FR : Kecepatan Filtrasi (ml/jam-1)

V : Volume media uji (ml)

n : Jumlah Hewan Uji,

t : waktu (jam)

Co : Konsentrasi bahan organik awal (mg)

Ct : Konsentrasi bahan organik akhir (mg).

## b. *Nutrient Removal*

*Nutrient removal* sangat penting untuk pengolahan air limbah akuakultur, melindungi dari menerima air eutrofikasi dan untuk potensi penggunaan kembali air yang diolah. Air limbah akuakultur dan memberikan pupuk ke tanaman pertanian. *Nutrient removal* untuk mengurangi ataupun menyerap bahan organik dari air budidaya ikan. Adapun metodenya menggunakan *removal efficiency* adalah sebagai berikut:

Rumus perhitungan *removal efficiency* (Zhou *et al.*, 2006)

$$NR = \frac{(Ca - Cb)}{Ca} \times 100\%$$

Dimana:

NR : *Nutrien Removal*

Ca : Konsentrasi nutrient/bahan organik pada kontrol (P1)

Cb : Konsentrasi nutrient/bahan organik pada perlakuan (P2 dan P3)

## 5. Analisis Data

Hasil data parameter pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Sebelumnya data dianalisis terlebih dahulu normalitas dan homogenitasnya. Apabila hasil uji perlakuan berbeda nyata maka dilakukan Uji Lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95% (Steel *and* Torrie, 1991). Analisis digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap laju bahan organik. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada selang kepercayaan 95%. Seluruh uji statistik dilakukan menggunakan software SPSS (Arif, 1997).



## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

1. Penggunaan kijing air tawar dan pakcoy pada penelitian ini memberi pengaruh dalam menurunkan bahan organik dan anorganik selama 40 hari.
2. Penggunaan kepadatan kijing air tawar yang optimal pada penelitian ini adalah P2 dengan kepadatan 15 individu/ 30 liter.

### **B. Saran**

Disarankan penggunaan kijing air tawar dan pakcoy dibandingkan dengan jenis kerang air tawar lainnya dan tanaman lainnya sebagai filter alami untuk melihat keoptimalan dalam mereduksi bahan organik dan anorganik dalam kegiatan akuaponik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustira, R., Kemala, S.L. & Jamilah. 2013. Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air dan Debit Sungai pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Agroekoteknolog* 1(2). Hal 615-625.
- Arif, P. 1997. *Aplikasi SPSS 10.05 dalam Statistik dan Rancangan Percobaan*. Alfabeta: Bandung. Association of Australian Melbourne Australia. CSIRO Marine Research.
- Bastian Hartanto Damanik, Herman Hamdani, Indah Riyantini, Hetti Herawati. 2018. Uji Efektivitas Bio Filter Dengan Tanaman Air untuk Memperbaiki Kualitas Air pada Sistem Akuaponik Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. IX*. Hal 135.
- Colt, J.E and DA. Armstrong., 1981: Nitrogen toxicity to Crustacea, fish and molusca. *Bio-engineering symp. Stavangern* 28 - 30 may, vol I. Berlin 1981 :34-47.
- Damanik, B. H., Hamdani, H., Riyantini, I., & Herawati, H. (2018). Uji Efektivitas Bio Filter Dengan Tanaman Air Untuk Memperbaiki Kualitas Air pada Sistem Akuaponik Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 9(1).
- Darti S. 2005. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Degefu F., Mengistu S., Schagerl M., 2011. Influence of fish cage farming on water quality and plankton in fish ponds: A case study in the Rift Valley and North Shoa reservoirs, Ethiopia. *Aquaculture* 316: 129-135.
- Diego-McGlone M. L. S., Azanza R. V., Villanoy C. L., Jacinto G. S., 2008. Eutrophic waters, algal bloom and fish kill in fish farming areas in Bolinao, Pangasinan, Philippines. *Marine Pollution Bulletin* 57: 295-301.
- Diver . Aquaponic-integration hydroponic with aquaculture. National Centre of Appropriate Technology. Department of Agriculture's Rural Business Cooperative Service. P.2006.

- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanasius: Yogyakarta.
- Endut, A., Jusoh, A., Ali, N., Wan Nik, W.B., Hassan, A., 2011. Nutrient removal from aquaculture wastewater by vegetable production in aquaponics recirculation system. *Desalin, Water Treat.* 32 (1–3), 422–430.
- Fauzzia, M., Izza, R., dan Nyoman w. 2013. Penyisihan Amoniak dan Kekeruhan Pada Sistem Resirkulasi Budidaya Kepiting Dengan Teknologi Membran biofilter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, II(2). Hal 155-161. Final Report Project E6 National River Health Program. Water Servicesn.
- Fitra. 2008. Analisis Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Di Perairan Parapat Danau Toba. *Tesis*. Sekolah Pasca sarjana Universitas Sumatra Utara Medan.
- Fonny J.L.R dan S.B.Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, XVI (3). Hal 135-142.
- Gondwe M. J. S., Guildford S. J., Hecky R. E., 2011 Carbon, nitrogen and phosphorus loadings from tilapia fish cages in Lake Malawi and factors influencing their magnitude. *Journal of Great Lakes Research* 37: 93-101.
- Gozling, E. 2002. *Bivalve Mollusca*. Library of Congres. USA.
- Gumelar, W. R., & Nurruhwati, I. 2017. Pengaruh Penggunaan Tiga Varietas Tanaman pada Sistem Akuaponik terhadap Konsentrasi Total Amonia Nitrogen Media Pemeliharaan Ikan Koi. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2).
- Hadiyanto, Christwardana M. 2012. Aplikasi fitoremediasi limbah jamu dan Pemanfaatannya untuk produksi protein. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 10(1):32-37.
- Hariyani, R. 2011. *Pemanfaatan Limbah Panen Rumput Laut (Sargassum sp. dan Gracilaria sp.) sebagai Biofertilizer terhadap Tanaman Air Kangkung (Ipomea aquatica) dan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) pada Sistem Akuaponik*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 57.
- Harwanto, D., S. Y. Oh., H. S. Park and J. Y. Jo. 2011. Performance of Three Different Biofilter Media in Laboratory-Scale Recirculating Systems for Red Seabream Pagrus Major Culture. *Fisheries and Aquatic Sciences. Fish Aquat Sci* 14 (4), 371-378.
- Haryanto, W., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 2007. *Teknik Penanaman Sawi dan Selada Secara Hidroponik*. Penebar Swadaya: Jakarta.

- Hobarth, Tasmania. Jeffries, M. and Mills, D. 1996. *Freshwater Ecology, Principles, and Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Komarawidjaja, W., S. Sukimin, E. Arman. 2006. Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL-BPPT*. 6 (1) : 268-273.
- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Andi Offset: Yogyakarta.
- Lannan, J.E., Smitherman, R.O., and Tchobanoglous, G. 1983. *Principles and Practices of Pond Aquaculture: A State of the Art Review*. Oregon State University, Marine Science Center, Newport, Oregon.
- Listyanto, N. dan S. Andriyanto. 2008. *Manfaat Penerapan Teknologi Akuaponik dari Segi Teknis Budidaya dan Siklus Nutrien*. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Love DC, Fry JP, Genello L, Hill ES, Frederick JA, Li X, Semmens K. 2014. An International Survey of Aquaponics Practitioners. *Plos One*, 9(7): 1-10 .
- Malida Fauzzia, Izza Rahmawati, Dr. I Nyoman Widiassa, ST.MT. 2013. Penyisihan Amoniak dan Kekeuhan pada Sistem Resirkulasi Budidaya Kepiting Dengan Teknologi Membran Biofilter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol 2, No. 2*. Hal 155-161.
- Marwan, A. H, N. Widyorini, dan M. Nitisupardjo. 2015. Hubungan Total Bakteri dengan Kandungan Bahan Organik Total di Muara Sungai Babon Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4 (3) : 170–179.
- McCaffrey, S. 2009. *Water Quality Parameters & Indicators*. Namoi Catchment Management Authority: New South Wales.
- Mitra, A. and K.J. Flynn. (2006). Promotion of Harmful Algal Blooms by Zooplankton Predatory Activity. *Biol. Lett.* 2:194-197.
- Morton, B. 1999. Distribution of *Anadonta woodiana* in Inland Waters of Serbia. 20: 154-160 Cingkaranggalam Menggunakan Makrozoobentos Sebagai Indikator Pencemaran Lingkungan Perairan. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 92 hal.
- Novotny, V. and Olem, H. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification, and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrans Reinhold, New York.
- Nugroho E. 2006. Tingkat Biofiltrasi Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) terhadap Bahan Organik [Skripsi]. Bogor: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

- Nugroho, R.A, L.T. Pemudi, D. Chilmawati dan A.H.C. Haditomo (2012). Aplikasi Teknologi Aquaponik pada Budidaya Ikan Air Tawar untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 8 No.1 : 46-5.
- Othman F, Islam MS, Sharifah EN, Harrison FS, Hassan A. 2015. Biological control of streptococcal infection in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) using filter-feeding bivalve mussel *Pilsbryconcha exilis* (Lea, 1838). *J. Appl. Ichthyol.* 31. Hal 724–728.
- Palinussa, E. M. 2010. *Pemanfaatan Kijing Taiwan (Anadonta woodiana, Lea) sebagai Biofilter pada Sistem Budidaya Ikan Mas*. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 40.
- Parslow, J., J. Hunter., A. Davidson. 2008. Estuarine Eutrophication Models.
- Pennak, R.W. 1989. *Coelenterata Fresh water Invertebrates of the United States : Protozoa to Molusca, 3rd edition*. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Prihartini W. 1999. Keragaman jenis dan ekobiologi kerang air tawar Famili Uninidae (*Molusca: Bivalva*) di beberapa Situ dan Kabupaten dan Kotamadya Bogor. Tesis, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 94 hal.
- Primary Industries and Resources[PIR].2003. Water Quality in Freshwater Aquaculture Ponds. Department of Primary Industries and Resources: South Australia.
- Puspaningsih D, Setiadi E. 2013. Potensi kijing lokal (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai biofilter untuk mengurangi tss pada budidaya ikan nila. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Hal 1193-1197.
- Putra S, Arianto A, Efendi E, Hasani Q, Yulianto H. 2016. Efektifitas kijing air tawar (*Pilsbryconcha exilis*) sebagai biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap laju penyerapan amoniak dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 4(2). Hal 497-506.
- Putra, I., Setiyanto, D. D, Wahyuningrum, D. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam sistem resirkulasi. *Jurnal perikanan dan kelautan*. 16 (1) : 56-63.
- Putra, Iskandar., Mulyadi., Pamungkas, Niken Ayu., dan Rusliadi. 2013. Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (Ompok sp) Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan ISSN 0853 – 7607 Vol. 18*. Universitas Riau.

- Riisgard, H. U. 2001. On measurement of filtration rate in bivalve-the stony road to reliable data : Review and interpretation data. *Marines Ecoology Progress Series*. Vol 221. Hal 275-291.
- Rudiyanti. 2009. Kualitas Perairan Sungai Banger Pekalongan Berdasarkan Indikator Biologis. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(2): 4652.
- Sawyer, C.N. and McCarty, P.L. 1978. *Chemistry for Environmental Engineering*. Third edition. McGraw-Hill Book Company, Tokyo.
- Setyaningrum, H. D dan Saparinto, C. 2011. *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Shah, S. et al., 2014, Evaluation and Comparison of Antimicrobial Activity of Tulsi (*Ocimum sanctum*), Neem (*Azadirachta indica*) and Triphala Extract Against *Streptococcus mutans* & *Lactobacillus acidophilus*. *An In Vitro Study*, *NJIRM*, 5 (4). Hal 17-21.
- Somerville, C., M. Cohen, E. Pantanella, A. Stankus, and A. Lovatelli. (2014). *Small- scale aquaponics food production: integrated fish and plant farming*. FOA. Rome.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Sulastri, 2004. Pengembangan Sistem Konservasi Biota Muara Untuk Pemanfaatan Secara Lestari Sumberdaya Pesisir dan Laut. Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu. Pengetahuan Indonesia. 70 hal.
- Suwignyo P, Basmi J, Lumbanbatu DTF, Affandi R. 1981. Studi biologi Kijing Taiwan *Anodonta woodiana*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor. 97 hal.
- Swingle HS. 1961. Relationships of pH of pond waters to their suitability for fish culture. *Proc Pac Sci Congr*. 10: 72-75.
- Tarigan, M. S dan Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solid) di Perairan Raha, Sulawesi Tenggara. *Makara Sains*. 7 (3): 109-119.
- Thurman, E.M. 1985. *Organic Geochemistry of Natural Waters*. Martinus Nijhoff/Dr.W.Junk. Publ, Dordrecht, The Netherlands.
- Wedemeyer, G.A. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*. Chapman and Hall, 115 Fifth Avenue, New York.

- Wedemeyer, G.A. 1997. *Effects of Rearing Conditions on The Health and Physiological Quality of Fish in Intensive Culture*. In *Fish Stress and Health in Aquaculture*. Vol. 62 (eds. G. K. Iwama, A. D. Pickering, J. P. Sumpter and C. B. Schreck), pp. 35-71. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wedsuwan T, Musig W, Musig Y. 2016. Water Quality Control in Tilapia Closed Culture System Using Filter Feeding Freshwater Clam (*Pilsbryconcha exilis compressa*). *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin* 40 (1). Hal 52-63 .
- Wu, Q., Chen, Y. And Liu, Z. 2005. *Filtering Capacity of Anodonta woodiana and Its feeding Selectivity on Phytoplankton*. *pubmedXVI* (12). Hal 24123-24127.
- Zhou, P., Zhang, X.H. & Pan, G.X. 2006. Effect of long-term different fertilization on content and depth distribution of total and particulate organic carbon of a paddy soil: an example of Huangnitou from the Tai Lake region, China. *Plant Nutrition and Fertilizer Science* ,12, 765–771.
- Zonneveld, N., Huisman E.A., dan Boon J.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.