

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS SAGU HASIL  
FERMENTASI MENGGUNAKAN JAMUR (*Trichoderma viride*)  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*)**

**SKRIPSI**

**ZELFI WIDYASTUTI**

**L031181336**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS SAGU HASIL  
FERMENTASI MENGGUNAKAN JAMUR (*Trichoderma viride*)  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*)**

**ZELFI WIDYASTUTI**

**L031 18 1336**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS SAGU HASIL FERMENTASI MENGUNAKAN JAMUR (*Trichoderma viride*) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

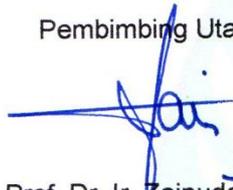
Disusun dan diajukan oleh

**ZELFI WIDYASTUTI**  
L031 18 1336

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 14 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.  
NIP. 19640721 199103 1 001

Pembimbing Pendamping



Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.  
NIP. 19540509 198103 2 001

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan  
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 19660603 199103 2 002

Tanggal Pengesahan: 14 Juli 2022

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zelfi Widyastuti  
Nim : L031 18 1336  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul :

**“Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur (*Trichoderma viride*) terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi 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 atas perbuatan saya.

Makassar, 14 Juli 2022

Penulis



Zelfi Widyastuti  
L031181336

---

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

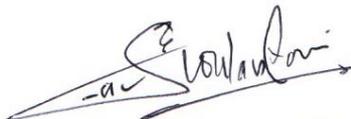
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zelfi widyastuti  
NIM : L031181336  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi 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 diikutkan.

Makassar, 14 Juli 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi



Dr. Ir. Sriwulan, MP  
NIP. 196606301991032002

Penulis



Zelfi Widyastuti  
L031181336

## ABSTRAK

**Zelfi Widyastuti.** L031181336.“ Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur (*Trichoderma viride*) terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” dibimbing oleh **Zainuddin** sebagai Pembimbing Utama dan **Haryati Tandipayuk** sebagai Pembimbing Pendamping.

---

---

Ampas sagu merupakan limbah industri yang memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi seperti karbohidrat, namun kelemahan dari ampas sagu yaitu memiliki kadar protein yang rendah dan serat kasar yang cukup tinggi. Pengolahan awal ampas sagu melalui proses fermentasi dengan *Trichoderma viride*, sehingga melalui proses fermentasi ini diharapkan dapat terjadi penurunan serat kasar dan peningkatan nilai gizi pada ampas sagu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis ampas sagu hasil fermentasi *Trichoderma viride* dalam pakan yang menghasilkan pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terbaik. Ikan nila dengan bobot awal 0,5 g/ ekor, dipelihara dengan kepadatan 12 ekor per akuarium berukuran 30cm x 20 cm x30 cm sebanyak 12 buah dan diisi air sebanyak 15 L. Penelitian didesain dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan empat dosis penambahan tepung ampas sagu hasil fermentasi dalam pakan yaitu 0%, 7.5%, 15%, 22.5% dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan menggunakan uji W-Tuckey. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari, pemberian pakan uji sebanyak 5% dari biomassa ikan nila dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WITA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ampas sagu hasil fermentasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan nila namun tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan. Pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan bobot relatif ikan nila lebih optimal pada penambahan ampas sagu hasil fermentasi dengan dosis 15 dan 22,5% namun tidak ada perbedaan nyata diantara keduanya sedangkan sintasan berkisar  $86.11 \pm 4.81\%$  -  $91.67 \pm 8.33\%$ . Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa dosis penambahan ampas sagu hasil fermentasi menggunakan jamur *Trichoderma viridae* yang terbaik bagi pertumbuhan ikan nila adalah perlakuan ampas sagu 15% dan 22.5 % pada pemeliharaan ikan nila.

Kata kunci: ampas sagu, fermentasi, ikan nila, pertumbuhan, sintasan, *Trichoderma viridae*

## ABSTRACT

**Zelfi Widyastuti**. L031181336. "The Effect of Addition of Fermented Sago Pulp Using (*Trichoderma viride*) on the Growth and Survival of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)" supervised by **Zainuddin** as the Principle Supervisor and **Haryati Tandipayuk** as the Co-Supervisor.

---

---

Sago pulp is an industrial waste that has a fairly high nutritional content such as carbohydrates, but the weakness of sago pulp is that it has low protein content and high crude fiber. The initial processing of sago pulp is through a fermentation process with *Trichoderma viride*, so that through this fermentation process it is hoped that there will be a decrease in crude fiber and an increase in the nutritional value of sago pulp. The aim of this study was to determine the dose of sago pulp fermented by *Trichoderma viride* in feed which resulted in the best growth and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*). Tilapia with an initial weight of 0.5 g/fish, was reared with a density of 12 fish per aquarium measuring 30cm x 20 cm x30 cm as many as 12 pieces and filled with 15 L of water. The study was designed in a completely randomized design with four doses of sago flour addition. The results of fermentation in feed were 0%, 7.5%, 15%, 22.5% with three replications. Data were analyzed using analysis of variance and continued using the W-Tuckey test. Maintenance was carried out for 40 days, giving test feed as much as 5% of tilapia biomass with a frequency of feeding three times a day at 07.00, 12.00 and 17.00 WITA. The results showed that the addition of fermented sago pulp had a significant effect on the growth of tilapia but had no significant effect on survival. Absolute weight growth and relative weight growth of tilapia were more optimal with the addition of fermented sago pulp at doses of 15 and 22.5%, but there was no significant difference between the two, while survival ranged from 86.11±4.81% - 91.67±8.33%. Based on the results of this study, it was concluded that the best dose of sago pulp fermented using *Trichoderma viridae* for the growth of tilapia was 15% and 22.5% for tilapia rearing.

Keywords : sago pulp, fermentation, tilapia, growth, survival, *Trichoderma viri*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur (*Trichoderma viride*) terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Pelaksanaan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini disadari oleh penulis banyaknya tantangan dan kesulitan yang dilalui, mulai dari awal perencanaan, persiapan, pelaksanaan penelitian, dan sampai akhir penyusunan skripsi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pemikiran yang berisi kritik dan saran yang membangun. Selama penulisan skripsi ini tentunya penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah mendukung dan membimbing penulis. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda **Parige** dan Ibunda **Rosdiana** yang tidak henti-hentinya memberi kasih sayang, semangat serta memanjatkan doa dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga bisa sampai pada tahap ini.
2. Bapak **Muhisal S.Pi., MP** selaku Sekretaris Dinas Perikanan Kabupaten Maros dan Ibu **Hj.Andy Yanti, S.Pi** selaku Kepala Seksi Pengelolaan Dinas Perikanan Kabupaten Maros sebagai orang yang telah saya anggap sebagai orang tua sendiri di perantauan. Terima kasih atas doa, dukungan dan bimbingan selama ini serta telah memberikan bantuan kepada penulis dalam bentuk apapun.
3. Bapak **Dr. Safruddin, M.Si, Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Fahrul, S.Pi, M.Si.** selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan perikanan, Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, MP.** selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Univeristas Hasanuddin.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku pembimbing utama dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS.** selaku pembimbing anggota yang senantiasa meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan serta arahnya hingga proses akhir dari penyusunan skripsi ini.
7. Ibu **Dr. Andi Aliah Hidayani, S.Si. M.Si.** selaku penasehat akademik yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan selama masa perkuliahan serta arahan hingga proses akhir penyusunan skripsi ini.

8. Bapak **Dr. Ir. Edison Saade, M.Sc.** selaku penguji yang telah memberikan pengetahuan baru, saran, masukan, dan kritik yang sangat membangun dalam Menyusun skripsi ini.
9. Bapak **Ir. Muhaidir, MM** selaku Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Maros yang telah memberi kami izin untuk melakukan penelitian di Balai Benih (BBI) Air Tawar Bantimurung.
10. Bapak **Kamaruddin S.Pi, M.Si** selaku Kepala Laboratorium Nutrisi BRPBAP dan ibu **Ros** yang telah memberi arahan dan bimbingan selama kami melakukan penelitian di BRPBAP3 Kabupaten Maros.
11. Bapak **Aminuddin, S.Pi, M.Si** selaku Kepala Balai Benih Ikan (BBI) Air Tawar Bantimurung dan bapak **Tibu Alam S.Pi** yang telah memberi arahan dan bimbingan selama kami melakukan penelitian di BBI Bantimurung.
12. Bapak dan Ibu Dosen, serta Staf Pegawai Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudddin yang telah banyak berbagi ilmu dan pengalaman serta membantu penulis.
13. Sahabat seperjuangan penelitian, tim ampas sagu **A.khairunnisa Muhisal dan Naufal Arban Zamri** yang selalu membantu penulis selama masa penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan penulis yaitu **“THE DREAMS”** yang terdiri dari **A.Khairunnisa Muhisal, Amalia Wulan Purnama, Waode Astita Namani Bolo, Amryati Khaedar, dan Susanti Milani Pararuk** setia bersama hingga sekarang, memberikan bantuan, dukungan, dan semangat untuk kelancaran pengerjaan skripsi ini.
15. Saudara Penulis yaitu **kakak Rismawati S.Pd dan Anwar, kakak Sulfikar dan Kiki Silcha Amd.Keb serta adikku Sulfahmi**, yang memberikan bantuan, dukungan serta doa selama Penulis kuliah.
16. Sahabat sejak kecil penulis yaitu **“Wanda, Siska adilah, Anggie Novita Rizky, Indra Saputra, Nurul Amanda”** yang senantiasa memberi dukungan kepada penulis selama menjalani pendidikan di bangku perkuliahan.
17. Teman-teman **BDP 2018** terutama **Ahmad Albar** yang senantiasa memberi bantuan berupa dukungan dan semangat untuk penulis selama perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.
18. **Keluarga Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan (KMP BDP) Keluarga Mahasiswa Perikanan (KEMAPI) FIKP UNHAS, Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Komisariat Perikanan Cab. Makassar Timur** sebagai keluarga yang telah kebersamai dan memberikan banyak pelajaran serta pengalaman kepada penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, dengan senang hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dalam penulisan berikutnya dapat lebih baik lagi.

Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, Juli 2022

**Zelfi Widyastuti**

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama Zelfi widyastuti biasa dipanggil Zelfi. Dilahirkan di Kabupaten Soppeng tepatnya di Dusun Madello Desa Marioriaja Kecamatan Marioriwawo pada hari rabu tanggal 14 juni 2000. Anak ketiga dari empat bersaudara pasangan dari Parige dan Rusdiana. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SD Negeri 268 Tanjonge di Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng pada tahun 2012. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 3 Marioriwawo Kecamatan Marioriwawo dan tamat pada tahun 2015 kemudian melanjutkan Sekolah di SMA Negeri 1 Soppeng pada tahun 2015 dan selesai pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Universitas Hasanudin (UNHAS) Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan jurusan Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan. Penulis aktif dalam lembaga internal dan eksternal kampus sebagai pengurus di KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS dan HMI Komisariat Perikanan Unhas.

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	13
DAFTAR GAMBAR .....	14
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
A. Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	3
B. Pakan dan kebiasaan makan .....	4
C. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila .....	5
D. Ampas Sagu .....	5
E. Fermentasi.....	6
F. Jamur Trichoderma ( <i>Trichoderma viride</i> ).....	6
G. Pertumbuhan .....	7
H. Sintasan .....	8
I. Kualitas Air.....	8
III. METODE PENELITIAN.....	10
A. Waktu dan Tempat .....	10
B. Materi Penelitian .....	10
1. Hewan Uji .....	10
2. Wadah Penelitian .....	10
3. Pakan Uji.....	10
C. Prosedur Penelitian .....	11
1. Persiapan Wadah .....	11
2. Pembuatan pakan uji.....	11
3. Pemeliharaan ikan.....	12
D. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	13
E. Parameter yang Diamati.....	13
1. Pertumbuhan .....	13
a. Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	13
b. Pertumbuhan Bobot Relatif .....	13
2. Sintasan.....	14
3. Kualitas Air.....	14
F. Analisis Data .....	14
IV. HASIL .....	15
A. Pertumbuhan .....	15
B. Sintasan .....	15
C. Kualitas air .....	16
V. PEMBAHASAN .....	17
A. Pertumbuhan .....	17

B. Sintasan .....	18
C. Kualitas Air .....	19
VI. PENUTUP .....	20
A. Kesimpulan .....	20
B. Saran.....	20
DAFTAR PUSTAKA .....	21
LAMPIRAN .....	24

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Komposisi bahan baku pakan uji .....	10
2. Hasil proksimat pakan pada setiap perlakuan (% berat kering) .....	11
3. Nilai rata-rata pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan bobot relatif selama 40 hari pemeliharaan .....	15
4. Nilai rata-rata sintasan selama 50 hari pemeliharaan .....	15
5. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian .....	16

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	3
2. Tata Letak Wadah Pemeliharaan.....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Hasil Analisis Proksimat Sebelum Fermentasi .....	25
2. Hasil Analisis Proksimat Setelah Fermentasi .....	25
3. Data rata-rata pertumbuhan Ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) selama pemeliharaan yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	25
4. Analisis ragam rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	26
5. Uji lanjut W- Tuckey pertumbuhan bobot mutlak ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	26
6. Analisis ragam rata-rata pertumbuhan bobot relative ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	27
7. Uji lanjut W-Tuckey pertumbuhan bobot relatif ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	27
8. Data rata-rata sintasan ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) selama pemeliharaan yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	28
9. Analisis ragam rata-rata sintasan ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) yang diberi pakan ampas sagu hasil fermentasi jamur <i>Trichoderma viride</i> berbagai dosis .....	28
10. Dokumentasi Kegiatan .....	29

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekspor yang cukup tinggi ke berbagai negara seperti Amerika, Inggris, Perancis, Jerman, Australia, dan Singapura. Dengan demikian peluang dan prospek pengembangan budidaya ikan nila cukup besar (Solang dan Lamando, 2009). Ikan nila mempunyai beberapa keunggulan antara lain pertumbuhan yang relatif cepat, toleransi terhadap lingkungan cukup tinggi, ukuran tubuh relatif besar, rasanya enak, daya kelangsungan hidup tinggi, dan pemeliharaannya mudah (Saopiadi *et al.*, 2012). Salah satu factor utama yang mendukung dalam kegiatan budidaya ikan nila yaitu pakan.

Pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, disisi lain pakan juga merupakan komponen terbesar 50-70% dari biaya produksi (Zulkhasyni & Andriyeni, 2018). Ditengah kehidupan yang serba sulit seperti sekarang ini, para petani ikan sangat mendambakan harga pakan yang murah. Apalagi komponen pakan ini sangat menentukan bagi berhasil tidaknya suatu usaha budidaya ikan. Oleh karena itu diperlukan alternatif lain untuk memperoleh pakan dengan harga yang terjangkau. Salah satunya yaitu pemanfaatan ampas sagu sebagai pakan ikan.

Ampas sagu merupakan limbah padat dari hasil industri pertanian pengolahan pati sagu, bahan ini tersedia cukup banyak sepanjang tahun, murah dan mudah untuk didapat. Ampas sagu berpotensi cukup besar untuk dijadikan sebagai salah satu sumber energi dalam pakan dengan kandungan BETN 77,12% tetapi dengan kandungan protein kasar rendah yaitu 2,70% dan kandungan lemak kasar 0,97%, serat kasar 16,56% dan abu 4,63% (Ningrum, 2004). Hingga saat ini pemanfaatan ampas sagu sebagai pakan ikan masih terbatas padahal sagu memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sebagai pengganti jagung dan dedak dalam ransum, kelemahan dari ampas sagu yaitu kandungan protein kasar yang rendah dan kandungan serat kasar yang tinggi. Kandungan serat kasar yang cukup tinggi ini mengakibatkan ikan tidak dapat mencerna dengan baik sehingga dibutuhkan perlakuan untuk meningkatkan protein dan mengurangi kandungan serat kasar. Dengan peningkatan protein dan pengurangan serat kasar pada ampas sagu, ikan mampu mencerna bahan pakan ini secara maksimal dan dapat meningkatkan sintasan dan pertumbuhan ikan secara maksimal.

Sintasan dan pertumbuhan ikan nila selain di pengaruhi oleh kualitas lingkungan juga dipengaruhi oleh kualitas pakan (Lante dan Muslimin, 2012). Pemberian pakan yang baik juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik. Pakan yang berkualitas memiliki

kandungan nutrisi yang baik dalam pertumbuhan. Pemberian pakan dengan menggunakan ampas sagu perlu didahului dengan penurunan serat kasar dan peningkatan nilai gizi yang dapat dilakukan antara lain melalui teknologi fermentasi. Fermentasi merupakan suatu proses yang melibatkan reaksi oksidasi reduksi sehingga terjadi perombakan kimia terhadap suatu senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Fermentasi pada bahan pangan menghasilkan sejumlah manfaat seperti peningkatan kualitas baik dari aspek gizi maupun dari aspek pencernaan (Sumian *et al.*, 2020). Perubahan kimia yang terjadi didalam substrat diakibatkan oleh aktifitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba tersebut yang meliputi perubahan molekul kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Salah satu mikroorganismenya yang dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah *Trichoderma viride*.

*Trichoderma viride* merupakan salah satu organisme selulolitik dan menghasilkan enzim-enzim selulolitik (Gunam *et al.*, 2011). Produksi selulase secara komersial biasanya menggunakan kapang atau bakteri. Kapang yang bisa menghasilkan selulase adalah *Trichoderma viride*. Enzim selulase yang biasanya dihasilkan oleh *Trichoderma viride* mempunyai kemampuan dapat memecah selulosa menjadi glukosa sehingga mudah dicerna oleh kultivan (Arnata, 2009). Penggunaan *Trichoderma viride* sebagai inokulum fermentasi sudah banyak digunakan dibandingkan dengan bakteri. Hal ini dikarenakan pertumbuhannya relatif mudah dan cepat serta kadar asam nukleat rendah (Ganik, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diduga bahwa fermentasi ampas sagu berperan sebagai bahan baku dalam pakan ikan untuk pertumbuhan ikan nila. Guna mengevaluasi pengaruh penambahan ampas sagu hasil fermentasi menggunakan jamur *Trichoderma viride* terhadap pertumbuhan dan sintasan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis ampas sagu hasil fermentasi *Trichoderma viride* dalam pakan yang menghasilkan pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terbaik.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi tentang penggunaan ampas sagu hasil fermentasi sebagai bahan baku pakan. Selain itu, sebagai bahan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

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

Adapun klasifikasi ikan nila menurut Trewavas (1983) yaitu:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>



**Gambar 1.** Ikan nila (*Oreochromis niloticus*)(Alfira, 2015)

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai konsumsi cukup tinggi. Adapun ciri-ciri morfologi ikan nila menurut Mutia dan Abdul (2018) yaitu memiliki tubuh dengan bentuk yang pipih ke arah vertikal dengan profil empat persegi panjang ke arah posterior. Posisi mulut terletak di ujung hidung (terminal) dan dapat disembuhkan. Pada sirip ekor tampak jelas garis-garis vertikal dan pada sirip punggungnya garis tersebut kelihatan condong letaknya. Adapun ciri khas ikan nila adalah garis-garis vertikal berwarna hitam pada sirip ekor, punggung dan dubur. Pada bagian sirip caudal (ekor) dengan bentuk membuat terdapat warna kemerahan dan bisa digunakan sebagai indikasi kematangan gonad. Pada rahang terdapat bercak kehitaman. Sisik ikan nila adalah tipe stenoid. Ikan nila juga ditandai dengan jari-jari dorsal yang keras, begitu pun bagian analnya. Dengan posisi sirip anal di belakang sirip dada (abdorminal).

Berdasarkan jenis kelaminnya, ikan nila jantan memiliki ukuran sisik yang lebih besar dibandingkan dengan ikan nila betina. Alat kelamin nila jantan terletak depan anus bentuknya berupa tonjolan agak runcing berfungsi sebagai saluran urine dan saluran sperma. Jika perut ikan nila diurut, akan mengeluarkan cairan bening. Sementara itu, alat

kelamin nila betina juga terletak di depan anus, tetapi memiliki lubang genital yang terpisah dengan lubang saluran urine. Bentuk dan rahang belakang ikan nila jantan melebar dan berwarna biru muda (Alvira, 2015). Sementara bentuk hidung dan rahang belakang nila betina agak lancip dan berwarna kuning terang. Sirip punggung dan sirip ekor ikan nila jantan berupa garis putus-putus, sedangkan pada nila betina tidak terputus dan melingkar.

## **B. Pakan dan kebiasaan makan**

Pakan merupakan biaya terbesar dalam pemeliharaan ikan, biasanya berkisar 60-75% dari total biaya produksi. Pakan yang memiliki kualitas baik merupakan faktor penting yang paling menentukan keberhasilan budidaya ikan, salah satu cara untuk menekan biaya pakan adalah dengan penggunaan pakan secara efisien baik dalam pemilihan jumlah, jenis, jadwal, dan cara pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan makan ikan. Manajemen pakan ikan merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha budidaya ikan (Akbar, 2001).

Salah satu sifat biologi ikan nila yang penting sehingga ikan ini cocok untuk dibudidayakan adalah respon yang luas terhadap pakan yaitu dapat tumbuh dengan memanfaatkan pakan alami serta pakan buatan yang telah diberikan. Kebiasaan makan nila diperairan alami adalah plankton, tumbuhan air yang lunak. Benih nila suka mengkonsumsi zooplankton seperti Rotatoria, Copepoda dan Cladocera termasuk alga yang menempal. Untuk pakan buatan Ikan Nila biasanya diberikan yaitu pakan jenis pellet (Amalia et al., 2018). Pakan berperan penting sebagai makanan yang sangat dibutuhkan oleh ikan. Manajemen pakan ikan merupakan salah satu faktor menentukan keberhasilan usaha budidaya ikan. Pakan merupakan unsur terpenting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari ikan Nila.

Jenis organisme makanan yang dimanfaatkan oleh ikan nila hampir seragam untuk setiap kelas ukuran, terdapat faktor-faktor yang menentukan suatu jenis ikan akan memakan suatu organisme makanan adalah ukuran makanan, ketersediaan makanan, warna, rasa, tekstur makanan, dan selera ikan terhadap makanan. Pada umumnya ikan akan menyesuaikan jenis makanan dengan ukuran bukaan mulutnya. Ikan yang berukuran lebih besar akan memangsa makanan yang lebih besar dan melakukan spesialisasi terhadap jenis makanannya. Faktor yang mempengaruhi jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi oleh suatu spesies ikan adalah umur, tempat, dan waktu (Satia et al., 2011).

### **C. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila**

Ikan membutuhkan energi untuk dapat tumbuh dan berkembang, dimana energi tersebut berasal dari nutrien yang dikonsumsi oleh ikan. Kebutuhan nutrisi tergantung pada jenis dan tingkatan stadiannya. Ikan pada stadia dini memerlukan jumlah protein yang tinggi karena untuk mempertahankan hidup dan untuk pertumbuhan.

Kandungan nutrisi yang tidak tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan seperti kurangnya protein yang menyebabkan ikan hanya menggunakan sumber protein untuk kebutuhan dasar dan kekurangan untuk pertumbuhan. Kandungan protein yang berlebih, menyebabkan protein akan terbuang dan menyebabkan bertambahnya kandungan amoniak dalam perairan.

Kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan nila yaitu protein, karbohidrat, dan lemak. Pakan yang lengkap terdiri atas protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan yang optimal. Menurut Susanto (2001) protein dalam pakan nila yaitu 25-30%, lemak 6-8%, karbohidrat 15-20%, abu 8,5%, air 10%, vitamin 0,5-10%, mineral 0,25-0,5%.

### **D. Ampas Sagu**

Selama ini hasil utama pada pengolahan sagu terdapat limbah atau hasil ikutan yang berupa kulit batang dan ampas. Dalam proses ekstraksi menghasilkan 18,5% pati sagu dan 81,5% berupa ampas sagu (Yasa, 2016). Di sentra-sentra produksi, limbah ampas sagu pada umumnya belum dimanfaatkan dan ditumpuk begitu saja yang pada akhirnya akan mencemari lingkungan. Menurut Haedar dan Jumawan (2017) Ampas sagu (Metroxylon sago) merupakan limbah yang dihasilkan dari pengolahan sagu, dimana dalam proses tersebut diperoleh tepung dan ampas sagu dalam perbandingan 1:6, yang kaya akan karbohidrat dan bahan organik lainnya. Ampas yang dihasilkan dari proses ekstraksi ini sekitar 14% dari total berat basah batang sagu.

Ampas sagu yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan belum dimanfaatkannya ampas sagu oleh petani antara lain, karena petani belum memahami teknologi pengelolaannya, baik sebagai pupuk organik maupun sebagai pakan alternatif bagi ternak. Menurut Usman dan Siska (2019), ampas sagu memiliki potensi yang cukup besar dan berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, khususnya pada ternak ruminansia (sapi dan kambing) karena ampas sagu yang tersedia terdiri dari campuran ampas dan sisa pati yang tidak terekstraksi. Demikian pula kandungan energi cukup tinggi (3.860-4.148 kkal/kg), akan tetapi kandungan protein kasarnya sangat rendah (0,06-3,07%) sehingga menjadi salah satu kendala dalam penggunaannya sebagai pakan ternak. Selain itu, hal ini juga dijelaskan oleh Martaguri *et*

al.(2011) bahwa pemanfaatan ampas sagu sebagai bahan pakan ternak sangat terbatas yaitu hanya dapat dimanfaatkan sampai 7% dalam ransum unggas. Hal ini disebabkan rendahnya kandungan gizi ampas sagu seperti protein kasar 2,70%, serat kasar 16,56%, lemak kasar 0,97%, abu 4,63%, dan kandungan BETN 77,12 %. Oleh karena itu, perlu suatu upaya terhadap peningkatan kualitas ampas sagu melalui teknologi fermentasi menggunakan jamur dan bakteri.

#### **E. Fermentasi**

Fermentasi merupakan suatu proses yang melibatkan reaksi oksidasi reduksi sehingga terjadi perombakan kimia terhadap suatu senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Jenis enzim utama yang dihasilkan adalah  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -amilase, fosforilase, iso amilase, maltase, protease dan amiloglukosidase (Reo, 2016).

Prinsip kerja pada proses fermentasi yaitu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme (Putri *et al.*, 2021). Hasil fermentasi diharapkan terjadi peningkatan terhadap kualitas bahan pakan yang akan digunakan sebagai campuran pakan ikan dan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil penelitian Triwahyu *et al.* (2017) menjelaskan bahwa pakan yang difermentasi lebih mudah dicerna oleh ikan dibandingkan pakan yang tidak difermentasi sehingga ikan hanya memerlukan energi yang lebih sedikit untuk mencernanya dan kelebihan energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan salah satunya untuk penambahan bobot ikan. Setelah fermentasi, bahan yang sebagian besar komponennya sudah berupa senyawa sederhana dapat diberikan sebagai pakan ikan sehingga ikan tidak perlu mencerna lagi, melainkan sudah dapat langsung menyerapnya.

#### **F. Jamur *Trichoderma* (*Trichoderma viride*)**

Menurut Ganik (2013), *Trichoderma viride* adalah salah satu jenis jamur yang dapat menghasilkan selulase. Jamur selulolitik yang cukup baik memproduksi enzim selulolitik adalah *Trichoderma viride*. *Trichoderma viride* bisa juga dikatakan sebagai mikroorganisme yang mampu menghancurkan selulosa tingkat tinggi dan memiliki kemampuan mensintesis beberapa faktor esensial untuk melarutkan bagian selulosa yang terikat kuat dengan ikatan hidrogen. Selain itu, *Trichoderma viride* merupakan kelompok jamur selulolitik yang dapat menguraikan glukosa dengan menghasilkan enzim kompleks selulase. Enzim ini berfungsi sebagai agen pengurai yang spesifik untuk menghidrolisis ikatan kimia dari selulosa dan turunannya. Kelebihan dari *Trichoderma viride* selain menghasilkan enzim selulolitik yang lengkap, juga menghasilkan enzim xyloglukanolitik. Keberadaan enzim ini akan semakin mempermudah enzim selulolitik dalam memecah

selulosa (Haryati, 2018). *Trichoderma viride* telah digunakan dalam fermentasi beberapa bahan pakan terutama bagi limbah dan dapat meningkatkan kandungan protein kasar bagi pakan ikan. Selain itu, Karlina *et al.* (2013) menyatakan bahwa jamur *Trichoderma viride* selain menghasilkan enzim selulase juga menghasilkan enzim protease yang dapat meningkatkan protein bahan pakan dan menurunkan kandungan serat kasar.

Menurut Mahmud (2020), jamur *Trichoderma viride* mempunyai hifa hialin, konidida semi bulat atau oval dan konidiofor bercabang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gunawaty *et al.* (2014) *Trichoderma viride* mempunyai hifa hialin, konidiofor dapat bercabang, mempunyai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, konidia berbentuk semi bulat hingga oval pendek. Berdasarkan penelitian Purwanto (2017) menjelaskan bahwa koloni *Trichoderma viride* mempunyai permukaan kasar dengan tekstur kering. Kenampakan koloni awal (hari ke 2-3) berwarna putih selanjutnya miselium berubah menjadi kehijau-hijauan, dan pada akhirnya seluruh medium akan berwarna hijau gelap pada hari ke 4. Isolat *Trichoderma viride* memiliki ciri-ciri elevasi koloni crateriform, tepian koloni berlekuk, dan mempunyai zonasi berbentuk cincin konsentris perifer dengan bagian tengah beralur.

## **G. Pertumbuhan**

Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari dua proses yaitu, proses yang cenderung untuk menurunkan energi tubuh yang menjadi nyata jika seekor ikan dipelihara dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa diberi makanan dan suatu proses yang diawali dari pengambilan makanan dan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh.

Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. Menurut Alfira (2015) bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan, diantaranya adalah jumlah dan ukuran pakan yang tersedia, suhu, dan oksigen terlarut.

Selain itu, Amali (2007) juga menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan untuk memanfaatkan makanan, sedangkan faktor eksternal yang meliputi suhu air, ruang gerak, kualitas air, jumlah dan mutu makanan yang tepat waktu dan jumlah yang cukup harus tetap diperhatikan.

Kecepatan laju pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan, baik dari jumlah yang mencukupi dan kondisi lingkungan yang mendukung dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan menjadi cepat.

Peningkatan pertumbuhan ikan dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup. Salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah ketersediaan

pakan bagi ikan budidaya baik itu pakan alami maupun pakan buatan yang tersedia secara kualitas dan kuantitas. Salah satu masalah pada usaha budidaya ikan adalah pengadaan pakan yang tidak seimbang dengan kebutuhan ikan yang akan mengakibatkan produksi ikan tidak optimal (Niode *et al.*, 2017).

## **H. Sintasan**

Sintasan atau kelangsungan hidup merupakan presentase dari individu yang bertahan hidup setelah beberapa waktu. Sintasan sangat berkaitan dengan mortalitas yakni kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme sehingga jumlahnya berkurang. Menurut Kotani *et al.* (2011) sintasan merupakan persentase populasi organisme yang hidup tiap periode waktu pemeliharaan tertentu, dilihat dari perbandingan antara jumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan awal pemeliharaan.

Sintasan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya kualitas air (oksigen terlarut, amonia, suhu, dan pH), pakan, umur ikan, dan kondisi kesehatan ikan, sesuai dengan pernyataan Armiah (2010) sintasan ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar ikan. Faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, faktor luar terdiri dari kondisi abiotik, kompetisi antara spesies, penambahan populasi ikan dalam ruang gerak yang sama, meningkatnya predator dan parasit, kekurangan makanan dan sifat-sifat biologis lainnya. Ikan yang mendapatkan pakan yang berukuran tepat dengan ukuran bukaan mulutnya akan dapat melangsungkan hidupnya dengan baik.

Sintasan ikan dapat dipertahankan dengan pemberian makanan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Makanan yang dimakan oleh ikan akan menghasilkan energi yang selanjutnya sebagian energi digunakan untuk sintasan dan selebihnya akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Pakan yang diberikan harus memiliki kualitas yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan dan kuantitasnya disesuaikan dengan jumlah ikan yang ditebar. Peningkatan padat tebar yang tidak sesuai akan mengakibatkan persaingan ruang gerak dan makanan, yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga ikan akan mengalami stress. Penyakit yang menyerang biasanya berkaitan dengan buruknya kualitas air, sehingga kualitas air yang baik akan mengurangi resiko ikan terserang penyakit dan ikan dapat bertahan hidup (Fahrunnisa, 2017).

## **I. Kualitas Air**

Air sebagai media hidup organisme perairan merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan dalam usaha budidaya termasuk dalam wadah terkontrol. Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan ikan, karena akan menentukan hasil yang diperoleh. Kondisi kualitas air juga berperan dalam menekan

terjadinya peningkatan perkembangan bakteri pathogen dan parasit di dalam media pemeliharaan. Sebagai tempat hidup ikan, kualitas air sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika dan kimia air seperti suhu, oksigen terlarut (DO), pH dan ammonia (Iriyandi 2008).

Suhu optimal untuk ikan nila antara 24–32°C, sesuai dengan pernyataan Mustarip (2019) bahwa suhu air selama pemeliharaan berkisar antara 21–28 °C dan suhu selama pemeliharaan dapat dikatakan optimum. Pertumbuhan ikan nila biasanya terganggu apabila suhu habitatnya lebih rendah dari 14 °C atau pada suhu tinggi 38 °C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6 °C atau 42 °C.

Derajat keasaman akan mempengaruhi baik tidaknya kesuburan suatu perairan karena akan berpengaruh pada lingkungan hidup jasad renik. Menurut Kordi (2010) apabila jumlah hewan akuatik terlalu banyak sangat rentan terjadinya fluktuasi derajat keasaman dan ikan akan baik dalam laju pertumbuhannya pada kisaran derajat keasaman 7 – 8,5. Nilai derajat keasaman mempunyai peran yang sangat penting terhadap terjadinya proses biokimia perairan, contohnya terjadinya suatu proses denitrifikasi akan terhenti ketika derajat keasaman rendah.

Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai pilihan utama menentukan layak tidaknya sumber air untuk digunakan dalam kegiatan budidaya. Ikan nila dapat hidup dalam air dengan kandungan oksigen diatas 3 mg/l, namun untuk meningkatkan produktivitas, maka kandungan oksigen terlarut dalam air sebaiknya dijaga pada level di atas 5 mg/l, hal ini karena pada level di bawah 1 mg/l dapat menyebabkan laju pertumbuhan lambat (Sucipto, 2004).