

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH PENINGKATAN KELARUTAN OKSIGEN MENGUNAKAN MEMBRAN DIFUSER DALAM KOLAM BUDIDAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Disusun dan diajukan oleh

**ICHWANUL IHSAN YUSBIONO  
L031 19 1014**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

# SKRIPSI

## PENGARUH PENINGKATAN KELARUTAN OKSIGEN MENGUNAKAN MEMBRAN DIFUSER DALAM KOLAM BUDIDAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO KONVERSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Disusun dan diajukan oleh

**ICHWANUL IHSAN YUSBIONO**  
**L031 19 1014**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN**  
**DEPARTEMEN PERIKANAN**  
**FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH PENINGKATAN KELARUTAN OKSIGEN  
MENGUNAKAN MEMBRAN DIFUSER DALAM KOLAM  
BUDIDAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN RASIO  
KONVERSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

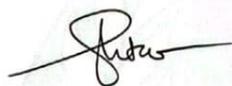
Disusun dan diajukan oleh

**ICHWANUL IHSAN YUSBIONO  
L031 19 1014**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas  
Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal Juni 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

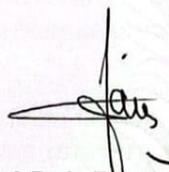
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si  
NIP. 19650123 198903 2 003

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si  
NIP. 196407211991031001

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



Dr. Ir. Srwulan, MP.  
NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Lulus: 07 JUNI 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ichwanul Ihsan Yusbiono  
NIM : L031191014  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

"Pengaruh Peningkatan Kelarutan Oksigen Menggunakan Membran Difuser dalam Kolam Budidaya Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)"

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai atas perbuatan tersebut.

Makassar, 07 Juni 2023



Ichwanul Ihsan Yusbiono

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ichwanul Ihsan Yusbiono  
NIM : L031191014  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi/Tesis/Disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, 07 Juni 2023

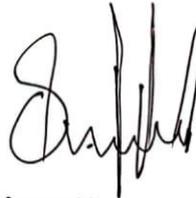
Mengetahui,

Ketua Program Studi

Penulis



Dr. Ir. Sriwulan, MP.  
NIP. 196606301991032002



Ichwanul Ihsan Yusbiono  
NIM. L031191035

## ABSTRAK

**Ichwanul Ihsan Yusbiono**, L031191014. Pengaruh Peningkatan Kelarutan Oksigen Menggunakan Membran Difuser dalam Kolam Budidaya Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Dibawah bimbingan **Yushinta Fujaya** sebagai Pembimbing Utama dan **Zainuddin** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

Salah satu parameter kualitas air yang berperan penting dalam budidaya ikan nila yaitu oksigen terlarut. Berkurangnya oksigen terlarut akan berakibat pada nafsu makan, konversi pakan, pertumbuhan dan kesehatan ikan budidaya. Salah satu upaya untuk mengatasi berkurangnya oksigen terlarut maka digunakan sistem membran difuser dalam kolam budidaya. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan tingkat kelarutan oksigen menggunakan membran difuser dan batu aerasi terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara di kolam terpal. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - September 2022 di Pokdakan Malomo Sejahtera, Desa Marioriaja, Kecamatan Marioriwawo, Kabupaten Soppeng. Hewan uji yang digunakan ikan nila berukuran 5-7 cm. Wadah yang digunakan kolam terpal berbentuk bulat dengan diameter 3 m sebanyak 6 kolam. Penelitian ini terdiri atas dua perlakuan yaitu menggunakan membran difuser dan batu aerasi. Hasil analisis statistik dengan signifikansi 5% baik difuser (pagi  $6,73 \pm 0,28$  dan sore  $6,82 \pm 0,53$ ) maupun batu aerasi (pagi  $6,15 \pm 0,20$  dan sore  $6,39 \pm 0,46$ ), pertumbuhan bobot harian (difuser  $7,87 \pm 0,78$  dan batu aerasi  $6,80 \pm 1,00$ ), pertumbuhan bobot mutlak (difuser  $771,38 \pm 76,57$  g dan batu aerasi  $666,99 \pm 99,10$  g), laju pertumbuhan harian (difuser  $3,21 \pm 0,35$  dan batu aerasi  $2,96 \pm 0,06$ ) dan konversi pakan (difuser  $1,22 \pm 0,48$  dan batu aerasi  $1,16 \pm 0,43$ ) menunjukkan pengaruh yang sama dari kedua perlakuan penggunaan membran difuser dan batu aerasi memiliki pengaruh yang sama dalam kegiatan budidaya ikan.

**Kata Kunci:** Batu aerasi, Rasio konversi pakan, Ikan Nila, Kualitas Air, Membran Difuser, Pertumbuhan

## ABSTRACK

**Ichwanul Ihsan Yusbiono**, L031191014. The effect of increasing oxygen solubility using membrane diffuser in aquaculture ponds on the growth and feed conversion ratio of tilapia (*Oreochromis niloticus*). Under the guidance of **Yushinta Fujaya** as the Main Advisor and **Zainuddin** as the Assistant Advisor.

---

One of the water quality parameters that plays an important role in tilapia cultivation is dissolved oxygen. Reduced dissolved oxygen will result in appetite, feed conversion, growth and health of farmed fish. One of the efforts to overcome the reduced dissolved oxygen is to use a membrane diffuser system in aquaculture ponds. The purpose of this study was to compare the level of oxygen solubility using a membrane diffuser and aeration stone on the growth and feed conversion ratio of tilapia (*Oreochromis niloticus*) reared in tarpaulin ponds. This research was conducted in June - September 2022 at the Malomo Sejahtera Pokdakan, Marioraja Village, Marioriwawo District, Soppeng Regency. The test animals used were tilapia measuring 5 cm. The container used is a round tarpaulin pool with a diameter of 3 m for 6 ponds. This study consisted of two treatments, namely using a diffuser membrane and an aeration stone. Results of statistical analysis with significance  $P < 0.05$  for both diffusers (morning  $6.73 \pm 0.28$  and evening  $6.82 \pm 0.53$ ) and aeration stones (morning  $6.15 \pm 0.20$  and evening  $6.39 \pm 0.46$ ), daily weight growth (diffuser  $7.87 \pm 0.78$  and aeration stone  $6.80 \pm 1.00$ ), absolute weight growth (diffuser  $771.38 \pm 76.57$  g and aeration stone  $666.99 \pm 99, 10$  g), daily growth rate (diffuser  $3.21 \pm 0.35$  and aeration stone  $2.96 \pm 0.06$ ) and feed conversion (diffuser  $1.22 \pm 0.48$  and aeration stone  $1.16 \pm 0.43$ ) showed the same effect of both treatments. The results of the study illustrate that the use of membrane diffuser and aeration stones has the same effect on fish farming activities.

**Keywords:** Aeration stone, Feed Conversion Ratio, Tilapia, Water Quality, Diffuser Membrane, Growth

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa tercurahkan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Salawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi panutan serta telah membawa umat dari lembah kehancuran menuju alam yang terang benderang. Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda Muh. Yunus dan Ibunda Subiha Makkas, S.Pi yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan doa dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta keluarga besar yang selama ini banyak memberikan doa, kasih sayang, semangat dan saran. Semoga Allah senantiasa mengumpulkan kita dalam kebaikan dan ketaatan kepada-Nya. Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. Kedua orang tua saya **Muh. Yunus** dan **Subiha Makkas, S.Pi** yang sangat saya sayangi, hormati dan banggakan yang sangat berjasa di kehidupan penulis. Dengan penuh cinta dan kasih sayang, yang tak henti-hentinya memanjatkan doa terbaik dan mendukung penuh kepada penulis hingga sampai pada titik yang sekarang. Begitu juga kepada seluruh keluarga besar yang selalu memberikandukungan kepada penulis.
2. **Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP)** yang telah membiayai penelitian melalui projek riset keilmuan yang diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M. Si.
3. Bapak **Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P.** selaku Wakil Dekan I (Bidang Akademik dan Pengembangan) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
6. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, M.P.** selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

7. Ibu **Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si.** selaku pembimbing Utama yang selama ini dengan sabar membimbing, memberi nasehat, masukan dan selalu mengarahkan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M. Si** selaku pembimbing anggota yang selama ini sabar membimbing, selalu meluangkan waktunya, serta memberikan saran dan masukan ke penulis.
9. Bapak **Dr. Ir. Ridwan Bohari, M. Si** selaku penasehat akademik saya yang selama ini sabar dalam membimbing dan bersedia meluangkan waktunya.
10. Bapak **Dr. Ir Sriwulan, MP.** dan ibu **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku penguji yang sangat banyak memberikan masukan, kritik dan saran selama perbaikan skripsi penulis.
11. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf pegawai Fakultas Ilmu Kelautan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
12. **Kelompok perikanan Pokdakan Malomo Sejahtera** yang secara sukarela menjadi mitra dan memfasilitasi penulis selama melaksanakan penelitian.
13. Bapak **Agus Budaya dan ibu Tammase** selaku orang tua yang banyak membantu penulis saat melaksanakan penelitian, karena telah memfasilitasi penulis tempat tinggal selama penelitian.
14. Teman partner **Nurhalisa** partner terbaik, terhebat, tersabar yang telah menemani dan mensupport dalam hal akademik maupun non akademik. Patner tidak selalu harus jalan bersebelahan tapi bisa salah satu menjadi penarik menuju puncak.
15. Teman seperjuangan penulis selama melaksanakan penelitian . Khususnya **Rani Arini Djamaluddin, S.Pi, Herwana, S.Pi, Rahmat Hidayat, S.Pi, M. Noviandy, Dedy Muhammad Iqbal, S.Pi, Sri Mitha Farahmi, S.Pi, Andi Amisyah Putri, S.Pi dan Muh. Fadel** yang selalu menjadi sahabat serta rekan kerja sama yang baik dalam menyelesaikan penelitian.
16. Teman-teman penulis, **A. Nurazizah, Muh. Adnan, M. Siddiq, Arya Adhi Prasetya, Sultan Aris, Dzulfiqih Arief, Nailah Masrurah, Siti Mutmainna Azis, Kurnia Ameliah, Pramita Adnan, dan Rahmatika Sari** yang telah menjadi sahabat penulis serta sangat membantu penulis dalam dunia perkuliahan mulai dari mahasiswa baru hingga sekarang.

17. Teman-teman **Bandaraya Angkatan 2019** khususnya program studi Budidaya Perairan yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan kerja sama yang sangat baik kepada penulis selama masa perkuliahan di kampus merah Universitas Hasanuddin.
18. Semua pihak yang telah ikut membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi penulis.  
Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga bagi semua pihak yang memerlukan informasi yang berhubungan dengan tulisan ini. Aamiin

Makassar, 07 Juni 2023

Ichwanul Ihsan Yusbiono

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Ichwanul Ihsan Yusbiono, lahir di Palopo pada tanggal 27 Juni 2001 anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis lahir dari pasangan ayahanda Muh. Yunus dan Ibunda Subiha Makkas. Riwayat pendidikan penulis Sekolah Dasar di SDN 556 Tampumia di tahun 2012, SMPN 2 Bua Ponrang, Kab. Luwu pada tahun 2016, dan SMAN 2 Palopo pada tahun 2019. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2019 melalui jalur SBMPTN. Dalam rangka menyelesaikan pendidikan dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan penulis menyusun skripsi dengan judul **“Pengaruh Peningkatan Kelarutan Oksigen Menggunakan Membran Difuser dalam Kolam Budidaya Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”** yang dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Yushinta Fujaya, M.Si dan bapak Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si serta diuji oleh Ibu Dr. Ir. Sriwulan, MP. dan ibu Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN AUTHORSHIP</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila .....	3
B. Habitat Ikan Nila .....	3
C. Kebiasaan Makan dan Pakan Ikan Nila .....	4
D. Kualitas Air Budidaya .....	4
E. Pertumbuhan Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	5
F. Rasio Konversi Pakan .....	6
G. Penggunaan Herbal dalam Akuakultur .....	6
H. Membran Difuser .....	7
I. Peran Oksigen dalam Metabolisme .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>9</b>
A. Waktu dan Tempat .....	9
B. Hewan Uji .....	9
C. Wadah Pemeliharaan .....	9
D. Pakan .....	9

E. Prosedur Penelitian .....	9
1. Persiapan Kolam .....	9
2. Penebaran .....	11
3. Pemberian Pakan .....	11
4. Sampling.....	12
5. Pengelolaan Kualitas Air.....	12
F. Perlakuan .....	12
G. Parameter Penelitian.....	12
1. Pengukuran Kualitas Air .....	13
2. Performa Pertumbuhan.....	13
3. Rasio Konversi Pakan.....	14
4. Analisis Data.....	14
<b>IV. HASIL.....</b>	<b>15</b>
A. Kualitas Air .....	15
B. Performa Pertumbuhan .....	16
C. Konversi Pakan .....	16
<b>V. PEMBAHASAN.....</b>	<b>17</b>
A. Kualitas Air .....	17
B. Pertumbuhan.....	18
C. Rasio Konversi Pakan.....	18
<b>VI. PENUTUP .....</b>	<b>20</b>
A. Kesimpulan .....	20
B. Saran.....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>24</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kualitas air .....	15
2. Amoniak .....	15
3. Pertumbuhan bobot harian, bobot mutlak, dan laju pertumbuhan harian.....	16
4. Konversi pakan .....	16

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ).....	3
2. Membran difuser.....	7
3. Skema kerangka difuser .....	10

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data penelitian kolam 1.....	24
2. Data penelitian kolam 2 .....	25
3. Data penelitian kolam 3.....	26
4. Data penelitian kolam keseluruhan .....	27
5. Hasil uji statistik .....	27
6. Hasil uji non-parametrik laju pertumbuhan harian .....	27
7. Hasil uji chi-square bobot harian .....	27
8. Hasil uji chi-square bobot mutlak .....	28
9. Hasil uji chi-square konversi pakan.....	28
10. Hasil uji deskriptif perlakuan membran difuser dan batu aerasi.....	28
11. Hasil uji deskriptif oksigen terlarut .....	29
12. Hasil uji deskriptif suhu .....	30
13. Hasil Uji deskriptif Derajat Keasaman (pH) .....	30
14. Dokumentasi kegiatan pemeliharaan .....	30

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang sangat diminati oleh masyarakat umum karena memiliki daging yang empuk dan proses pemeliharaannya yang terbilang cepat serta mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan dan salinitas yang luas. Menurut Salsabila dan Suprpto (2018), permintaan pasar akan ikan nila terus meningkat setiap tahunnya. Untuk memaksimalkan produk akibat permintaan yang meningkat, budidaya ikan nila semakin diperluas dengan dilakukan padat penebaran yang tinggi dan dalam volume air yang terbatas atau dilakukan secara intensif. Seiring terjadinya peningkatan produksi, bukan berarti tidak terdapat suatu masalah yang dihadapi terutama masalah keterbatasan lahan dan kualitas air, yang secara langsung memberikan dampak negative terhadap penurunan produktivitas. Oleh karena itu sistem budidaya secara intensif perlu dilakukan untuk mengatasi masalah ketersediaan lahan dan kualitas air. Dalam kegiatan budidaya pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya pH, suhu, amoniak, oksigen terlarut, dan salinitas (Sihombing,2018).

Faktor kualitas air dijadikan sebagai faktor keberhasilan atau kegagalan dalam kegiatan budidaya. Oksigen diperlukan untuk proses respirasi, metabolisme dan pertumbuhan (Athirah *et al*, 2013). Berdasarkan penelitian Monalisa dan Infa (2010), konsentrasi oksigen terlarut yang optimal untuk ikan adalah 5-7 ppm. Lingkungan budidaya yang baik bagi ikan akan sangat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan karena mempengaruhi proses metabolisme ikan yang cepat dan hal ini berhubungan dengan oksigen yang ada di perairan. Berkurangnya oksigen terlarut akan berakibat pada nafsu makan, konvensi pakan, pertumbuhan dan kesehatan ikan budidaya. Untuk mengatasi berkurangnya oksigen terlarut maka digunakan sistem membran difuser. Menurut Sumitro *et al.*, (2020), membran difuser dapat menghasilkan gelembung yang lebih kecil dibandingkan batu aerasi. Diameter gelembung yang kecil dapat meningkatkan kelarutan oksigen karena semakin kecil ukuran diameter gelembung mampu meningkatkan luas permukaan air yang berimpitan dengan udara sehingga mempermudah proses difusi udara ke air. Ukuran diameter gelembung difuser lebih halus sehingga mampu mempercepat proses pertumbuhan (Heriyati *et al.*, 2020).

Pertumbuhan merupakan perubahan berat atau ukuran ikan sesuai dengan perubahan waktu serta dapat dianggap sebagai suatu hasil metabolisme pakan yang berakhir pada penyusunan unsur-unsur tubuh. Pakan dimanfaatkan untuk proses reproduksi dan sebagian digunakan untuk proses pertumbuhan (Sibagariang *et al.*, 2020). Selain pertumbuhan yang menjadi faktor penting dalam budidaya ikan yaitu rasio konversi pakan, pertumbuhan berbanding terbalik dengan rasio konversi pakan dimana semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin rendah nilai rasio konversi pakan (Francisca dan Muhsoni, 2021).

Rasio konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan diberikan dengan jumlah berat ikan yang dihasilkan. Semakin kecil nilai konversi pakan berarti tingkat efisiensi pemanfaatan pakan semakin baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar, maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik. Nilai konversi pakan menunjukkan seberapa besar pakan yang dikonsumsi menjadi biomassa tubuh ikan (Iskandar dan Elrifadah, 2018).

Berdasarkan uraian di atas bahwa kandungan oksigen terlarut pada media budidaya mempengaruhi pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), maka perlu diadakan penelitian untuk mengetahui pengaruh peningkatan kandungan oksigen dalam kolam budidaya terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan tingkat kelarutan oksigen menggunakan membran difuser dan batu aerasi terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara di kolam terpal

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang pengaruh peningkatan kelarutan oksigen dengan teknologi membran difuser dalam kolam budidaya terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Nila

Menurut (Rudianto, 2021) klasifikasi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Classis	: Osteichties
Sub Classis	: Acanthoptherigii
Ordo	: Percormorphii
Sub ordo	: Percoidae
Familia	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Species	: <i>Oreochromis niloticus</i>



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

Seperti pada Gambar 1. ikan nila memiliki jari-jari keras, bentuk tubuh yang memanjang dan tampak pipih, warna tubuh tampak hitam agak keputihan, sisik ikan nila relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih, sepertiga sisik belakang menutupi sisi bagian depan, tubuhnya memiliki garis *linea lateralis* yang terputus antara bagian atas dan bawahnya. Bagian atas memanjang dari tutup insang (*operculum*) hingga belakang sirip punggung kemudian bagian bawah terputus dari belakang sirip punggung sampai pangkal sirip ekor, sirip ekor terdapat warna hitam kemerahan (Aidah, 2020).

### B. Habitat Ikan Nila

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah jenis ikan yang umumnya hidup di air tawar seperti sungai, waduk, danau dan rawa-rawa. Ikan nila juga dapat hidup pada perairan payau dan laut karena memiliki toleransi yang luas terhadap

salinitas (*euryhaline*). Salinitas yang sangat cocok untuk ikan nila adalah 0-35 ppt, ikan nila masih bisa hidup pada salinitas 31-35 ppt tetapi pada salinitas pertumbuhan ikan nila terbilang lambat (Kordi, 2013)

### **C. Kebiasaan Makan dan Pakan Ikan Nila**

Ikan nila merupakan golongan ikan pemakan segala atau omnivora karena ikan nila biasa mengkonsumsi makanan berupa hewan dan tumbuhan (Khairuman dan Amri, 2013). Pakan dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber energi yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh. Sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan, dan reproduksi. Pakan yang diberikan pada ikan harus mengandung cukup nutrisi yang lengkap. Kebiasaan makan ikan nila sangat erat kaitannya dengan suhu lingkungan, ketika suhu air meningkat maka nafsu makan ikan nila sangat baik dan sebaliknya apabila suhu perairan menurun atau dalam keadaan mendung atau hujan maka nafsu makan ikan akan menurun (Apriliza, 2012)

Terdapat dua jenis pakan ikan yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang terdiri dari campuran beberapa bahan baku yang kemudian di proses lebih lanjut. Pakan buatan biasanya di produksi oleh suatu pabrik dalam bentuk pelet komersial. Pelet komersial biasanya mengandung 33% protein, 5% lemak, dan 6% karbohidrat (Arafat, 2015)

### **D. Kualitas Air Budidaya**

Kualitas air budidaya adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap suatu kegiatan budidaya yang berupa pH, suhu, oksigen terlarut, dan amoniak. Apabila kualitas air baik maka pertumbuhan pada ikan nila akan sangat baik dan mendapatkan hasil yang maksimal. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan sekitar 25-30° C, ikan nila dapat mati ketika suhunya 6 dan 42°C (Kordi, 2013).

Dalam keberhasilan budidaya perlu diperhatikan kualitas air salah satunya adalah pH, pH yang cocok untuk pertumbuhan ikan nila yang baik adalah 6-8,5. Jika pH diluar dari kisaran toleransi ikan nila akan berdampak pada pertumbuhan ikan nila yang lambat (Kordi, 2013).

Kandungan oksigen terlarut merupakan parameter mutu air yang penting untuk mengetahui tingkat pencemaran atau tingkat pengelolaan limbah. Oksigen terlarut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti salinitas, pergerakan air di permukaan air, tekanan atmosfer dan suhu. Oksigen terlarut berbanding terbalik

dengan suhu, apabila suhu tinggi maka oksigen terlarut akan rendah begitupun sebaliknya jika suhu rendah maka oksigen terlarut akan meningkat (Sihombing, 2018). Ikan nila membutuhkan oksigen untuk respirasi dan pertumbuhan (Athirah *et al.*, 2013). Ikan nila mampu hidup pada perairan yang kandungan oksigennya 3 ppm, namun untuk pertumbuhan yang optimal ikan nila membutuhkan kandungan oksigen minimum 3 ppm. Jika kelarutan dibawah dari 3 ppm ikan akan sangat mudah stress sehingga mengakibatkan terserang penyakit dan berujung pada kematian (Kordi, 2013).

Amoniak adalah senyawa yang beracun yang berada di perairan, amoniak berasal dari metabolisme yang ada dalam perairan yang berupa kotoran (feses) ikan, jika konsentrasi amoniak tinggi maka dapat mengakibatkan kerusakan insang dan ginjal, penurunan pertumbuhan, terganggunya sistem otak, dan kadar oksigen menjadi rendah, ikan nila dapat mati apabila kadar amoniak di dalam perairan  $\geq 0,2$  mg/L (Suriadi, 2019).

#### **E. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Pertumbuhan adalah penambahan berat atau bobot ikan sesuai dengan perubahan waktu, pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor eksternal berupa ketersediaan makanan bagi ikan dan kondisi perairan lingkungan. Kualitas air dapat meningkatkan pertumbuhan ikan, faktor internal berupa keturunan, usia, jenis kelamin. Pertumbuhan terjadi apabila jumlah pakan yang dikonsumsi ikan lebih dari pada yang diperlukan untuk tubuhnya, faktor internal meliputi sifat keturunan dari induk ikan, kemampuan dalam memanfaatkan makanan serta ketahanan terhadap penyakit (Sihombing, 2018). Pertumbuhan sangat erat kaitannya dengan kandungan protein yang tersedia pada pakan. Ketersediaan kandungan nutrisi akan berpengaruh pada kesehatan ikan, reproduksi, dan pertumbuhan pada ikan. Pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan (Sihombing, 2018)

Ikan nila jantan memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan ikan nila betina, laju pertumbuhan ikan nila betina rata-rata 1,8 g/hari, sedangkan untuk ikan nila jantan 2,1 g/hari. Pertumbuhan ikan nila akan lambat karena jumlah pakan yang diberikan masih kurang dan kandungan protein yang rendah dalam pakan. Kematian ikan nila tinggi jika kualitas air seperti pH, oksigen terlarut dan amoniak di luar batas toleransi kehidupan ikan nila, benih ikan nila juga akan tinggi apabila terserang hama dan penyakit (Suriadi, 2019)

Menurut hasil penelitian Francisca dan Muhsoni (2021), pertumbuhan ikan nila pada pH 10-15 ppt 8,83 cm, pada pH 15-20 ppt 6,3 cm pertumbuhan ikan nila pada setiap perlakuan memperoleh pertumbuhan panjang pada pH 10-15 ppt (8,83 cm), 15-20 ppt (6,3 cm), dan 20-25 ppt (5,28 cm).

#### **F. Rasio Konversi Pakan**

Rasio konversi pakan atau juga sering disebut *Feed conversion ratio* adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan untuk menghasilkan 1kg daging. Jika nilai konversi pakan rendah berarti kualitas pakan yang diberikan itu baik dan sebaliknya apabila konversi pakan itu tinggi maka kualitas pakan yang diberikan kurang baik (Ihsanudin *et al*, 2014). Nilai rasio konversi pakan yang baik berkisaran 0,8–1,6 nilai konversi pakan yang rendah berarti kualitas pakan yang diberikan baik, Sedangkan nilai konversi pakan yang tinggi berarti kualitas pakan yang diberikan kurang baik (DKPD, 2014).

Kelarutan oksigen sangat berpengaruh terhadap konversi pakan dikarenakan ikan yang memperoleh oksigen yang rendah akan mengakibatkan nafsu makan ikan menurun dan tingkat pernapasan pada ikan rendah sehingga berdampak pada tingkah laku dan proses fisiologis nya. Semakin rendah rasio konversi pakan menunjukkan bahwa semakin bagus pakan yang diberikan karena pakan yang di dapatkan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan (Anam *et al.*, 2018)

#### **G. Penggunaan Herbal dalam Akuakultur**

Herbal adalah suatu pemanfaatan bahan-bahan tradisional yang dipercaya memiliki efek samping yang baik di bandingkan dengan obat-obat yang konvensional. Bahan baku yang digunakan pada penggunaan herbal tergolong murah karena tersedia langsung di alam dan sangat mudah untuk terurai secara hayati tanpa memiliki efek yang buruk pada lingkungan. Efek dari penggunaan herbal dapat meningkatkan laju pertumbuhan, menambah nafsu makan serta mampu melancarkan pencernaan (Puspitasari, 2017).

Vitomolt adalah proses bioteknologi yang mengkombinasikan antara probiotik dan fitobiotik yang memiliki bahan utama temulawak, kunyit jawa dan daun murbei. Daun murbei mengandung fitoekdisteroid yang mampu meningkatkan retensi protein didalam pakan dan mampu mensintesis protein untuk pertumbuhan. Temulawak memiliki kandungan minyak atsiri yang berfungsi untuk penyerapan nutrisi pada pakan, curcuminoid dan minyak atsiri yang dapat

memperbaiki dan meningkatkan sistem pencernaan. Selain itu, curcumin juga mengandung senyawa bahan aktif dan zat fisiologis yang mampu meningkatkan nafsu makan ikan, serta meningkatkan daya tubuh ikan (sistem imun ikan). Didalam vitomolt terdapat kandungan yang saling melengkapi sehingga dapat membuat pertumbuhan meningkat, rasio konversi pakan dapat menurun (Fujaya et al., 2021).

#### **H. Membran Difuser**

Membran difuser adalah difuser yang menghasilkan gelembung yang halus sehingga tingkat transfer oksigen jauh lebih tinggi dibandingkan dengan gelembung kasar karena gelembung yang halus menghasilkan area permukaan yang lebih banyak dan pertukaran transfer oksigen yang lebih banyak. Gelembung yang halus memiliki ukuran 0 mm sampai 3 mm.



**Gambar 2.** Membran Difuser

Cara kerja dari membran difuser yaitu blower disalurkan melalui pipa yang pada bagian tertentu telah di pasang membran difuser kemudian udara keluar melalui lubang-lubang kecil yang berjumlah ribuan, berukuran mikro dan udara yang dikeluarkan dari pori-pori adalah gelembung yang sangat halus (Hartojo, 2020).

Membran difuser dapat melakukan transfer oksigen dari udara bertekanan yang diinjeksi ke dalam air. Injeksi udara berlangsung dalam bak besar melalui difuser berpori berbentuk plat atau tabung. Udara yang keluar dari difuser berbentuk gelembung udara yang akan meningkatkan turbulensi air, membran difuser (Batara et al., 2017). Membran difuser memiliki keuntungan yaitu efisiensi aerasi tinggi, efisiensi transfer oksigen tinggi, membutuhkan lebih sedikit energi untuk beroperasi, mudah ditempatkan di bagian-bagian cekungan dan hasil emisi senyawa organik yang mudah menguap lebih rendah dibandingkan penggunaan non-porous difuser atau perangkat aerasi mekanik (Hartojo, 2020). Membran difuser juga memiliki kekurangan yaitu pori-pori membran difuser bisa tersumbat

akibat aktivitas kimia maupun biologi di dalam perairan. Pori-pori membran difuser juga rentan terhadap serangan kimia yang membuat pori-porinya menjadi rusak. Oleh karena itu, diperlukan kontrol dan perawatan yang rutin untuk mengoptimalkan kinerjanya (Hartojo, 2020).

### **I. Peran Oksigen dalam Metabolisme**

Metabolisme adalah aktivitas sel yang amat terkordinasi, mempunyai tujuan dan mencakup berbagai kerjasama banyak sistem multi enzim. Metabolisme memiliki empat fungsi spesifik: (1) untuk memperoleh energi kimiawi dari degradasi sari makanan yang kaya energi dari lingkungan atau dari energi solar, (2) untuk menggabungkan unit-unit pembangun ini menjadi protein, asam nukleat, lipid, polisakarida dan komponen sel lain dan (4) untuk membentuk dan mendegradasi biomolekul yang diperlukan di dalam fungsi khusus sel. Laju metabolisme berkaitan erat dengan respirasi karena respirasi merupakan proses ekstraksi energi dari molekul makanan yang bergantung pada adanya oksigen. Secara sederhana, reaksi kimia yang terjadi dalam respirasi dapat dituliskan sebagai berikut: (Putra, 2015)



Anabolisme adalah proses sintesis senyawa kimia kecil menjadi besar menjadi molekul yang lebih besar, misalnya asam amino menjadi protein, sedangkan katabolisme adalah proses penguraian molekul besar menjadi molekul kecil, misalnya glikogen menjadi glukosa. Selain itu, proses anabolisme adalah suatu proses yang membutuhkan energi, sedangkan katabolisme melepaskan energi. Meskipun anabolisme dan katabolisme saling bertentangan, namun keduanya tidak dapat dipisahkan karena seringkali hasil dari anabolisme merupakan senyawa pemula untuk proses katabolisme (Putra, 2015).

Konsumsi oksigen pada tiap organisme berbeda-beda tergantung pada aktivitas, jenis kelamin, ukuran tubuh, temperature dan hormon. Semakin besar bobot ikan maka semakin banyak pula konsumsi oksigennya begitupun sebaliknya. Semakin banyak konsumsi oksigen, semakin besar laju metabolisme ikan. Konsumsi oksigen dapat dipengaruhi oleh intensitas dari metabolisme oksidatif dalam sel, kecepatan pertukaran yang mengontrol perpindahan air disekitar insang yang berdifusi melewatinya, faktor internal yaitu kecepatan sirkulasi darah dan volume darah yang dibawa menuju insang dan afinitas oksigen dari hemoglobin (Sahetapy, 2013)