

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) TERFERMENTASI *Aspergillus niger*
DALAM PAKAN TERHADAP AKTIVITAS ENZIM PADA
IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)**

ABDUL RAHIM HIDAYAT

105941102216



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR**

2021

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR
(*Moringa oleifera*) TERFERMENTASI *Aspergillus niger*
DALAM PAKAN TERHADAP AKTIVITAS ENZIM PADA
IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)**

ABDUL RAHIM HIDAYAT

105941102216

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR

Skripsi

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar*

17/01/2021

Exp
smb. Alumni

R/0022/BOP/21CD

HID
P'

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)
Terfermentasi *Aspergillus niger* Dalam Pakan Terhadap
Aktivitas Enzim Pada Ikan Nilan salin (*Oreochromis niloticus*)

Nama : Abdul Rahim Hidayat

Stambuk : 105941102216

Program Studi : Budidaya Perairan

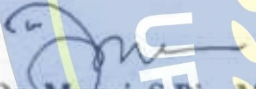
Fakultas : Pertanian,

Makassar, 2 September 2021

Pembimbing :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Murni, S.Pi., M.Si.
NIDN.0903037306


Dr. Ir. Andi Khaerivah, M.Pd
NIDN.0926036803

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Program Studi
Budidaya Perairan,


Dr. Ir. Andi Khaerivah, M.Pd
NIDN.0926036803


Muhammad Iqbal, S.Pi., M.S.i
NIDN. 912088603

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)
Terfermentasi *Aspergillus niger* Dalam Pakan Terhadap
Aktivitas Enzim Pada Ikan Nilan salin (*Oreochromis niloticus*)

Nama : Abdul Rahim Hidayat

Stambuk : 105941102216

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Murni, S. Pl., M. Si.
NIDN. 0903037304

2. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M. Pd.
NIDN. 0926036803

3. Nur Insana Salam, S.Pi., M. Si.
NIDN. 0904038504

4. Dr. Ir. Darmawati, M. Si.
NIDN. 0920126801

Tanggal Lulus :

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terfermentasi *Aspergillus niger* Dalam Pakan Terhadap Aktivitas Enzim Pada Ikan Nilan salin (*Oreochromis niloticus*)** adalah benar hasil karya saya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, September 2021

Abdul Rahim Hidayat

105941102216

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip sebahagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan, karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebahagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.

ABSTRAK

Abdul Rahim Hidayat 105941102216, Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terfermentasi *Aspergillus niger* Dalam Pakan Terhadap Aktivitas Enzim Pada Ikan Nila salin (*Oreochromis niloticus*) Dimbing oleh Murni dan Andi Khaeriyah.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan optimasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan terhadap aktivitas enzim pada ikan Nila salin (*Oreochromis niloticus*). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Jumlah Perlakuan pada penelitian ini adalah 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan dengan penentuan dosis perlakuan A (pakan tanpa penambahan tepung daun kelor terfermentasi), perlakuan B (pakan dengan 20 mg tepung daun kelor terfermentasi), perlakuan C (dengan 30 mg tepung daun kelor terfermentasi), dan perlakuan D (dengan 40 mg tepung daun kelor terfermentasi). Pakan yang digunakan yaitu pakan dengan penambahan tepung daun kelor yang telah difermentasi *Aspergillus niger* sebanyak 0,1 g/kg. Pemeliharaan hewan uji dilakukan selama 50 hari menggunakan wadah berupa ember plastic dengan diameter ukuran ember 50 cm dan tinggi ember 70 cm sebanyak 12 wadah dengan frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 4x yaitu pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* sebanyak 30 mg/kg berpengaruh terhadap aktivitas enzim pencernaan sehingga mampu meningkatkan aktivitas enzim pencernaan protease sebesar 0.2190 μ /mL/menit, amylase 0.4395 μ /mL/menit, dan lipase sebesar 0.1915 μ /mL/menit.

Kata Kunci : *Oreochromis niloticus*, *Moringa oleifera*, *Aspergillus niger*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah-Nya dan karunianya yang telah dilimpahkan kepada penulis dengan penuh ketenangan hati dan keteduhan pikiran untuk dapat menyelesaikan proposal ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menghadapi banyak kendala, akan tetapi kendala itu mampu diselesaikan dengan baik berkat arahan dan bimbingan dari pembimbing yang senantiasa membimbing kami dan motivasinya selama penyusunan proposal ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Dr. Murni, S.Pi., M.Si selaku pembimbing pertama dan ibu Dr. Ir Andi Khaeriyah, M.Pd pembimbing kedua saya. Semoga bantuan dan budi baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat amal shaleh yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga kritikan dan saran penulis sangat diharapkan demi menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, September 2021

Abdul Rahim Hidayat

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Nila Salin (<i>Oreochromis niloticus</i>)	3
2.1.1 Klasifikasi Ikan Nila Salin	4
2.1.2 Morfologi Ikan Nila Salin	5
2.1.3 Habitat Ikan Nila Salin	5
2.2 Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	6
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Kelor	6
2.2.2 Morfologi Tanaman Kelor	7
2.2.3 Kandungan Daun Kelor	7
2.3 Fermentasi	9
2.3.1 Pengertian Fermentasi	9
2.3.2 Proses Fermentasi	9
2.3.3 <i>Aspergillus niger</i>	10
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Wadah Penelitian	11
3.4 Penyiapan Mikroba	12

3.5	Penyiapan Hewan Uji	12
3.6	Penyiapan Pakan Uji	
3.6.1	Pembuatan Tepung Daun Kelor	12
3.6.2	Proses Fermentasi Tepung Daun Kelor	12
3.7	Pemeliharaan Hewan Uji	13
3.8	Rancangan Percobaan	13
3.9	Peubah diamati	
3.9.1	Aktivitas Enzim Protease	13
3.9.2	Aktivitas Enzim Amilase	14
3.9.3	Aktivitas Enzim Lipase	15
3.10	Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil	17
4.2	Pembahasan	17
V. PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	21
5.2	Saran	21
DAFTAR PUSTAKA		22
LAMPIRAN		25
RIWAYAT HIDUP		30

DAFTAR TABEL

No	Teks	Hal.
1.	Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor	8
2.	Aktivitas Enzim Pencernaan Ikan Nila Salin yang Diberi	
3.	Pakan Tepung Daun Kelor Terfermentasi <i>Aspergillus nigger</i>	17



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Hal.
1	Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	4
2	Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	6



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Hal.
1.	Tabel aktivitas enzim Ikan Nila Salin	25
2.	Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Protease)	25
3.	Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Amilase)	26
4.	Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Lipase)	26
5.	Dokumentasi	27

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki sumberdaya ikan lebih dari 8.000 jenis, sekitar 1.300 merupakan jenis ikan air tawar dan selebihnya merupakan jenis ikan air laut (Bahri *et.al*, 2017). Salah satu ikan air tawar di Indonesia yang banyak diminati oleh pembudidaya ikan adalah ikan nila salin.

Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) adalah strain dari ikan nila yang toleran terhadap perairan payau maupun laut dengan salinitas yang tinggi mencapai 15-20 ppt. Ikan nila salin memiliki daya tahan tubuh yang tinggi terhadap serangan berbagai macam penyakit, toleran terhadap suhu rendah maupun tinggi, efisiensi terhadap pakan dan pertumbuhan yang cepat sampai pada kualitas air (Setiawati dan Suprayudi, 2003).

Untuk meningkatkan produktivitas dan mutu ikan nila salin tentu perlu adanya pemberian pakan yang berkualitas tinggi. Penggunaan pakan yang berkualitas memiliki harga yang relative mahal bagi para pembudidaya ikan. Berkaitan dengan hal tersebut perlu adanya alternatif dengan penggunaan bahan yang aman, murah dan tentunya efektif untuk menghasilkan ikan yang berkualitas yaitu dengan penggunaan tepung daun kelor. Hasil penelitian oleh Basyir dan Nursyahrhan (2018) menyatakan bahwa penggunaan tepung daun kelor sebagai bahan baku pakan ikan nila dapat meningkatkan kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan bobot ikan nila.

Daun kelor memiliki zat gizi anti-nutrisi seperti tannin, saponin, asam phitat dan total phenol. Zat anti-nutrisi merupakan anhibitor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas air (Sitompul 2004). Zat anti-nutrisi yang terkandung di dalam daun kelor adalah senyawa yang sangat kompleks sehingga sulit dicerna dengan baik oleh ikan. Salah satu teknik yang digunakan untuk mengubah zat anti-nutrisi menjadi senyawa yang lebih sederhana adalah dengan teknik fermentasi. Noerkhaerin (2018) melaporkan bahwa fermentasi daun kelor menggunakan *Aspergillus nigger* menghasilkan pertumbuhan terbaik pada ikan nila.

Pakan yang dikonsumsi oleh ikan sangat berpengaruh bagi pertumbuhan ikan sehingga pakan yang diberikan diharapkan mampu untuk mengoptimalkan fungsi fisiologis organ tubuh ikan yaitu saluran pencernaan. Usus yang terdapat dalam tubuh ikan merupakan organ yang berperan dalam saluran pencernaan dan berkaitan dengan aktivitas enzim pencernaan. Menurut Handayani (2006) enzim-enzim pencernaan memiliki peran penting dalam proses pencernaan nutrient pakan. Ketersediaan enzim pencernaan akan mempengaruhi efektivitas enzim dalam mencerna pakan yang diberikan, dan selanjutnya berpengaruh pada pertumbuhan.

Berdasarkan potensi yang dimiliki daun kelor sebagai bahan yang dapat ditambahkan dalam pakan menjadi dasar pemikiran kami untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung daun kelor terfermentasi dalam pakan terhadap aktivitas enzim ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan optimasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan terhadap aktivitas enzim pada ikan Nila salin (*Oreochromis niloticus*). Kegunaan dari penelitian adalah sebagai bahan informasi penggunaan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan ikan nila salin.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1. Klasifikasi Ikan Nila Salin

Ikan nila salin atau salina merupakan ikan hasil rekayasa pada instalasi penelitian di Bogor dan Sukabumi. Klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu:



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

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>

2.1.2. Morfologi Ikan Nila Salin

Morfologi ikan nila menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu lebar badan ikan nila umumnya sepertiga dari panjang badannya. Bentuk tubuhnya memanjang dan ramping, sisik ikan nila relatif besar, matanya menonjol dan besar dengan tepi berwarna putih. Ikan nila mempunyai lima buah sirip yang berada dipunggung, dada, perut, anus, dan ekor. Pada sirip dubur (anal fin) memiliki 3 jari-jari keras dan 9-11 jari-jari sirip lemah. Sirip ekornya (caudal fin) memiliki 2 jari-jari lemah mengeras dan 16-18 jari-jari sirip lemah. Sirip punggung (dorsal fin) memiliki 17 jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lemah. Sementara sirip dadanya (pectoral fin) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Sirip perut (ventral fin) memiliki 1 jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lemah. Ikan nila memiliki sisik cycloid yang menutupi seluruh tubuhnya.

2.1.3 Habitat ikan nila salin

Habitat ikan nila yaitu sungai, danau, waduk dan rawa, tetapi karena toleransinya yang luas terhadap salinitas (eury haline) sehingga dapat hidup dengan baik di air payau dan laut. Salinitas yang cocok untuk nila adalah 0-35 ppt (part per thousand), namun salinitas yang memungkinkan nila tumbuh optimal adalah 0-35 ppt. Ikan nila masih dapat hidup pada salinitas 31-35 ppt, tetapi tumbuhnya lambat (M. Gufran h dan Kordi, 2010). Karena ikan nila memiliki kemampuan toleransi tinggi untuk tumbuh dan berkembang pada perairan dengan salinitas lebih dari 20 ppt, maka dengan demikian ikan nila dapat dibudidayakan pada perairan tawar, juga dapat dikembangkan pada perairan payau. Adapun

temperatur optimum untuk pertumbuhan ikan nila yaitu antara 22⁰C sampai 37⁰C (Amir dan Khaeruman, 2003).

2.2 Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

2.2.1 Klasifikasi Tanaman Kelor

Klasifikasi tanaman kelor, (Syamsu Hidayat, 1991) sebagai berikut :



Gambar 2. Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angeosperma*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Brasicales*

Familia : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa Oleifera Lamk*

2.2.2 Morfologi Tanaman Kelor

Daun kelor memiliki beberapa zat hypotensif, antikanker, dan aktibakterial antara lain, niacimicin, pterygospermin. Selain itu daun kelor juga memiliki zat antioksidan antara lain sitosterol dan glukopyranoside. Daun kelor juga sebagai suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium, dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor terdapat komposisi vitamin A, B dan kalsium, zat besi dan protein yang tinggi (Sarjono, 2008). Sebagai sumber protein, daun kelor memiliki kandungan asam amino esensial seimbang. Hasil studi fitokimia daun kelor menyebutkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkoid, phenols yang juga dapat menghambat aktivitas bakteri. Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman. Daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi (Nugraha, 2013).

2.2.3 Kandungan Daun Kelor

Kandungan kimia yang dimiliki daun kelor yakni asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alamin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, aeganin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin. Daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, zinc dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, Vitamin C, mineral terutama zat besi. (Simbolan, 2007).

Upaya pemberian tepung daun kelor dalam upaya kelangsungan hidup ikan budidaya harus diperhatikan dosis penggunaanya, hal ini dikhawatirkan dapat

mengganggu kesehatan ikan budidaya jika diberikan dengan dosis yang berlebih, sebab selain mengandung zat-zat antinutrisi baik itu secara alami ada dalam tanaman maupun diperoleh dari pestisida ataupun pupuk yang diberikan pada tanaman. Menurut Krisnadi (2015) kandungan gizi pada daun kelor segar dan kering disajikan pada table 1.

Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Kering

Komponen Gizi	Daun Segar	Daun Kering
Kadar air (%)	75,0	7,50
Protein (gram)	6,7	27,1
Lemak (gram)	1,7	2,3
Karbohidrat (gram)	13,4	38,2
Serat (gram)	0,9	19,2
Kalsium (gram)	440,0	2003,0
Magnesium (gram)	24,0	368,0
Fosfat (mg)	70,0	204,0
Vitamin A (mg)	6,80	16,3
Vitamin B (mg)	0,21	2,6
Vitamin C (mg)	220,00	17,3

Daun kelor memiliki kandungan gizi yang sangat banyak dan memiliki sejuta manfaat. Selain gizi yang sangat banyak dan memiliki sejuta manfaat. Selain gizi banyak kelor juga mengandung senawa kimia seperti asam amino yang berbentuk *asam aspartate, asam glutamate, alanine, valin, lesin, isoleusin, histidin, lisin, arganine, venilalanin, tritofan, sintei, dan methionen* (Simbolan 2007).

2.3 Fermentasi

2.3.1 Pengertian Fermentasi

Fermentasi adalah proses osidasi yang meliputi perombakan media organik pada mikroorganisme anaerob atau fakultatif anaerob dengan menggunakan senyawa organik sebagai aseptor electron terakhir (Herlina, 2017). Dalam proses fermentasi dibutuhkan yang namanya stater sebagai mikroba dan akan tumbuh menjadi substrat. Mikroorganisme inilah yang nantinya akan tumbuh dan berkembang.

Fermentasi yang menggunakan senyawa organik yang berupa karbohidrat pada umumnya digolongkan menjadi tiga yang pertama, bahan pangan yang mengandung gula, seperti gula tebu, gula bit, sari buah-buahan dan lainnya. Kedua yaitu, bahan pati, seperti pati dan serelia, umbi-umbian, dan lainnya. Ketiga yaitu, bahan mengandung selulosa, seperti serbuk gergaji, hasil limbah, buangan parik dan lain sebagainya. Faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah konsentrasi substrat, konsentrasi inoculum, suhu, nutrisi, dan pH.

2.3.2 Proses Fermentasi

Proses fermentasi mampu mengubah senyawa-senyawa yang tidak dapat dicerna oleh ikan menjadi senyawa yang lebih sederhana yang tidak dapat dicerna oleh ikan menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mampu memberikan pengaruh terhadap kehidupan ikan. Perombakan senyawa yang terjadi pada proses fermentasi yaitu karbohidrat menjadi glukosa. Lemak menjadi asam lemak dan liserol, serta protein akan mengalami penguraian menjadi asam amino dan enzim yang dihasilkan dalam proses fermentasi dapat memperbaiki nilai nutrisi,

pertumbuhan, serta meningkatkan daya cerna serat kasar, protein dan nutrisi pakan lainnya (Amarwati, 2015)

2.3.3 *Aspergillus Nigger*

Aspergillus nigger merupakan jenis jamur yang terdapat di alam dan mampu hidup pada media dengan derajat keasaman dan kandungan gula yang tinggi. Jamur ini juga dapat menyebabkan pembusukan pada buah-buahan dan sayuran. Genus *Aspergillus* memiliki lebih dari 200 spesies, dan ada yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia ada 20 spesies.

Aspergillus nigger memiliki mamfaat mampu memproduksi asam sitrat dan juga mampu memproduksi enzim amylase, protease, xelulase dan lipase. Dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat substrat, molekul sederhana yang dapat disekelilannya dan dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus pecah dahulu sebelum diserap ke dalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstraseluler seperti protease, amilasi, mannase, dan glatosisidase (Irma, 2015).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama bulan Mei - Juni 2021. Proses pemeliharaan hewan uji dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar. Sedangkan uji lab dilakukan di Laboratorium Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan, Kab. Maros.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah wascom dengan volume air 25 liter digunakan sebagai wadah penelitian. Penggaris untuk mengukur panjang ikan, timbangan digital untuk mengukur berat ikan, blender untuk menghaluskan daun kelor, plastik untuk memasukkan tepung daun kelor, DO meter digunakan untuk mengukur oksigen terlarut, termometer digunakan untuk mengukur suhu, kertas lakmus digunakan untuk mengukur pH, refraktometer untuk mengukur salinitas, lakban digunakan untuk memberi label pada wadah penelitian, spidol untuk menulis penanda, perangkat aerasi dan plankton net.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan nila salin, daun kelor, *Aspergillus niger* dan Air payau.

3.3 Wadah Penelitian

Penelitian ini menggunakan wadah berupa ember plastic dengan diameter ukuran ember 50 cm dan tinggi ember 70 cm sebanyak 12 wadah. Ember yang akan digunakan sebelumnya dicuci dan dibersihkan menggunakan air bersih lalu

detergen kemudian dibilas menggunakan air bersih yang telah disaring menggunakan kapas dan kain kasa, selanjutnya ember dan alat penunjang lainnya disterilkan dengan cara direndam dengan kaporit selama 24 jam lalu bilas dengan air bersih dan dikeringkan.

3.4 Penyiapan Mikroba

Pada penelitian ini jenis mikroba yang digunakan yaitu mikroba *Aspergillus nigger* merupakan jenis mikroba yang mudah hidup dan berkembang biak serta mudah ditemukan.

3.5 Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) yang telah siap untuk ditebar dengan ukuran panjang ± 10 cm.

3.6 Penyiapan Pakan Uji

3.6.1 Pembuatan Tepung Daun Kelor

Pembuatan tepung daun kelor diawali dengan mengumpulkan daun kelor disekitar wilayah Kota Makassar dan Kabupaten Gowa. Selanjutnya daun kelor dicuci hingga bersih. Setelah dicuci bersih, daun kelor dikeringkan dengan suhu 70°C selama 24 jam. Daun kelor kering kemudian di blender menjadi tepung.

3.6.2 Proses Fermentasi Tepung Daun Kelor

Pada proses fermentasi. Tepung daun kelor dimasukkan ke dalam wadah plastik kemudian di tambahkan *Aspergillus nigger* dengan dosis 0,1 g/kg. Selanjutnya wadah fermentasi ditutup lalu disimpan dalam ruangan agar

kelembapan tetap terjaga. Proses fermentasi ini berlangsung kurang lebih 2 hari (Noerkaherin *et.al*, 2018)

3.7 Pemeliharaan Hewan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 40 hari dengan frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pada 08.00, 12.00 dan 17.00 WITA. Sebelum pemberian pakan dilakukan penyiponan setiap pagi sebanyak 20% dari volume total air, kemudian diisi kembali dengan air dari bak tendon untuk menjaga air selama penelitian.

3.8 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Jumlah Perlakuan pada penelitian ini adalah 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan. penentuan dosis mengaji pada Basir dan Nursyahrin (2018). Dosis tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan A : Pakan tanpa penambahan tepung daun kelor terfermentasi

Perlakuan B : Pakan dengan 20 mg tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan

Perlakuan C : Pakan dengan 30 mg tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan

Perlakuan D : Pakan dengan 40 mg tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan

3.9 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu pengujian aktivitas enzim pencernaan ikan nila salin yang dianalisis di akhir penelitian. Uji aktivitas enzim meliputi enzim protease, enzim lipase, dan enzim amylase.

3.9.1 Aktivitas Enzim Protease

Proses uji enzim protease mengacu pada metode Bergemeyer dan Grassi (1983) dalam Fitriliyani (2011) yaitu didasarkan bahwa kasein akan dihidrolisis oleh protease menjadi peptide dan asam amino. Asam amino dipisahkan dari substrat yang tersisa dengan penambahan TCA atau asam perklorat. Asam amino yang terbentuk akan larut dalam TCA, sedangkan protein yang tidak terhidrolisis akan mengendap dengan adanya TCA. Asam amino yang telah diisolasi dapat langsung diukur absorbansinya pada panjang gelombang 280 nm. Satu unit aktifitas menyatakan jumlah enzim yang dapat menghasilkan produk satu mikro mol tirosin per menit.. Lalu aktivitas enzim dihitung dengan rumus :

$$U/ml = \frac{OD \text{ sampel} - OD \text{ blanko}}{OD \text{ standar} - OD \text{ blanko}} \times \text{Faktor pengenceran} \times T$$

Keterangan :

U = Aktivitas dalam internasional unit per menit

OD = absorbansi

3.9.2 Aktivitas Enzim Amilase

Uji aktivitas enzim amylase mengacu pada proses uji laboratorium yang dilakukan menggunakan metode Bergemeyer dan Grassi (1983) dalam Fitriliyani (2011) yaitu dengan pencampuran enzim sebanyak 1 ml dengan 1% pati dalam buffer sitrat 0,05 M pH 5,7 sebanyak 1 ml. lalu dilakukan inkubasi di suhu 37°C selama 30 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan DNS (3,5 dinitro salicylic acid) sebanyak 2ml. Lalu dipanaskan dalam air mendidih selama 5 menit. Setelah dingin disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 5 menit. Lalu dapat dilakukan *reducing sugar* menggunakan spektrofotometer pada panjang

gelombang 540 nm. Satu unit aktivitas enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang menghasilkan 1 μ mol glukosa/menit. Aktivitas enzim dihitung dengan rumus :

$$\text{Aktivitas } \alpha\text{-amilase} = \left(\frac{A_{ss} - A_{bl}}{A_{st} - A_{bl}} \right) \times \frac{P}{T}$$

Keterangan :

- Ass = Nilai absorbansi sampel
- Abl = Nilai Absorbansi blanko
- Ast = Nilai absorbansi standar
- P = Faktor Pengenceran (ml)
- T = Waktu Inkubasi (menit)

3.9.3 Aktivitas Enzim Lipase

Proses uji pada enzim lipase menggunakan metode Tietz dan Friedreck dalam Syahrir (2020) yaitu berdasarkan pengukuran terhadap asam lemak yang dihasilkan oleh hidrolisis enzimatis dari trigliserida yang ada dalam emulsi yang stabil dari minyak zaitun. Buffer yang digunakan 0,1 M Tri-Hcl (pH 8.0) dan substratnya minyak zaitun. Volume larutan NaOH standar yang digunakan untuk mentitrasi asam lemak yang dihasilkan digunakan sebagai indeks aktivitas lipase dari ekstrak enzim kasar "crude enzyme". Satu unit aktivitas lipase didefinisikan sebagai volume 0.05 N NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak yang dihasilkan 6 jam inkubasi dengan substrat dan setelah dikoreksi dengan blanko. Aktivitas enzim dihitung dengan rumus :

$$\text{Aktivitas enzim lipase} = (A - B) \times N \text{ NaOH} \times 1000 \times \frac{P}{T}$$

Keterangan :

- A = Volume NaOH untuk titrasi sampel (mL)

- B = Volume NaOH untuk titrasi blanko (mL)
N = Normalitas NaOH untuk titrasi
P = Faktor Pengenceran (mL)
T = Waktu inkubasi (menit)
1000 = Konversi dari m mol ke μ mol

3.10 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varians atau anova untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Selanjutnya untuk mengetahui adanya perbedaan antar peubah maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT/Duncan dengan menggunakan SPSS versi 2.2. Hasil data yang diperoleh disajikan dalam bentuk table dengan tingkat signifikan $\alpha = 5\%$.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil rata-rata aktivitas enzim pencernaan ikan nila salin yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* selama penelitian disajikan pada table 2.

Tabel 2. Rata-rata Aktivitas Enzim Pencernaan Ikan Nila Salin yang Diberi Pakan Tepung Daun Kelor Terfermentasi *Aspergillus niger*.

Perlakuan	Enzim (u/mL/menit)		
	Protease	Amilase	Lipase
A (0 mg)	0.1695 ± 0.0205^a	0.2405 ± 0.0063^a	0.1120 ± 0.0001^a
B (20 mg)	0.2135 ± 0.0063^b	0.3120 ± 0.0014^b	0.1705 ± 0.0021^c
C (30 mg)	0.2190 ± 0.0028^b	0.4395 ± 0.0106^c	0.1915 ± 0.0035^d
D (40 mg)	0.1990 ± 0.0228^{ab}	0.2490 ± 0.0028^a	0.1575 ± 0.0049^b

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0.05$)

Berdasarkan hasil anova pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* terhadap aktivitas enzim protease dan amylase menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan lainnya. Sedangkan anova pada aktivitas enzim lipase menghasilkan nilai aktivitas enzim yang berbeda nyata ($P < 0.005$) dengan perlakuan lainnya. Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa Perlakuan C (30 mg) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.2 Pembahasan

Pemberian pakan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* pada ikan nila salin mempengaruhi nilai aktivitas enzim pencernaan sehingga

menghasilkan nilai yang berbeda-beda (Tabel 2). Pada enzim protease nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan C (30 mg) yaitu sebanyak 0.2190 u/mL/menit (Tabel 2) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (20 mg) sebanyak 0.2135 (u/mL/menit). Selanjutnya pada perlakuan D (40 mg) menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu 0.1990 (u/mL/menit) dan yang terendah diperoleh pada perlakuan A (0 mg) yaitu sebanyak 0.1695 (u/mL/menit). Berdasarkan hasil rata-rata analisis menunjukkan bahwa aktivitas enzim protease yang diserap oleh ikan relative sama (Tabel 2).

Produksi enzim protease ini tentunya dipengaruhi oleh pakan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* yang dikonsumsi oleh ikan dan masuk ke dalam usus. Protease yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* lebih baik karena menghasilkan protease yang lebih tinggi, waktu produksinya yang lebih singkat, dan biaya yang relative murah. (Irma, 2015). Menurut Yamin *et.al* (2007) produksi enzim protease ini sangat dipengaruhi oleh jumlah protein dalam pakan atau makanan yang dikonsumsi oleh ikan. Deviana *et.al.* (2018) juga menambahkan bahwa enzim protease yang diproduksi oleh pancreas mampu memecah protein menjadi polipeptida, polipeptida ini akan dipecah menjadi polipeptida yang lebih sederhana kemudian dipecah lagi menjadi asam amino, sehingga asam amino tersebut dapat dimanfaatkan mikroba untuk memperbanyak diri.

Ikan juga membutuhkan asupan karbohidrat walaupun kebutuhannya tidak sebanyak protein. Boer dan Adelina (2008) menyatakan bahwa kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat tergantung pada jenis dan kemampuan ikan

dalam menghasilkan enzim amylase untuk mensintesa karbohidrat. Nilai aktivitas enzim amylase ikan nila salin yang diberi pakan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* angka tertinggi hingga terendah yaitu diperoleh pada perlakuan C (Tabel 2) sebanyak 0.4395 (u/mL/menit), lalu perlakuan B yaitu 0.3120 (u/mL/menit), disusul oleh perlakuan D sebanyak 0.2490 (u/mL/menit), dan yang terendah pada perlakuan A senilai 0.2405 (u/mL/menit). Pemberian pakan terfermentasi sebanyak 30 mg diduga mampu meningkatkan aktivitas enzim amylase pada pencernaan ikan nila salin. Menurut Noerhaerin *et.al* (2018) ikan mampu mencerna karbohidrat dengan baik yang diduga karena pada saat fermentasi pakan *Aspergillus niger* menghasilkan enzim amylase yang dapat merubah bahan kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana. Hal ini pun juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Herman (2021) bahwa pemberian pakan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dengan dosis 30 mg pada ikan nila salin mampu memfermentasi lebih baik dalam menyederhanakan zat anti-nutrisi yang terkandung dalam tepung daun kelor sehingga nutrisi berupa protein, karbohidrat, dan lemak pada tepung daun kelor menjadi lebih mudah dicerna oleh ikan nila salin. Lundstedt *et.al* (2004) juga menambahkan bahwa aktivitas amylase juga dipengaruhi oleh kadar protein, pakan karbohidrat, daya cerna ikan, kebiasaan makan, suhu, dan musim.

Suganthi *et.al* (2011) menyatakan bahwa *Aspergillus niger* juga memiliki kemampuan memproduksi enzim amylase, protease, selulase, dan lipase. Pada enzim lipase nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan C (30 mg) yaitu sebanyak 0.1915 (u/mL/menit) dan menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan

perlakuan lainnya, lalu nilai terendah dihasilkan oleh perlakuan A (0 mg) yaitu sebanyak 0.1120 (u/mL/menit). Pakan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus nigger* pada ikan Nila salin memberikan pengaruh terhadap aktivitas enzim pencernaan lipase. Menurut Handayani (2006) peningkatan yang terjadi pada aktivitas enzim juga dapat menunjukkan bahwa ikan semakin banyak mengkonsumsi pakan buatan. Gawlicka, et.al (2000) yang menambahkan bahwa keberadaan enzim pencernaan merupakan indikator biologis terhadap kemampuan ikan untuk mencerna makanannya. Ketika aktivitas enzim tinggi, maka secara fisiologis tubuh ikan telah mampu mencerna nutrisi pakan yang diberikan. Menurut Pelezar et.al (1993) dan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap menurunnya aktivitas enzim ialah tidak tersedianya substrat yang cukup untuk reaksi enzim, perubahan faktor lingkungan seperti pH atau kualitas air lainnya, ataupun akibat tidak terjadinya sintesis enzim oleh sel.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dengan dosis 30 mg/kg berpengaruh terhadap aktivitas enzim pencernaan sehingga mampu meningkatkan nilai aktivitas enzim pencernaan protease sebesar 0.2190 $\mu\text{mL}/\text{menit}$, amylase 0.4395 $\mu\text{mL}/\text{menit}$, dan lipase sebesar 0.1915 $\mu\text{mL}/\text{menit}$.

5.2 Saran

Saran yang bisa diberikan pada penelitian ini yaitu sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan tentang pakan tepung daun kelor terfermentasi dengan menggunakan kapang atau jamur yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarwati H, 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) yang Difermentasi dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*oreochromis niloticus*). Jurnal of Aquaculture Management and Technology 4 (2): 51-59 hlm
- Amri, K dan Khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila secara Intensif. Agromedia
- Amri, K. dan Khairuman. 2007. Budidaya Ikan Nila secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Basyir, B. dan Nursyahrani. 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa. Makassar. Volume 7 No. 2.
- Boer, I. dan Adelina. 2008. Ilmu Nutrisi Dan Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hal
- Borlongan IG. 1990. Studies on the Digestive Lipase of Milkfish (*Chanoschanos*). Aquaculture. 89:315-32
- Dewi, P. L. 2018. Activities Of Digestive Enzyme of Vannamei Shrimp (*Panaeus vannamei*) Feeding With *Sceletonea costatum* Meal-Based Diet. Universitas Mataram. Nusa Tenggara Barat.
- Fadjri, Arbi.P, Tarsim, Susanti, O. 2018. Kajian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebagai Immunostimulan untuk Meningkatkan Imunitas Non Spesifik Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur. Universitas Lampung. 2 (2): 16-21 ISSN 2599-1701.
- Fitriliyani, I. 2011. Aktivitas Enzim Saluran Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pakan Mengandung Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leuchopala*) Terhidrolisis dan Tanpa Terhidrolisis dengan Ekstrak Enzim Cairan Rumen Domba. BIOSCIANTIAE Vol 8 No 2 2011.
- Gawlicka, A. Brigitte, P. Horn, MH. Neil R. Ingergjerd O. Ole JT. 2000. Activity of Digestive Enzyme in Yolk-sac Larvae of Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*); Indication of Readiness For First Feeding. Aquaculture. 184:303-314.
- Ghufran, M. dan Kordi, H,K, 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal. Yogyakarta.

Handayani, S. 2006. Studi Efisiensi Pemanfaatan Karbohidrat Pakan Bagi Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gourami* Lac) sejalan Dengan Perubahan Enzim Pencernaan dan Insulin. Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 97 hlm.

Herlina, M.F., Tandi, S.G., Ratman 2017. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol dari Pati Ubi Jalar Kunin (*Ipomea batata* L). Universitas Tadulako. ISSN 2302-6030 (p) 2477-5185 (e).

Irma, 2015. Optimasi Media Pertumbuhan *Aspergillus niger* dengan Menggunakan tepung singkong. Universitas Alauddin Makassar. Makassar

Krisnadi, A. Dudi. 2015. Kelor Sumber Nutrisi. Blora : LSM MEPELING

Lundstedt LM, Melo JFB, Morales G. 2004. Digestive Enzyme and Metabolic Profile Pseudoplatystoma corruscans (Teleostei : Siluriformes) in Response to Diet Composition. Comparative Biochemistry and Physiology. Part B. 137 (3): 331-333.

Noerkhaerin, A.P., Widia C.N., Sari, F.N. 2018. Evaluasi Fermentasi Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Nugraha, Aditya. 2013. "Bioktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap *Escherichia coli* penyebab Kolibasilosis pada Babi". Thesis. Denpasar: Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas udayana.

Pelczar, M.J., Chan, E.C.S., and Krieg, N.R. 1993. Microbiology Concepts and Applications, McGraw-Hill, Inc. New York. 454-470.

Sarjono, H. T. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam Pakan Terhadap Persentase Karkas, Persentase Deposisi Daging dada, Persentase Lemak Abdominal dan Kolesterol Daging Ayam Pedaging. Fakultas Bioteknologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Setiawati, M, Suprayudi, MA. 2003. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) yang dipelihara pada media bersalinitas. Jurnal Akuakultur Indonesia. Vol 2 (1), 27-30. Simboloan, J M dan Katharina, N. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Yogyakarta : Kanisius.

Sitompul, S. 2004. Analisis Asam Amino dalam Tepung Ikan dan Bungkil Kedelai. Buletin Teknik Pertanian. 9 (1): 33 – 37.

Suganthi, R., Benazir, J.F., Santhi, R., Ramesh, K.V., Anjana, H., Nitya, M., Nidhiya, K.A., Kavitha, G., Lakshmi, R. 2011. Amylase Production By *Aspergillus niger* Under Solid State Fermentation Using Agro Industrial

Wastes. *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*. Vol 3(2): 1756-1763.

Syahrir, M. Wayan, K. Indra, C. 2020. Kinerja enzim pencernaan ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Berdasarkan Lingkungan Budidaya. Gorontalo Fisheries Journal. Vol 3 No.1 April.2020.

Syamsu Hidayat. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Yamin, M. Palinggi, N.N. 2007. Aktivitas Enzim Protease dan Kondisi Pencernaan di Usus Ikan Kerapu Macam (*Epinephelus fuscoguttatus*) Setelah Pemberian Pakan. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros. Vol.2 No.2



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel aktivitas enzim Ikan Nila Salin

Perlakuan	Aktivitas Enzim (u/mL/menit)		
	Protease	Amilase	Lipase
A1	0.184	0.236	0.112
A2	0.155	0.245	0.112
B1	0.209	0.313	0.172
B2	0.218	0.311	0.169
C1	0.221	0.432	0.194
C2	0.217	0.447	0.189
D1	0.197	0.251	0.154
D2	0.201	0.247	0.161

Lampiran 2. Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Protease)

ANOVA					
Protease	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.003	3	.001	8.242	.035
Within Groups	.000	4	.000		
Total	.003	7			

Protease			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
A	2	.169500	
D	2	.199000	.199000
B	2		.213500
C	2		.219000
Sig.		.054	.146

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Lampiran 3. Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Amilase)

ANOVA

Amilase

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.051	3	.017	414.319	.000
Within Groups	.000	4	.000		
Total	.051	7			

Amilase

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
A	2	.240500		
D	2	.249000		
B	2		.312000	
C	2			.439500
Sig.		.254	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Lampiran 4. Analisis statistik aktivitas enzim pencernaan (Lipase)

ANOVA

Lipase

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.007	3	.002	218.133	.000
Within Groups	.000	4	.000		
Total	.007	7			

Lipase

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A	2	.112000			
D	2		.157500		
B	2			.170500	
C	2				.191500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.



a. Proses pembuatan pakan tepung daun kelor



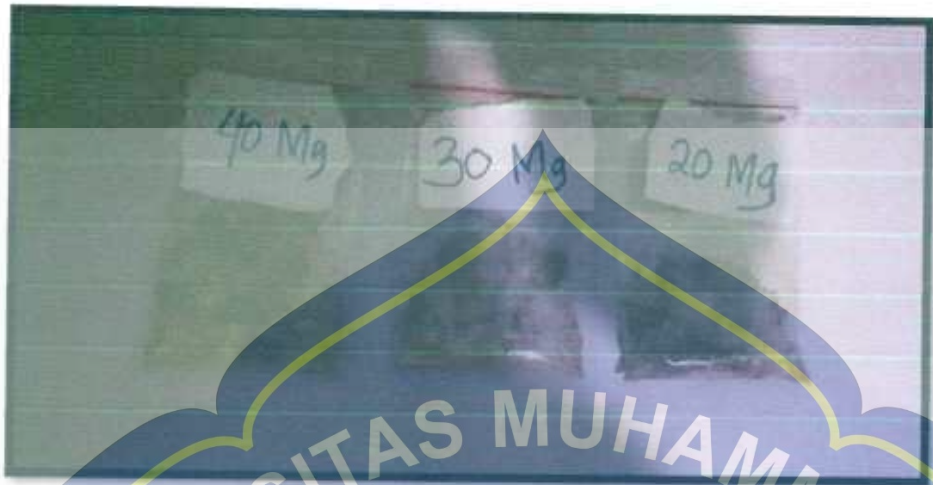
b. Proses pengeringan pakan tepung daun kelor



c. Persiapan pemeliharaan ikan nila salin



d. Pemeliharaan Ikan Nila Salin



c. Pakan Tepung Daun Kelor Terfermentasi



RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama **Abdul Rahim Hidayat**, lahir pada tanggal 4 Oktober 1997 di Sumbawa Besar, Kabupaten Sumbawa sebagai anak ke 4 dari 5 bersaudara. Penulis dibesarkan oleh Ayah yang bernama **Nurdin M. Saleh** dan Ibu yang bernama **Kertini Anwar**. Penulis menempuh pendidikan di SD Negeri Inpres Tambe tamat pada tahun 2010, lalu melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 4 Bolo tamat pada tahun 2013, selanjutnya penulis mengenyam pendidikan di MAN 3 Bima tamat pada tahun 2016. Dan akhirnya penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat Perguruan Tinggi yaitu di Universitas Muhammadiyah Makassar pada tahun 2016.

Selama masa pendidikan di Perguruan Tinggi, pengalaman organisasi penulis yaitu pernah menjadi Ketua Bidang Humas Permas (2018-2019), sebagai Sekum IMM Faperta Unismuh Makassar (2018-2019), sebagai Ketua Umum IMM Faperta (2019-2020), sebagai Korkom IMM Unismuh Makassar (2020-2021). Saat ini penulis menjabat sebagai Sekretaris Bidang Tabliq Pemuda Muhammadiyah Cabang Mamajang dan juga menjadi anggota Kemaritiman dan Agraria Pemuda Muhammadiyah Kota Makassar.

Dalam tahap penyelesaian perkuliahan penulis pernah melakukan pengalaman magang di Balai Budidaya Air Payau Kabupaten Takalar, hingga akhirnya penulis melakukan penelitian skripsi di Laboratorium Budidaya Perairan Unismuh Makassar dan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan di Kab. Maros dengan judul Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terfermentasi *Aspergillus niger* Dalam Pakan Terhadap Aktivitas Enzim Pada Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) dimbing oleh Dr. Murni, S.Pi., M. Si. dan Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M. Pd.

ABDUL RAHIM HIDAYAT - 105941102216

ORIGINALITY REPORT

25%
SIMILARITY INDEX

27%
INTERNET SOURCES

2%
PUBLICATIONS

6%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



digilibadmi.unsri.ac.id

6%



jurnal.unig.ac.id

4%



gjs.unida.ac.id

4%



nasirulwahyupress.com

3%



escribido.com

3%



transitory.ipb.ac.id

3%



repositori.uin-alauddin.ac.id

2%

Exclude quoted

Exclude bibliography

Exclude matches