

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS SAGU HASIL FERMENTASI
MENGUNAKAN JAMUR *Trichoderma viride* TERHADAP
KECERNAAN PROTEIN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI

A. KHAIRUNNISA MUHISAL

L031181014



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

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS SAGU HASIL FERMENTASI
MENGUNAKAN JAMUR *Trichoderma viride* TERHADAP KECERNAAN
PROTEIN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

OLEH :

**A.KHAIRUNNISA MUHISAL
L031181014**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Budidaya
Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin



**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 KECERNAAN
PROTEIN DAN EFISIENSI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

Disusun dan diajukan oleh

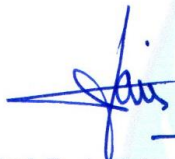
A.KHAIRUNNISA MUHISAL

L031 18 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 14 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

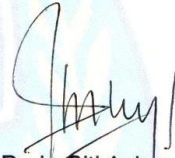
Menyetujui

Pembimbing Utama,



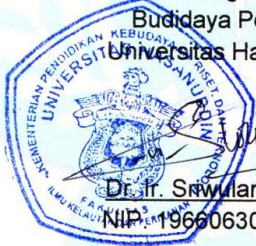
Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.
NIP. 196407211991031001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.
NIP. 196909011993032003

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan
Universitas Hasanuddin



Dr. Ir. Sriwulan, MP.
NIP. 196606301991032002

Tanggal Pengesahan: 14 Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : A.Khairunnisa Muhisal
NIM : L031 18 1014
Program Studi : Budidaya Perairan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya yang berjudul:

**“Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur
(*Trichoderma Viride*) Terhadap Kecernaan Protein Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila
(*Oreochromis Niloticus*)”**

adalah karya 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 atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Juli 2022

Yang Menyatakan,



A. Khairunnisa Muhisal
NIM.L031181014

PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : A. Khairunnisa Muhisal
NIM : L031181014
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

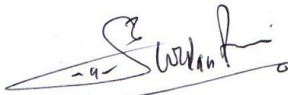
Menyatakan bahwa publikasi sebagai atau keseluruhan ini Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak 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

Penulis



Dr. Ir. Sriwulan, MP

NIP. 196606301991032002



A. Khairunnisa Muhisal

L031181014

ABSTRAK

A. Khairunnisa Muhsal. L031181014.“ Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur *Trichoderma viride* terhadap Kecernaan Protein dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” dibimbing oleh **Zainuddin** sebagai Pembimbing Utama dan **Siti Aslamyah** sebagai Pembimbing Anggota.

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 kecernaan protein dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terbaik. Ikan nila dengan bobot awal $6,65 \pm 1,15$ g/ekor sebanyak 240 ekor dengan kepadatan 1 ekor/L. akuarium berukuran 75cm x 45cm x 50cm sebanyak 12 buah dan diisi air sebanyak 20 L. Penelitian didesain dengan rancangan acak lengkap dengan perlakuan empat dosis penambahan tepung ampas sagu hasil fermentasi jamur *Trichoderma viride* dalam pakan yaitu 0%, 7.5%, 15%, 22.5% dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji W-Tuckey. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari, pemberian pakan uji secara satiasi 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 *Trichoderma viride* berpengaruh nyata terhadap kecernaan protein ikan dan efisiensi pakan. Nilai kecernaan protein pada perlakuan dosis 22,5% sebesar $70,17 \pm 7,91$ sedangkan nilai efisiensi pakan sebesar $70,49 \pm 7,53$. Semakin meningkat dosis perlakuan ampas sagu hasil fermentasi yang diberikan, semakin meningkat pula nilai kecernaan protein dan efisiensi pakan pada ikan nila. Berdasarkan hasil penelitian ini, disimpulkan bahwa dosis penambahan ampas sagu hasil fermentasi menggunakan jamur *Trichoderma viridae* yang terbaik bagi kecernaan protein dan efisiensi pakan ikan nila adalah ampas sagu 22.5 % pada pemeliharaan ikan nila yang dipelihara di akuarium selama 30 hari pemeliharaan.

Kata kunci: ampas sagu, fermentasi, *Trichoderma viride*, ikan nila, kecernaan protein, efisiensi pakan

ABSTRACT

A. Khairunnisa Muhisal. L031181014. "The Effect of Addition of Fermented Sago Pulp Using *Trichoderma viride* on Protein Digestibility and Feed Efficiency of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)" supervised by **Zainuddin** as Main Supervisor and **Siti Aslamyah** as 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 that produced the best protein digestibility and feed efficiency for tilapia (*Oreochromis niloticus*). Tilapia with an initial weight of 6.65 ± 1.15 g/head were 240 fish with a density of 1 fish/L. 12 aquariums measuring 75cm x 45cm x 50cm and filled with 20 L of water. The study was designed in a completely randomized design with four doses of treatment with the addition of sago pulp fermented by the fungus *Trichoderma viride* in feed were 0%, 7.5%, 15%, 22.5% with three replications. The data were analyzed using the Anova test and if it had an effect, it would be continued using the W-Tuckey test. The maintenance was carried out for 30 days, giving the test feed satiation with the frequency of feeding three times a day at 07.00, 12.00 and 17.00 WITA. The results showed that the addition of sago pulp fermented by *Trichoderma viride* had a significant effect on fish protein digestibility and feed efficiency. The value of protein digestibility at the 22.5% dose treatment was 70.17 ± 7.91 while the feed efficiency value was 70.49 ± 7.53 . The higher the dose of fermented sago pulp treatment given, the higher the protein digestibility and feed efficiency of tilapia. Based on the results of this study, it was concluded that the dose of addition of fermented sago pulp using *Trichoderma viride* fungus which was the best for protein digestibility and feed efficiency of tilapia was sago pulp 22.5% in rearing tilapia kept in the aquarium for 30 days of rearing.

Keywords: sago pulp, fermentation, *Trichoderma viride*, tilapia, protein digestibility, feed efficiency

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subhana wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Tak lupa pula penulis mengirimkan shalawat kepada Baginda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wassallam* guru ilmu pengetahuan bagi seluruh umat manusia, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Ampas Sagu Hasil Fermentasi Menggunakan Jamur *Trichoderma Viride* Terhadap Kecernaan Protein Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pada proses penyelesaian Skripsi ini, banyak hal yang penulis lalui. Berbagai kesulitan dan tantangan yang mengiringi, namun berkat kerja keras, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan serta saran. Penulis mengucapkan terima kasih secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Kedua orang tua yang saya sangat sayangi, hormati, cintai dan banggakan Ayahanda **Muhisal S.Pi, M.P** dan Ibunda **Andy Yanti S.Pi** serta saudara-saudara saya yang tak henti-hentinya memanjatkan doa dan memberikan bantuan serta memberikan dukungan dan kasih sayang sepenuhnya.
2. **Prof. Dr. Ir. Zainuddin, M.Si.** selaku pembimbing utama dan **Dr. Ir. Siti Aslamyah, MP.** selaku pembimbing anggota yang dengan tulus dan sabar membimbing, memberikan motivasi, saran dan petunjuk mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi.
3. **Safruddin, S.Pi., M.P., Ph.D.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. **Dr. Fahrul, S.Pi., M.Si.** selaku Ketua Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin beserta seluruh staffnya.
5. **Dr. Ir. Sriwulan MP.** Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menyusun skripsi
6. **Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc.** selaku penasehat akademik dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang bermanfaat dalam penulisan skripsi.
7. **Kurniati Umrah, S.Si., M.Apps.Sc (ME) Hons.** selaku dosen penguji yang telah

memberikan saran dan masukan yang bermanfaat dalam penulisan skripsi.

8. **Ir. Muhadir, MM** selaku kepala dinas perikanan kab Maros yang telah memberikan kami izin untuk melakukan penelitian di Balai Benih Ikan Air Tawar (BBI) Bantimurung.
9. **Aminuddin, S.Pi, M.Si.** selaku kepala BBI Bantimurung **dan Tibu Alam S.Pi** selaku teknisi BBI Bantimurung yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penelitian.
10. **Kamaruddin S.Pi, M,Si** selaku kepala laboratorium nutrisi BRPBAP Maros dan **Ros** selaku staff laboratorium yang telah membantu dan memberikan arahan selama pembuatan pakan penelitian.
11. **Naufal Arban Zamri** yang banyak membantu dan mendukung dalam penelitian.
12. Sahabat seperjuangan penulis **Zelfi Widyastuti** yang telah membantu dan kebersamai selama penelitian.
13. Teman- teman seperjuangan penulis **Amalia Wulan Purnama, Amryati Khaedar, Susanti Milani Pararuk, Wa Ode Astita Namani Bolo** yang setia hingga sekarang dalam memberikan dukungan atas kelancaran penelitian dan skripsi penulis.
14. Teman-teman seperjuangan **Budidaya Perairan 2018** atas kebersamaan, dukungan dan bantuan untuk penulis selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi nilai untuk kepentingan ilmu pengetahuan, serta segala amal baik dari pihak yang membantu penulis mendapat berkat dan karunia Allah *subhana wa ta'ala*. Aamiin.

Makassar, Mei 2022

A. Khairunnisa Muhisal

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap A.Khairunnisa Muhisal, lahir di Makassar, 17 Desember 2000. Merupakan anak dari pasangan Muhisal S.Pi.,M.P dan Andy Yanti S.Pi, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan taman kanak-kanak di TK Aisyah Tunas Harapan Makassar, sekolah dasar di SDN 94 Maros pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 1 Maros pada tahun 2015 dan sekolah menengah atas di SMAN 1 SSN Maros pada tahun 2018. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa semester VIII Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Penulis diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 melalui Jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa aktif penulis mengikuti kegiatan-kegiatan organisasi dari tingkat prodi, penulis merupakan sekretaris kegiatan nasional Aquafest 2020 dan bergabung dilembaga internal kampus sebagai badan pengurus harian divisi kesekretariatan di KMP BDP KEMAPI FIKP UNHAS Periode 2021-2022. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kabupaten Maros gelombang 106 tahun 2021. Praktek Kerja Akuakultur (PKA) dilaksanakan selama dua bulan di Balai Benih Ikan (BBI) Air Tawar Bantimurung Kabupaten Maros.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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 Ikan Nila	4
C. Kebutuhan Nutrisi Ikan Nila.....	5
D. Ampas sagu.....	5
G. Kecernaan Protein.....	8
H. Efisiensi Pakan	9
I. Kualitas air.....	10
III. METODE PENELITIAN	11
A. Waktu dan Tempat	11
B. Materi Penelitian	11
C. Prosedur Penelitian	13
E. Parameter yang Diamati.....	15
F. Analisis Data	16
IV. HASIL	17
A. Kecernaan Protein.....	17
B. Efisiensi Pakan	17
C. Kualitas Air	18
V. PEMBAHASAN	19
A. Kecernaan Protein.....	19

B. Efisiensi Pakan	20
C. Kualitas Air.....	21
VI. KESIMPULAN	23
A. Kesimpulan.....	23
B. Saran	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	29

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Formulasi Pakan.....	11
2. Hasil Proksimat Pakan Pada Setiap Perlakuan (%Berat Kering)	12
3. Rata-rata pencernaan protein ikan nila yang diberi berbagai dosis ampas sagu	16
4. Rata-rata efisiensi pakan ikan nila yang diberi berbagai dosis ampas sagu	16
5. Kualitas air selama penelitian.....	17

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Ikan Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>) (Alvira, 2015).....	3
2. Tata letak wadah pemeliharaan	14
3. Proses pengeringan ampas sagu	32
4. Proses fermentasi jamur	32
5. Jamur <i>Tichoderma viride</i>	32
6. Proses pengeringan jamur menggunakan oven	32
7. Proses pencetakan pakan	32
8. Proses pengeringan pakan	32
9. Proses penimbangan ikan	33
10. Proses penyiponan feses ikan	33
11. Proses penimbangan pakan	33
12. Feses hewan uji	33
13. Proses pengukuran pH	33
14. Proses pengukuran suhu	33

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data Rata-rata pencernaan protein ampas sagu hasil fermentasi berbagai dosis	25
2. Hasil Analisis ragam (ANOVA) Kecernaan Protein.....	25
3. Uji Lanjut Tuckey Kecernaan Protein	26
4. Data Rata-rata efisiensi pakan ampas sagu hasil fermentasi berbagai dosis	26
5. Hasil Analisi Ragam (ANOVA) Efisiensi Pakan	27
6. Uji Lanjut W-Tukey Efisiensi Pakan	27
7. Hasil analisis proksimat ampas sagu sebelum difermentasi.....	32
8. Hasil analisis proksimat ampas sagu setelah difermentasi.....	32
9. Foto kegiatan selama penelitian.....	33

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan nila adalah salah satu komoditas ikan budidaya yang memiliki potensi yang sangat tinggi. Ikan nila mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya yang berasal dari hasil budidaya dari kolam, keramba, keramba jaring apung (KJA), dan tambak. Ikan ini unggul dalam budidaya di Indonesia karena memiliki pertumbuhan yang relatif cepat. Ikan nila memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan ikan air tawar yang lain. Keunggulan tersebut yaitu pertumbuhan cepat, mudah dikembang biakkan, dan efisien terhadap pemberian makan tambahan (Kusuma dan Nurul. 2019). Ikan ini juga tahan terhadap penyakit serta dapat toleransi terhadap perubahan lingkungan seperti perubahan salinitas. Salah satu faktor yang mempengaruhi pencernaan dan pertumbuhan ikan adalah pakan ikan.

Pakan ikan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam proses pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan Nila dapat berjalan optimal apabila kualitas pakan dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik. Usaha untuk meningkatkan kemampuan ikan dalam mencerna pakan diharapkan akan meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai pencernaan pakan pada ikan nila yaitu dengan penambahan jamur untuk probiotik pada pakan (Zaenuri *et al.*, 2014.). Salah satu bahan baku lokal yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber karbohidrat adalah ampas sagu.

Indonesia memiliki wilayah perkebunan sagu kurang lebih 1.128 juta Ha atau 51,3% dari 2.201 juta Ha areal sagu dunia dengan potensi produktivitas 30 ton/ha/tahun yang melebihi sumber pangan lainnya seperti beras (10–16 ton/ha/ tahun) dan jagung (8–10 ton/ha/tahun) sejauh ini (Fatah *et al.*, 2015). Limbah ampas sagu ini belum dimanfaatkan dengan baik dan dapat menimbulkan masalah lingkungan jika dibuang begitu saja. Selain melimpah sebagai produk sekunder dari industri pengolahan tepung sagu. Beberapa upaya pemanfaatan limbah ini antara lain untuk fermentasi gula, sebagai enzim, sebagai pupuk jamur, dan pakan ternak dengan tujuan untuk mengurangi pencemaran yang ditimbulkan oleh industri sagu serta memberikan solusi ekonomis terhadap sistem pengelolaan limbah dalam pengolahan sagu. Ampas sagu apabila difermentasi akan meningkatkan pencernaan pada ikan.

Kecernaan ikan dipengaruhi oleh kandungan serat kasar pada ampas sagu yang tinggi, tingginya serat kasar yang dikandung ampas sagu akan membuat pencernaan menjadi rendah. Oleh karena itu, pemanfaatan ampas sagu sebagai bahan pakan ikan perlu didahului dengan penurunan serat kasar dan peningkatan nilai gizi yang dapat dilakukan antara lain melalui teknologi fermentasi. Fermentasi pada bahan pangan

menghasilkan sejumlah manfaat seperti peningkatan kualitas baik dari aspek gizi maupun dari aspek pencernaan untuk meningkatkan pencernaan dilakukan penambahan jamur salah satunya jamur *Trichoderma viride*. (Aribowo *et al.*, 2012). Diantara beberapa jenis jamur dan bakteri yang bisa menghasilkan selulase, yang potensial untuk dikembangkan dalam pembuatan enzim selulase salah satunya adalah jamur *Trichoderma viride* (Arnata, 2009). *Trichoderma viride* adalah kapang berfilamen yang sangat dikenal sebagai organisme selulolitik dan menghasilkan enzim-enzim selulolitik, termasuk enzim selobiohidrolase dan endoglukanase (Gunam *et al.*, 2011). Pakan fermentasi yang memiliki pencernaan yang tinggi dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan dan semakin tinggi ikan mencerna pakan akan mempengaruhi meningkatnya efisiensi pakan pada ikan (Husnaini *et al.*, 2021)

Efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan. Hal ini sangat berguna untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung pertumbuhan bobot. Efisiensi pakan berubah sejalan dengan tingkat pemberian pakan dan ukuran ikan (Amalia *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diduga bahwa fermentasi ampas sagu berperan penting dalam pencernaan dan efisiensi pakan ikan. Guna mengevaluasi metode fermentasi ampas sagu jamur *Trichoderma viride* dan pengaruhnya terhadap pencernaan dan efisiensi pakan serta pemanfaatan ampas sagu sebagai bahan baku pakan ikan nila maka perlu dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

B. Tujuan dan kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dosis ampas sagu hasil fermentasi *Trichoderma viride* dalam pakan yang menghasilkan pencernaan protein dan efisiensi pakan 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) adalah sebagai berikut :

Philum	: <i>Chordata</i>
Subphilum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Osteichthyes</i>
Subkelas	: <i>Achantopterygii</i>
Ordo	: <i>Perciformes</i>
SubOrdo	: <i>Percoidei</i>
Famili	: <i>Cichlidae</i>
Genus	: <i>Oreochromis</i>



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) (Alvira, 2015).

Ikan Nila atau dalam Bahasa latin adalah *Oreochromis niloticus*, Nama Nilotika menunjukkan tempat ikan ini berasal dari sungai Nil di Benua Afrika. Berdasarkan morfologinya, kelompok ikan *Oreochromis* ini berbeda dengan kelompok tilapia lainnya. Secara umum, bentuk tubuh Ikan Nila panjang tepinya berwarna putih. Gurat sisi terputus pada dibagian tengah badan kemudian berlanjut, tetapi letaknya lebih kebawah lagi daripada letak garis yang memanjang di atas sirip dada. Jumlah sisik pada gurat sisi jumlahnya ada 34 buah. Sirip punggung berwarna hitam dan sirip dadanya tampak berwarna hitam. Bagian pinggir sirip dadanya juga tampak berwarna hitam. Bagian pinggir sirip punggung berwarna abu-abu, kecoklatan atau hitam (Amri dan Khairuman, 2003).

Apabila dibedakan berdasar pada jenis kelaminnya, ikan nila kelamin betina memiliki ukuran sisik yang lebih kecil dibandingkan dengan ikan nila jantan. Alat kelamin nila jantan terletak depan anus bentuknya berupa tonjolan agak runcing berfungsi sebagai saluran urine dan saluran sperma. Jika perut ikan nila diurut, maka

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

B. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila

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

Untuk kebutuhan nutrisi setiap spesies ikan berbeda karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis ikan Nila, ukuran, lingkungan, dan musim. Lemak dan protein merupakan zat gizi dalam pakan yang berfungsi sebagai sumber energi yang bekerja dalam tubuh ikan. Energi berasal dari pakan yang digunakan dalam kegiatan budidaya ikan, yaitu untuk tumbuh, berkembang dan bereproduksi (Irbah, 2019). Salah satu kebutuhan nutrisi yang penting untuk ikan adalah protein, sehingga kekurangan protein dalam pakan dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

Disamping kebutuhan protein jumlah pakan yang diberikan memegang peranan penting dalam efektivitas pemanfaatan pakan (Marzuqi *et al.*, 2012). Kandungan protein dalam pakan yang baik sebesar 20-40% dan kandungan lemak kasar sebesar 5-14%. Pakan ikan nila di habitat asli berupa plankton, perifiton, dan tumbuh-tumbuhan lunak, seperti Hydrilla dan ganggang. Ikan nila tergolong ke dalam hewan omnivora (pemakan segala/hewan dan tumbuhan) cenderung herbivora. Pada masa pemeliharaan, ikan nila dapat diberi pakan buatan (pelet) yang mengandung protein antara 20%-25% (Yunita, 2020).

Kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan nila yaitu protein, karbohidrat, dan lemak serta kandungan yang terpenting yaitu protein. 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. Kebutuhan nutrisi ikan akan terpenuhi dengan adanya protein dalam pakan. Kebutuhan karbohidrat yang memiliki pencernaan tinggi dan aktifitas enzim amilase pada ikan nila akan mempengaruhi daya cerna karbohidrat yang meningkat (Pascual, 2009). Menurut BBAT (2005), ikan nila tumbuh maksimal pada pemberian pakan dengan kadar protein 25 - 30%.

D. Ampas sagu

Ampas sagu adalah limbah padat dalam pembuatan tepung sagu. Pengolahan sagu menjadi tepung sagu menghasilkan limbah yang cukup banyak, baik berupa limbah padat maupun limbah cair. Limbah padat sagu belum dimanfaatkan secara optimal dan biasanya dibuang karena tidak digunakan. Luas area tanaman sagu Indonesia saat ini kurang lebih sekitar 1.200.000 Ha (53% dari luas areal tanaman sagu dunia yaitu 2.250.000 Ha) dan

luas areal budidaya sagu lebih kurang 148.000 Ha. Untuk ketersediaan limbah sagu pada tahun 2006 di daerah Mentawai Sumatera Barat cukup melimpah yaitu sebanyak 14.000 ton yang diperkirakan dari produksi tepung sagu 3500 ton. (Nuraini *et al.*, 2005).

Untuk potensi limbah sagu dari segi kandungan gizi menurut Nuraini (2006), limbah sagu berpotensi cukup besar sebagai pakan sumber energi dengan kandungan BETN 72,59%, tetapi kandungan protein kasarnya rendah yaitu 3,29% dan kandungan zat makanan lainnya adalah lemak kasar 0,97% dan serat kasar yang tinggi yaitu 18,50%.

Limbah sagu mengandung lignoselulosa yang kaya akan selulosa dan pati, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber karbon. Limbah sagu berupa ampas yang mengandung 65,7% pati dan sisanya berupa serat kasar, protein kasar, lemak, dan abu. Ampas sagu mengandung lignin 21%, dan selulosanya 20%, akan tetapi kandungan nitrogennya masih rendah sehingga diperlukan adanya penambahan sumber nitrogen maupun perlakuan seperti fermentasi (Suebu *et al.*, 2020). Salah satu keuntungan dari ampas sagu yaitu harganya yang terjangkau dibandingkan dengan bahan baku pakan yang lain bahkan ampas sagu dapat digunakan tanpa mengeluarkan biaya apabila datang langsung ke lokasi pabrik sagu karena ampas sagu merupakan hasil limbah yang apabila tidak dimanfaatkan maka akan mencemari lingkungan.

E. Fermentasi

Fermentasi pakan merupakan cara untuk mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan dalam pakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik. Prinsip kerja fermentasi itu sendiri adalah memecah bahan yang tidak mudah dicerna seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi, pertumbuhan, serta meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Yulianingrum *et al.*, 2020).

Hasil fermentasi diharapkan terjadi peningkatan terhadap kualitas bahan pakan yang akan digunakan sebagai campuran pakan ikan dan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Hal ini karena daya cerna ikan yang tinggi karena serat kasar pada ampas sagu menurun akibat proses fermentasi dengan

jamur (Agustono *et al.*, 2012).

Produk fermentasi umumnya mudah diurai secara biologis dan mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dari bahan asalnya. Hal tersebut selain disebabkan oleh sifat mikroba yang katabolik atau memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna, tetapi juga dapat mensintesis beberapa vitamin yang kompleks. Manfaat fermentasi antara lain dapat mengubah bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat, dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna, mengubah rasa dan aroma yang tidak disukai menjadi disukai dan dapat mensintesis protein. Manfaat lain dari fermentasi adalah bahan makanan lebih tahan disimpan dan dapat mengurangi senyawa racun yang dikandungnya, sehingga nilai ekonomis bahan dasarnya menjadi jauh lebih baik. Hasil fermentasi sangat bergantung pada bahan pakan sebagai bahan dasar (substrat), macam mikroba atau inokulum dan kondisi lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba tersebut (Pamungkas, 2019).

F. *Trichoderma viride*

Trichoderma viride adalah jenis yang paling banyak dijumpai diantara genusnya dan mempunyai kelimpahan yang tinggi pada tanah dan bahan yang mengalami dekomposisi. 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.

Trichoderma viride merupakan mikroorganisme yang mampu menghancurkan selulosa tingkat tinggi. *Bacillus subtilis* memiliki kemampuan untuk menghidrolisis ikatan kimia selulosa menjadi senyawa karbohidrat terlarut yang dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya. Semakin banyak selulosa yang didegradasikan maka akan mengakibatkan penurunan serat kasar dalam bahan pakan. *Trichoderma viride* telah digunakan dalam fermentasi beberapa bahan pakan terutama bagi limbah, yang mampu memberikan hasil lebih baik dari pada *Aspergillus niger* dalam meningkatkan kandungan protein kasar (Pamungkas *et al.*, 2011). Manfaat fermentasi *Trichoderma viride* dengan teknologi ini antara

lain meningkatkan kandungan protein, menurunkan kandungan serat kasar, menurunkan kandungan tanin.

Ciri-ciri tumbuhnya *Trichoderma viride* pada media adalah 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 periferif tunggal dengan bagian tengah beralur (Purwanto, 2017).

G. Kecernaan Protein

Kecernaan protein menyatakan banyaknya komposisi protein suatu bahan maupun yang diserap dan digunakan oleh ikan. Kecernaan merupakan suatu evaluasi kuantitatif dari pemanfaatan pakan maupun komponen nutrisi. Tingkat kecernaan pakan dibagi menjadi dua yaitu kecernaan total dan protein (Selpiana *et al.*, 2013). Kecernaan merupakan banyaknya zat makanan yang tidak diekskresikan melalui feses dengan asumsi bahwa zat makanan tersebut dicerna oleh ikan. Kecernaan yang tinggi menunjukkan zat-zat pakan yang diserap tubuh semakin tinggi pula. Pakan yang dikonsumsi oleh kultivan akan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi, kecernaan pakan, penambahan bobot tubuh, produksi telur dan kualitas telur yang dihasilkan (Agustono, 2014).

Kecernaan mempengaruhi banyaknya zat-zat makanan yang dicerna dan diserap dalam alat pencernaan yang tidak disekresikan dalam feses dibandingkan dengan zat makanan yang dikonsumsi. Kecernaan protein erat kaitannya dengan komposisi pakan terutama kandungan protein yang ada dalam pakan yang diberikan pada ikan, sebab protein merupakan unsur utama yang dibutuhkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Kecernaan protein merupakan jumlah protein pakan yang diserap oleh tubuh ikan. Tinggi rendahnya kecernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam pencernaan (Eka *et al.*, 2017). Jumlah kecernaan protein yang dibutuhkan ikan nila menurut Selpiana *et al* (2013) berada pada kisaran 50-90%.

Untuk kecernaan prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang, akan tetapi memberikan efek menguntungkan dengan cara

merangsang pertumbuhan mikroflora normal khususnya bakteri menguntungkan di dalam saluran pencernaan. Penambahan prebiotik didalam pakan akan menstimulasi pertumbuhan bakteri probiotik di dalam saluran pencernaan ikan. Mekanisme kerja dari prebiotik ini adalah senyawa prebiotik yang tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan akan dapat menstimulir pertumbuhan bakteri probiotik. Bakteri probiotik ini akan menjalankan fungsinya dalam menghasilkan exogenous enzim untuk pencernaan pakan seperti enzim amilase, protease, lipase dan selulase (Afzriansyah *et al.*, 2014).

H. Efisiensi Pakan

Efisiensi penggunaan pakan ditentukan oleh pertumbuhan dan jumlah pakan yang diberikan. Nilai efisiensi pakan akan memperlihatkan sejauh mana pakan yang diberikan dapat meningkatkan pertambahan berat badan pada ikan. Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa faktor dimana salah satunya adalah rasio konversi pakan (Azhari *et al.*, 2018). Nilai efisiensi pakan diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi pakan, berarti semakin efisien ikan memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhannya (Iskandar dan Elrifadah, 2015).

Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara bobot biomassa yang dihasilkan dengan banyaknya bobot pakan yang dikonsumsi. Semakin tinggi efisiensi pakan dan semakin baik dalam pemanfaatan pakan oleh ikan yang berarti semakin baik mutu pakan tersebut dan justru sebaliknya (Putra *et al.*, 2020). Semakin kecil nilai konversi pakan berarti tingkat efisiensi pemanfaatan pakan lebih baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar, maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik. Dengan demikian konversi pakan menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai. Protein pakan, protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Jumlah efisiensi pakan yang dibutuhkan ikan nila menurut Mulyani *et al* (2014) berada pada kisaran 60-88,9%.

Efisiensi pakan sangat berhubungan erat dengan kesukaan ikan akan pakan yang diberikan, selain itu dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan semakin meningkat kemampuan ikan mencerna makanan maka semakin meningkat nilai efisiensi pada pakan. Pakan yang difermentasi lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus sehingga lebih efisien dimanfaatkan begitupun sebaliknya tidak adanya proses fermentasi di dalam pakan yang menyebabkan

nilai pencernaan menjadi rendah dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan menjadi rendah juga (Silalahi *et al.*, 2022)

I. Kualitas air

Kualitas air adalah hal yang penting dalam meningkatkan produksi budidaya ikan. Kualitas air sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan mengingat air adalah media hidup ikan jika perairan tercemar, maka akan mengganggu pertumbuhan ikan yang di budidayakan. Sumber air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan harus memenuhi persyaratan baik parameter fisika dan kimia. Sifat fisik air merupakan tempat hidup dan menyediakan ruang gerak. Sifat kimia merupakan penyedia unsur-unsur ion, gasgas terlarut, pH dan sebagainya. Sehingga kondisi kedua hal tersebut harus sesuai dengan persyaratan untuk hidup dan tumbuh berkembangnya ikan yang dipelihara (Siegiers *et al.*, 2019).

Kisaran suhu optimal dalam budidaya ikan air tawar adalah 28-32 °C sedangkan kisaran suhu yang baik untuk budidaya ikan nila adalah 25-30°C. Menurut Panggabean *et al* (2016). Kisaran suhu untuk produksi ikan nila kelas pembesaran di kolam air tenang adalah 25-32 °C , suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila yaitu 25-30°C. Nilai suhu terendah yaitu 24°C terjadi pada pagi hari, sedangkan nilai tertinggi pada siang dan sore hari yaitu 33°C.

Nilai pH untuk produksi ikan nila pada kolam air tenang berkisar 6,5-8,5. Sedangkan nilai pH air yang cocok untuk ikan nila yaitu 6-8,5 dan nilai pH yang masih ditoleransi ikan nila adalah 5-11. Hal ini dapat dilihat dari nilai kelangsungan hidup yang masih tergolong tinggi yaitu 75-85% dan masih tergolong baik untuk pemeliharaan ikan nila di kolam air tenang yaitu >75% (Panggabean *et al.*, 2016).

Kandungan oksigen terlarut (DO) didalam tambak secara umum mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Menurut BSNI (2009) Kisaran oksigen terlarut yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan nila sebesar 5 mg.L-1 . Nilai oksigen terlarut untuk produksi ikan nila pada kolam air tenang adalah ≥ 3 mg.L-1 dan konsentrasi oksigen terlarut kurang dari 4 mg.L-1 dapat menimbulkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua organisme akuatik (Effendi, 2003). Konsentrasi oksigen yang masih dalam kisaran optimum tersebut diduga karena adanya pengadaan oksigen yang tercukupi dengan penerapan sistem aerasi pada media pemeliharaan, sehingga dapat mempertahankan nilai oksigen terlarut yang ada dalam media pemeliharaan.