

MILIK PERPUSTAKAAN
UNISMUH MAKASSAR

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR
TERFERMENTASI DALAM PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)**

HERMAN
105941101016



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR	
PERPUSTAKAAN & PENERBITAN	
Tgl. Pinjam	20/09/2021
Nomor	—
Jumlah	1 xP
Marga	Smb. Alumni
Sebutan Tidak	—
in. Ketersediaan	R/0023/BOP/21co
	HER
	PI

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2021

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR
TERFERMENTASI DALAM PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)**

HERMAN
105941101016

SKRIPSI

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

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PEMBIMBING

Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terfermentasi
Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin
(*Oreochromis niloticus*)

Nama Mahasiswa : Herman

Nomor Stambuk : 105941101016

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 25 Agustus 2021

Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Hamsah S.Pi, M.Si
NIDN:0020066908


Dr. Murni S.Pi, M.Si
NIDN:0903037304

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Program Studi,


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd.
NIDN : 09260368


Muhammad Iqbal, S.Pi., M.Si
NIDN:091208860

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terfermentasi
Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin
(*Oreochromis niloticus*)

Nama Mahasiswa : Herman

Nomor Stambuk : 105941101016

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Dr. Hamsah, S.Pi., M.Si.Dr.

NIDN: 0020066908

Murni, S.Pi., M.Si

NIDN: 09030337304

Dr. Ir. Darmawati, M.Si

NIDN: 0920126801

Asni Anwar, S.Pi., M.Si

NIDN: 0921067302

Tanggal Lulus :

Tanta Tangan

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terfermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)** adalah benar hasil karya 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 dibagian akhir skripsi.

Makassar, 25 Agustus 2021

Herman
105941101016



HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2021

Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian 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 sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar.

ABSTRAK

Herman 105941102218. Pengaruh penambahan tepung daun kelor terfermentasi dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Dibimbing oleh Dr. Hamsah, S.Pi., M.si dan Dr. Murni, S.Pi.,M.Si.

Tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* digunakan sebagai *feed supplement* dan memiliki karbohidrat yang tinggi. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*. Variabel yang dikaji meliputi analisis proksimat pakan, pertumbuhan mutlak (GR), laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan Ratio konversi pakan (FCR) dan kualitas air. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* yang berbeda dan 3 ulangan yaitu perlakuan A (0 mg), B (20 mg), C (30 mg) dan D (40 mg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap GR, SGR, dan FCR. Perlakuan C (30 mg) menunjukkan peningkatan protein sebesar 23,52%, GR 0,35 g dan SGR sebesar 0,59% hari untuk setiap perlakuan. Kondisi kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang layak untuk kehidupan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan mempengaruhi nilai pertumbuhan mutlak (GR), kelangsungan hidup (SGR), dan Ratio konversi pakan (FCR) ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang tiada henti diberikan kepada hamba-Nya. Sholawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terfermentasi *Aspergillus niger* Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Salin”**.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Hamsah S.Pi., M.Si. selaku pembimbing I dan ibu Murni S.Pi., M.Si. selaku pembimbing II yang tidak henti-hentinya membimbing dan memotivasi penulis mulai dari penentuan judul hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan
2. Ibunda Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar,
3. Ayahanda Muhammad Ikbal, S.PI.,M.Si selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

4. Seluruh Dosen Jurusan Budidaya Perairan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membekali segudang ilmu kepada penulis.
5. Terkhusus pada kedua orang tua ku tercinta ayahanda H. Mahmud dan Ibunda Mujnah yang telah membesarkan, mendidik dan mendo'kan penulis tiada henti, semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, kekuatan dan kebahagiaan dunia wal akhirat. Aamiin
6. Adinda Kasmi atas bantuan dan motivasinya selama penyusunan proposal hingga penyusunan sripsi
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016, kakanda dan adinda di Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk penyelesaian skripsi ini

Makassar, 25 Agustus 2021

Herman

DAFTAR ISI

SAMPUL

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
-------------------------	----

KATA PENGANTAR.....	iii
---------------------	-----

DAFTAR ISI.....	iv
-----------------	----

DAFTAR GAMBAR.....	v
--------------------	---

DAFTAR TABEL	vi
--------------------	----

I. PENDAHULUAN.....	1
---------------------	---

1.1. Latar belakang.....	1
--------------------------	---

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
---	---

II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
---------------------------	---

2.1. Ikan Nila Salin	4
----------------------------	---

a. Klasifikasi Ikan Nila Salin	4
--------------------------------------	---

b. Mofologi Ikan Nila Salin	4
-----------------------------------	---

c. Habitat	5
------------------	---

2.2. Daun Kelor.....	6
----------------------	---

a. Klasifikasi Daun Kelor.....	6
--------------------------------	---

b. Morfologi Daun Kelor.....	6
------------------------------	---

c. Kandungan Kimia Daun Kelor.....	7
------------------------------------	---

2.3. Fermentasi.....	9
----------------------	---

a. Pengertian Fermentasi.....	9
-------------------------------	---

b. <i>Aspergillus Niger</i>	11
-----------------------------------	----

III. METODE PENELITIAN	13
------------------------------	----

3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Prosedur Penelitian	13
a. Persiapan Wadah Penelitian	13
b. Pembuatan Teoung Daun Kelor.....	13
c. Persiapan Mikroba.....	14
d. Proses Fermentasi Daun Kelor.....	14
e. Pembuatan Pakan Uji	14
f. Persiapan Hewan Uji	14
3.3 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan	14
3.4 Rancangan Percobaan.....	15
3.5 Peubah yang diamati.....	15
a. Kandungan Nutrisi Pakan.....	15
b. Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	16
c. Laju Pertumbuhan Harian	16
d. FCR Ratio Konversi Pakan.....	17
3.6 Pengukuran Kualitas Air.....	17
3.7 Analisis Data.....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Kandungan Nutrisi Pakan.....	19
4.2 Pertumbuhan Ikan Nila.....	21
4.3 FCR Ratio Konversi Pakan.....	24
4.4 Kualitas Air.....	24
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28

5.1 Kesimpulan 28

5.2 Saran 28



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Ikan Nila Salin (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	4
2.	Daun Kelor.....	6
5.	FCR.....	22



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan gizi pada daun kelor segar dan kering.....	7
2.	Hasil uji skrining fitokimia dan ekstrak etanol.....	8
3.	Perlakuan Acak Lengkap.....	14
4.	Kandungan Nutrisi Pakan Uji.....	18
5.	Pertumbuhan Ikan Nila.....	21
6.	Kualitas Air.....	26



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu komponen yang sangat menunjang kegiatan usaha budidaya perikanan, 60-70% biaya produksi digunakan untuk biaya pakan (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Peningkatan efisiensi pakan melalui pemenuhan kebutuhan nutrisi terutama kebutuhan protein sangat dibutuhkan dalam rangka menekan biaya produksi. Kebutuhan protein bagi ikan dapat diperoleh dari bahan tumbuhan (nabati) maupun hewan (hewani). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber protein pakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera* lamk).

Daun kelor mengandung protein kasar 25,1 – 30,29% (Ogbe et al. 2012), vitamin A (β -karoten), zat besi yang tinggi dan asam amino (Rahmawati, et.al 2016). Marhaeniyanto (2010) menyatakan bahwa daun kelor merupakan sumber protein dan dapat menekan biaya pakan pada pemeliharaan ikan. Ketersediaan daun kelor yang cukup melimpah serta tersedia sepanjang tahun menjadi salah satu pertimbangan untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran dalam pakan.

Daun kelor juga mengandung zat anti-nutrisi seperti tannin, saponin, asam phitat, dan total phenol yang dapat mengganggu pertumbuhan ikan. Menurut Noerkhaerin (2018) zat anti-nutrisi yang terkandung dalam daun kelor ini adalah senyawa yang sangat kompleks sehingga sulit untuk dicerna oleh ikan.

Salah satu tehnik yang dapat digunakan untuk mengubah zat anti-nutrisi ini menjadi menjadi senyawa yang lebih sederhana adalah dengan menggunakan metode fermentasi. Bahan fermentor yang digunakan adalah *Aspergillus niger*.

Aspergillus niger memiliki manfaat seperti mampu memproduksi asam sitrat dan juga mampu memproduksi enzim amylase, protease, xelulase dan lipase (Suganthi, et.al 2011). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi daun kelor menggunakan *Aspergillus niger* menghasilkan pertumbuhan terbaik pada ikan nila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada daun kelor menghasilkan nilai pencernaan nutrisi terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Daun kelor yang terfermentasi *Aspergillus niger* dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan nila. hal ini sesuai dengan pendapat Noerkhaerin (2018) juga melaporkan bahwa fermentasi daun kelor menggunakan *Aspergillus niger* menghasilkan pertumbuhan terbaik pada ikan nila. Hal ini diduga bahwa *Aspergillus niger* memfermentasi lebih baik menyederhanakan zat anti-nutrisi yang terkandung di dalam daun kelor.

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 pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun kelor terfermentasi dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

Kegunaan penelitian adalah sebagai bahan informasi ilmiah mengenai penggunaan tepung daun kelor terfermentasi sebagai bahan tambahan dalam pakan ikan.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila Salin

a. Klasifikasi Ikan Nila Salin

Adapun klasifikasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Achanthopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Cichlidae
Genus	: Oreochromis
Spesies	: Oreochromis niloticus



Gambar 1. Ikan Nila Salin

b. Morfologi Ikan Nila Salin

Adapun 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.

c. Habitat

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 22°C sampai 37°C (Amir dan Khaeruman, 2003).

2.2 Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

a. Klasifikasi Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

Menurut Roloff (2009), klasifikasi tanaman kelor adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae

Division : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Classis : Dicotyledoneae
Subclassis : Dialypetalae
Ordo : Rhoeadales (Brassicales)
Familia : Moringaceae
Genus : *Moringa*
Spesies : *Moringa Oleifera*



Gambar 2. Daun Kelor

b. Morfologi Daun Kelor

Tepung daun kelor (*Moringa oleifera*, lamk) memiliki beberapa zat hypotensif, antikanker, dan antibakterial antara lain, niacimicin, pterygospermin. Selain itu daun kelor (*Moringa oleifera*, lamk) juga memiliki zat antioksidan antara lain sitosterol dan glukopyranoside, daun kelor (*Moringa oleifera*, Lam) juga sebagai suplemen yang mempunyai nilai gizi tinggi dan dianggap sebagai suplemen protein dan kalsium, dari berbagai penelitian dilaporkan bahwa pada daun kelor (*Moringa oleifera*, lamk) terdapat komposisi vitamin A, B dan kalsium, zat besi dan protein yang tinggi (Sarjono, 2008). Sebagai sumber protein, daun kelor memiliki kandungan asam amino essensial seimbang. Hasil studi

fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*, lamk) menyebutkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, 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).

c. Kandungan Daun Kelor

Daun kelor merupakan tanaman konsumsi yang memiliki sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral terutama zat besi yang lebih tinggi dibandingkan sayuran lainnya hingga mencapai 17,2 mg/100 g (Yonaka, 2019). Daun kelor juga kaya akan senyawa alami antioksidan seperti β -karotin, kalium dan potassium. Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor juga mengandung vitamin C setara vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 buah wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium yang kandungannya setara dengan 3 buah pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 youghurt (Mahmood, et.al 2011). Berikut disajikan Tabel 2.1 kandungan gizi pada daun kelor segar dan kering menurut Aminah, et.al (2015).

Komponen Gizi	Daun Segar	Daun Kering
Kadar air (%)	94.01	4.09
Protein (%)	22.7	28.44
Lemak (%)	4.65	2.74
Kadar Abu (%)	-	7.95
Karbohidrat (gram)	51.66	57.01
Serat (gram)	7.92	12.63
Kalsium (gram)	350-550	1600-2200
Energi (gram)	-	307.30

Magnesium (gram)	24.0	368.0
Fosfat (mg)	70.0	204.0

Sumber : Krisnadi (2015); Melo, et.al (2013); Shirki, et.al (2015); Nweze & Nwafeo (2014); Tekle, et.al (2015)

Daun kelor memiliki kandungan gizi yang sangat banyak dan memiliki sejuta manfaat. Selain gizi yang banyak kelor juga mengandung senyawa kimia seperti asam amino yang berbentuk asam aspartate, asam glutamate, alanine, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginine, venilalamin, tritofan, sintein, dan methionen (Simbolan, et.al 2007). Beberapa penelitian melakukan uji skrining fitokimia terhadap daun kelor untuk mengetahui kandungan senyawa kimia pada daun kelor.

Tabel 2.2 Hasil Uji Skrining Fitokimia dari Ekstrak Etanol Daun Kelor

No	Uji Fitokimia	Daun Kelor
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Tanin	+
4	Saponin	+
5	Steroid	+
6	Triterpenoid	+

Ket : tanda + menunjukkan adanya kandungan fitokimia

Daun kelor juga menjadi sumber antioksidan alami karena daun kelor mengandung berbagai jenis senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, phenolic, dan karatenoid. Tingginya asam askorbat, zat estrogen dan β -sitosterol, besi, kalsium, fosfor, tembaga, vitamin A, vitamin B, vitamin C, α -tokofenol, riboflavin, nikotinik, asam folat, piridoksin, β -karoten, protein dan khususnya asam amino esensial seperti metionin, sistin, triptofan, dan lisin yang terkandung

pada daun dan polong membuat daun kelor ini menjadi suplemen makanan yang hamper ideal (Aminah, *et.al* 2015).

2.3. Fermentasi

a. Pengertian Fermentasi

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

Secara aktif dan mengubah bahan yang difermentasi menjadi suatu produk yang diinginkan. Fermentasi dapat dibedakan dalam beberapa kelompok berdasarkan mikroorganisme yang berperan yaitu fermentasi alkohol, fermentasi asam oleh bakteri dan fermentasi dengan menggunakan kapang. Fermentasi alcohol pada umumnya digunakan pada bahan pangan yang mengandung karbohidrat

Fermentasi yang menggunakan senyawa organik yang berupa karbohidrat pada umumnya digolongkan menjadi tiga. Menurut Budiyanto (2004) yang pertama adalah bahan pangan yang mengandung gula, seperti gula tebu, gula bit, sari buah-buahan dan lainnya. Kedua yaitu bahan yang mengandung pati, seperti pati dan serelia, umbi-umbian, dan lain-lain. Dan yang ketiga yaitu bahan yang mengandung selulosa, seperti serbuk gergaji, hasil limbah, buangan pabrik dan

lain sebagainya. Factor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah konsentrasi substrat, konsentrasi inoculum, suhu, nutrisi, dan pH.

Proses fermentasi diduga mampu mengubah senyawa-senyawa 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 gliserol, 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). Hal ini didukung oleh pernyataan Rambo, *et.al* (2018) menyatakan bahwa pemberian tepung biji tiri hasil fermentasi memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan nila. Penelitian lainnya oleh Yulianingrum, *et.al* (2016) juga menyatakan bahwa pemberian pakan yang difermentasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bobot, panjang mutlak, efisiensi pakan dan konversi pakan ikan lele dumbo.

b. *Aspergillus nigger*

Aspergillus nigger yaitu merupakan salah satu 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 yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia ada 20 spesies. *Aspergillus* dapat tumbuh subur pada suhu 40-40°C, pH 5-8, kelembapan 80-90% dengan kadai air 16%-17%. *Aspergillus* bersifat cosmopolitan, sporanya yang memiliki ukuran sangat

kecil dan ringan mudah menyebar di udara sehingga mempunyai peran yang sangat besar dalam mencemari bahan-bahan yang lain. (Alvarez, *et.al.*2010).

Aspergillus niger memiliki manfaat seperti mampu memproduksi asam sitrat dan juga mampu memproduksi enzim amylase, protease, xelulase dan lipase (Suganthi, *et.al* 2011). *Aspergillus niger* dalam pertumbuhannya berhubungan langsung dengan zat makanan yang terdapat dalam substrat, molekul sederhana yang terdapat disekeliling hifa dapat langsung diserap sedangkan molekul yang lebih kompleks harus dipecah dahulu sebelum diserap ke dalam sel, dengan menghasilkan beberapa enzim ekstra seluler seperti protease, amilasi, mannase, dan α -glatosisidase (Irma, 2015). Menurut Noerkhaerin (2018) menyatakan bahwa fermentasi tepung daun kelor menggunakan *Aspergillus niger* menghasilkan pertumbuhan terbaik pada ikan nila.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Mei 2021 di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No.259, Gn. Sari, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

3.2 Prosedur Penelitian

a. Persiapan Wadah Penelitian

Penelitian ini menggunakan wadah baskom dengan diameter ukuran 50 cm dan tinggi 70 cm sebanyak 12 wadah yang sudah dicuci bersih dengan air.

b. Pembuatan Tepung Daun Kelor

Pembuatan tepung daun kelor diawali dengan pengambilan daun kelor di wilayah kabupaten Gowa. Daun kelor dicuci bersih menggunakan air tawar bersih lalu dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan ayak sehingga diperoleh tepung daun kelor.

c. Persiapan Mikroba

Mikroba yang digunakan pada penelitian ini adalah *Aspergillus niger*.

d. Proses Fermentasi Tepung Daun Kelor

Fermentasi tepung daun kelor dilakukan dengan cara tepung daun kelor dikukus selama ± 15 menit kemudian ditiriskan lalu dicampurkan dengan

Aspergillus nigger 0.1 g kemudian dimasukkan ke dalam wadah plastik, dan fermentasi berlangsung selama ± 2 hari. (Noerkaherin, *et.al.*2018).

e. Pembuatan Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan adalah pakan komersil dengan kandungan protein 20% yang ditambahkan dengan tepung daun kelor hasil fermentasi dengan dosis yang berbeda (20 mg , 30 mg dan 40 mg).

f. Persiapan Hewan Uji

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

3.3 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Uji

Benih ikan nila salin dimasukkan ke dalam masing-masing wadah yang telah disediakan dengan padat tebar 10 ekor/m². Pakan yang telah diberi tepung daun kelor terfermentasi, Benih ikan nila diberikan pakan sebanyak 3 % dari bobot tubuh dengan frekuensi 3 kali sehari selama pemeliharaan (Badan Standardisasi Nasional, 1999). Dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali dalam sehari pada pukul 07.00, 12.00, dan 17.00. Pemeliharaan ikan nila salin ini dilaksanakan selama 40 hari.

3.4 Rancangan Percobaan

Peubah yang diamati yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Jumlah perlakuan pada penelitian ini adalah 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan. Penentuan dosis mengkaji pada Buana Basir., *et.al*

(2018). Dosis tepung daun elor terfermentasi *Aspergillus niger* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 perlakuan acak lengkap

Perlakuan	Keterangan
A 0 mg	Pakan tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol)
B 20 mg	Penambahan tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan
C 30 mg	Penambahan tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan
D 40 mg	Penambahan tepung daun kelor terfermentasi/kg pakan

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Kandungan nutrisi pakan uji dianalisis melalui analisis proksimat yang dilakukan pada laboratorium Perikanan Universitas Hasanuddin.

b. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan mutlak adalah selisih bobot total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Parameter yang diukur adalah berat rata-rata ikan (gram).

Pertumbuhan Mutlak (GR) adalah laju pertumbuhan total ikan. Dihitung menggunakan rumus dalam tabel Abdel Tawwab *et al.* (2010) yaitu :

$$GR = W_t - W_0$$

Keterangan:

GR = Growth Rate / pertumbuhan Mutlak

Wt = Bobot rata-rata akhir (gr/ekor)

W_0 = Bobot rata-rata awal (gr/ekor)

c. Laju Pertumbuhan Harian (SGR)

Laju pertumbuhan harian merupakan persentase pertambahan bobot ikan setiap hari. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Halver dan Hardy 2002):

$$LPH (\%) = \left(\frac{W_t}{W_0} - 1 \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

LPH : laju pertumbuhan harian (g/hari)

W_t : berat ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 : berat ikan pada awal penelitian (g)

t : lama pemeliharaan (hari)

d. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan terhadap pertambahan biomassa ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) pada periode tertentu (NRC 1977, diacu dalam Budiardi 2007) dengan rumus :

$$FCR = F / \Delta B$$

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Jumlah pakan yang diberikan selama waktu tertentu (kg)

ΔB = Pertambahan biomassa ikan mas (kg)

3.6 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, dan DO yang diukur menggunakan thermometer, pH meter, dan DO meter pada awal, tengah dan akhir penelitian. 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.

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan meliputi pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, FCR dan sintasan menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA), jika ada perbedaan antar masing-masing perlakuan di lanjutkan uji Duncan pada sedang kepercayaan 95% menggunakan program SPSS versi 22.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Analisis kandungan nutrisi pakan dengan penambahan daun kelor kerfermentasi *Aspergillus niger* meliputi protein kasar, karbohidrat, lemak, kadar abu, dan kadar air dari pakan analisis. Analisis kandungan pakan ini dilakukan pada laboratorium Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Tabel 4. Hasil analisis kandungan nutrisi pakan dengan penambahan tepung dan kelor terfermentasi *Aspergillus niger*.

Parameter Uji	Perlakuan			
	A (0 mg)	B (20 mg)	C (30 mg)	D (40 mg)
Protein Kasar (%)	20	22.61	23.52	22.46
Karbohidrat (%)	56.19	54.87	53.85	54.24
Lemak Kasar (%)	4.70	4.89	5.11	4.97
Air (%)	7.11	7.99	8.55	8.13
Abu (%)	12	9.64	10.07	10.20

Hasil analisis proksimat pakan pada tabel 4 menunjukkan kandungan protein tertinggi terdapat pada perlakuan C (30 mg) tepung daun kelor terfermentasi *aspergillus niger* pada pakan dengan presentase 23,52%, lalu diikuti dengan perlakuan B (20 mg) dengan presentase 22,61%, kemudian perlakuan D (40 mg) dengan presentase 22,46% dan terakhir perlakuan A (0 mg) dengan presentase 20%, dimana ini sudah memenuhi kebutuhan protein yang dibutuhkan oleh ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) sesuai dengan penelitian (kordi, 2007) menyatakan, bahwa ikan nila tumbuh lebih cepat meski hanya diberi pakan dengan kandungan protein minimal 20%-25%. Tingginya kandungan

protein pada perlakuan C (30 mg) di sebabkan adanya penambahan tepung daun kelor terfermentasi dengan dosis yang cukup dibandingkan dengan perlakuan B (20 mg) dan D (40 mg).

Kandungan karbohidrat pada tepung daun kelor terfermentasi *aspergillus niger* pada perlakuan B, C dan D, berkisar antara 53,85%-54,87% sedangkan pada perlakuan A sebesar 56,16%, dimana ini melebihi dosis karbohidrat yang dibutuhkan oleh ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Menurut Furuichi (1998), kebutuhan karbohidrat untuk ikan nila berkisar 30%-40%. Kelebihan karbohidrat dalam pakan dapat menyebabkan hati membengkak dan glikogen terakumulasi dalam hati

Kandungan lemak pada perlakuan C (30 mg) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *aspergillus niger* pada pakan dengan presentase 5,11%, dimana ini sudah memenuhi kebutuhan lemak untuk ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). Menurut yanti *et al*, (2013), lemak yang dibutuhkan ikan nila berkisar 5-8,5%. Kemudian untuk perlakuan A, B dan D, kandungan lemak berkisar antara 4,70%-4,97% dimana kurang mencukupi kebutuhan lemak untuk ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*).

4.2 Pertumbuhan Ikan Nila

Data pertumbuhan ikan nila salin yang diberikan pakan dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* lamk) hasil fermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger* dalam pakan buatan pada ikan nila salin menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang berbeda pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data rata-rata pengukuran pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik dalam setiap perlakuan.

Perlakuan	Pertumbuhan mutlak (gram)	Pertumbuhan spesifik (% hari)
A (0 mg)	3,98±0,010 ^a	7,27±0,25 ^a
B (20 mg)	4,66±0,14 ^b	9,52±0,49 ^b
C (30 mg)	6,62±0,25 ^c	14,6±0,62 ^c
D (40 mg)	4,07±0,12 ^a	8,77±0,42 ^a

Keterangan : Huruf yang berbeda mengindikasikan hasil yang berbeda nyata ($P>0,05$)

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) menunjukan bahwa penambahan tepung daun kelor terfermentasi pada pakan sebanyak 20 mg dan 30 mg memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*), kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan yang menunjukkan perlakuan C dengan dosis 30 mg tepung daun kelor terfermentasi pada pakan memberikan hasil yang berbeda nyata ($P<0,5$) dibanding pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi dengan dosis 20 mg (perlakuan B), 40 (perlakuan D) dan perlakuan A (kontrol).

Pertumbuhan mutlak ikan nila salin yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi berkisar 4,07– 6,62 gram, atau terjadi peningkatan sebesar 0,02– 2,55 gram dibanding perlakuan A (kontrol). Demikian pada pertumbuhan spesifik ikan nila salin yg diberikan pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi berkisar 7,27 – 14,06%, atau terjadi peningkatan sebesar 1,5 – 6,79% . Tingginya pertumbuhan pada ikan nila salin yang diberikan pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi diduga disebabkan karena cukupnya kandungan protein pada pakan yang diberikan penambahan

tepung daun kelor terfermentasi (tabel 4). Kecernaan ikan nila salin terhadap pakan yang ditambahkan tepung daun kelor terfermentasi lebih baik dibandingkan pakan kontrol (A) hal ini terlihat dari hasil pengukuran FCR (Gambar 3). Protein merupakan nutrisi yang paling berpengaruh untuk memacu pertumbuhan ikan karena apabila pakan yang diberikan mempunyai nilai nutrisi yang baik maka dapat mempercepat laju pertumbuhan (Handayani dan Widodo, 2010).

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak ikan nila Salin yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi untuk perlakuan B dan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan D sedangkan untuk perlakuan A, tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, begitupun dengan pertumbuhan spesifik ikan nila salin yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi menunjukkan bahwa perlakuan B dan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan D. Sedangkan perlakuan A dan D tidak berbeda nyata.

Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung terlihat adanya perbedaan antara perlakuan dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terfermentasi *Aspergillus niger* pada pakan buatan, menunjukkan pertumbuhan ikan nila salin meningkat disebabkan terpenuhinya kandungan protein yang terdapat pada pakan karena tepung daun kelor mengandung protein yang mencukupi untuk pertumbuhan ikan nila salin sesuai dengan kandungan nutrisi pakan pada tabel 4. Hal tersebut sesuai pendapat Kordi (2011) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan

adalah kandungan protein yang terdapat pada pakan karena protein memiliki fungsi membentuk jaringan baru dan menggantikan jaringan yang rusak.

4.3 Ratio Konversi Pakan

Pemberian Tepung daun kelor Terfermentasi *Aspergillus niger* pada pakan benih ikan nila dapat dilihat pada Gambar 3.



Konversi pakan atau FCR dan efisiensi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektifitas pakan. Menurut Afrianto, dan Liviawaty, (2005) Nilai FCR menunjukkan sejauh mana pakan efisien dimanfaatkan ikan peliharaan. Konversi pakan diartikan sebagai kemampuan ikan mengubah pakan menjadi daging yang diperoleh sedangkan efisiensi pakan diartikan sebagai bobot daging ikan yang diperoleh dalam setiap satuan berat kering dari pakan diberikan kepada ikan dalam memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya konversi pakan.

Gambar diatas menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* pada perlakuan A yaitu kontrol diperoleh hasil

FCR yang diperoleh yaitu 2,01%. pada perlakuan B dengan dosis 20 mg tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* nilai FCR yang diperoleh yaitu 1,67%. Pada perlakuan C dengan dosis 30 mg diperoleh nilai 1,10% dan pada perlakuan D diperoleh nilai FCR yaitu 1,78. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai FCR terbaik didapatkan pada perlakuan C dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* dengan dosis 30 mg didapatkan nilai FCR sebesar 1,33%. Widiarto dkk. (2012) mengemukakan besar kecilnya nilai ratio konversi pakan tidak hanya ditentukan oleh jumlah pakan yang diberikan, melainkan juga dipengaruhi oleh bobot setiap ikan, umur, kualitas air dan cara pemberian pakan (kualitas penempatan, dan frekuensi pemberian pakan. Semakin kecil konversi pakan berarti tingkat efisiensi pemanfaatan lebih baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar, menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai, hal ini sesuai dengan pendapat Widyastuti *et al.* (2010), semakin kecil nilai FCR berarti pakan semakin berkualitas, hal ini menunjukkan bahwa jumlah pakan yang dikonsumsi lebih besar daripada pakan yang tersisa.

4.4 Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				SNI
	A	B	C	D	
Suhu	26-27,5	26-27,7	27-28	25,5-27	24-28°C
Salinitas (ppt)	28-30	27-30	28-30	28-30	28-30
Ph	7,7-7,8	7,7 - 7,8	7,6-8	7,7 - 7,9	6,5-8,0
DO (mg/l)	4,5-5,2	4,6 - 5	4,5 - 5	4,7 - 5,1	5 mg/L

Parameter fisika-kimia merupakan salah satu indikator yang diamati dalam penelitian ini. Suhu pada wadah pemeliharaan pada setiap perlakuan relative stabil yaitu pada kisaran 26-28°. Kisaran suhu tersebut masih dalam

kondisi yang optimal sesuai dengan kisaran suhu menurut SNI (6486.3:2015) yaitu antara 25°C - 30°C. Sedangkan Menurut Antono, (2010), bahwa suhu air sangat mempengaruhi metabolisme tubuh ikanyang nantinya akan berdampak pada nafsu makan ikan. Menurut Bachtiar (2002), suhu yang optimal untuk benih ikan nila yaitu sekitar 24-28°C.

Kisaran pH yang diukur pada wadah setiap perlakuan berkisaran antara 6,8-8,0. Selama penelitian, nilai pH berkisar antara 7,2-8,5. Menurut SNI (6486.3:2015) kisaran pH yang optimal adalah berkisar antara 6,5-8,5. Sedangkan menurut Lesmana (2002), bahwa pH yang optimal pada pemeliharaan ikan nila berkisar antara 6,8-8,0. Jika terlalu rendah, ikan nila tidak berselera makan. Secara otomatis pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menyebabkan ikan menjadi steress sehingga bisa menghambat proses peningkatan pertumbuhan dan peningkatan tingkat kelangsungan hidup pada ikan nola (Bachtiar 2002).

Hasil kandungan oksigen terlarut selama penelitian adalah 4-5 mg/L. menurut Tatangindatu *et.al*, (2013) bahwa DO yang seimbang untuk hewan budidaya adalah 5mg/L sedangkan menurut SNI (6486.3:2015) yaitu ≥ 3 . jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stress pada ikan karena otak tidak dapat mensuplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat kekurangan oksigen (anoxia) yang disebabkan jaringan tubuh tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah.

Hasil salinitas selama penelitian adalah 28-30 ppt. Menurut Kordi (2010), ikan nila dapat optimal pada salinitas 0-30 ppt. namun demikian masih dapat hidup Pada salinitas 3—35 ppt, tetapi pertumbuhannya lambat.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* selama 40 hari, didapatkan kesimpulan bahwa Penambahan daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger* sebanyak 30 mg dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila salin yang baik dibanding dengan perlakuan yang lain.

5.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan tannin dan saponin dalam tepung daun kelor sebagai bahan dalam pembuatan pakan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, I.E., & Liviawaty, I. E. (2005). *Pakan Ikan dan Perkembangannya*. Kanisius.
- Alvarez-Perez, S., A. Mateos, L. Dominguez, E. Martinez-Nevado, J.L. Blanco, M.E. Garcia. 2010. Polyclonal *Aspergillus fumigatus* infection in captive penguins. *Veterinary Microbiology* 144(3): 444-449.
- Amarwati H., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) yang Difermentasi dalam pakan Bauatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. 4 (2): 51-59 hlm.
- Aminah, Syarifah., Ramadhan, Tezar., dan Yanis, M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Mornga oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan Vol.5 No.2*, 2015.
- Bachtiar, Y. 2002. *Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2011. BBPT Kembangkan Ikan Nila Salin Untuk Berdayakan 600.000 Ha Tambak Terlantar. Artikel Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi. Buckle et al. 1987. Ilmu Pangan. Jakarta UI-press
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2018. Statistik Indonesia Tahun 2018. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1999. *Produksi Benih Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus Bleeker) Kelas Benih Sebar*. SNI 7550:2009. 13 hlm.
- Basir, B., Nursyahrn. 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Dewa. Makassar. Vol.7 No.2*.
- Craig, S. & Helfrich, L.A (2009). *Undesstanding fish nutrition, feeds, and feeding*. Virginia Coopera-tive Extension, 420(256),7-19.
- De Man. 1997. *Kimia Makanan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Sulteng. 2010. *Petunjuk Teknis Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Dinas Perikanan dan Kelautan. Sulawesi Tengah. 29 hal.

Fuglie, L.J.2002. *The Miracle Tree Moringa oleifera: Natural Nutriion for the Tropic Crunch World Service*, Dakar. Segenal

Harver & Hardy, 2002. *Fish Nutriion: Bionergeticts*, Academic Prees: California USA.

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

Khairuman dan D. Sudenda. 2002. Budidaya Ikan Mas Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Tangerang.

Khairuman dan K. Amri. 2011. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Komsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta.

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

Kordi, M.G.H. 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpak. Diakses dari <http://hobiikan.blogspot.com> pada tanggal 24 Februari 2011.

Laras. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam Pengendalian Ulat Krop (*Crociodolomia pavonana* F.) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*). Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.

M. Gufran h dan Kordi., 2010. Budi Daya Perairan Buku kesatu. PT Citra Aditya Bakti. Bandung.

Mahmood, KT. Tahira Mugal, Ikram UI Haq. 2011. Moringa oleifera : a anutral gift-A review. Journal of Pharmaceutical Sciences and Research 2 (11): 775-781.

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

Pangaribuan, A.D. 2013. Subtitusi Tepung Talas Belitung Pada Pembuatan Biskuit Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). Skripsi. Fakultas Teknologi, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

Rahmad Hasan, 2016. Efektifitas Pemberian Cairan Rumen Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*).

Rahmawati, S.P., Adi, A.C. 2016. Daya Terima dan Zat Gizi Permen Jeli dengan Penambahan Bubuk Daun Kelor (*Maringa oleifera*). Fakultas Kesehatan

Masyarakat. Universitas Airlangga. Surabaya. Madia Gizi Indonesia. Vol.11, No.1 Januari-Juni 2016: hlm.86-93.

Richter N, Siddhuraju P & Becker. 2003. Evaluation of Nutritional Quality of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.). Leaves as an Alternative Protein Source for Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*L.). Departement of Aquaculture Systems and Animal Nutrien. (217):399-611).

Sawhney, Simple, & Roopma Gandrota, 2010.. Growth Response and Feed Conversion Efficiency of *Tor putitora* (Ham.) Fry at Varying Dietary Protein Levels. Pakistan Journal of Nutrition. Vol 9 (1) : 86 – 90. Retrieved in June, 21, 2013, from <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin1570.pdf>.

Setiawati, M dan M.A. Suprayudi. 2003. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. Jurnal Akuakultur Indonesia. Vol 2(1): 27-30.

Simbolan, J.M. dan Katharina, N. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Yogyakarta. Kanisius.

Standar Nasional Indonesia. 2015. Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*, de Mann 1879) Bagian 4: Produksi Benih. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. Wickins, J. and D.O. Lee. 2002. C

Subandiyono., Putranti, G.P., Pinandoyo. 2015. Pengaruh Protein dan Energi Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. Jurnal of Aquaculture Management and Technology. Vol 4 Hal.38-45.

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

Widyastuti, Sukanto, Rukayah., 2010. Penggunaan pakan Budidaya Ikan Sistem Keramba Jaring Apung Untuk Mengurangi Potensi Eutrofikasi Di Waduk Wadaslintang. Limnotek 17 (2) : 191-200

State Fermentation Using Agro industrial Wastes. International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST). Vol 3(2):1756-1763.

Tatangindatu, F., O, Keselarasan dan Rompas, R.2013. Studi Parameter Kimia Air Pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tandano, Desa Palelpan, Kabupaten Minahasa. Jurnal Budidaya Perairan. 1 (2) : 8-19

Yonaka, B.D.D. 2019. Pengembangan Booklet Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Keanekaragaman Hayati kelas X di SMA Islam RadiatulFalah Germi Gembong Pati. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang.

Yulianingrum, T., Ayu N.P., Putra, I. 2016. Pemberian Pakan yang Difermentasikan dengan Probiotik Untuk Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Teknologi Bioflok. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

Hasil Olah Data

Lampiran 1. Tabel Pertumbuhan mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

NO	Ulangan			Rerata Berat Mutlak (g)	±
	1	2	3		
A	3.95	3.90	4.10	3.98	0.10
B	4.61	4.82	4.56	4.66	0.14
C	6.89	6.58	6.40	6.62	0.25
D	4.00	4.00	4.20	4.07	0.12

Lampiran 2. Hasil analisis statistik Pertumbuhan mutlak ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

ANOVA

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
A	3	11.95	3.983333333	0.010833333
B	3	13.99	4.663333333	0.019033333
C	3	19.87	6.623333333	0.061433333
D	3	12.2	4.066666667	0.013333333

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	13.629825	3	4.543275	173.683657	1.27887E-07	4.06618055
Within Groups	0.20926666	8	0.02615833	2		1
Total	13.8390916	11				

Duncan^a

Duncan ^a	D	3	3.8767	
	A	3	3.9833	
	B	3		4.6633
	C	3		6.6233
Sig.			.440	1.000 1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 3. Tabel Laju Pertumbuhan harian ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

No. Bak	Ulangan			Rerata LPS (g)	±
	1	2	3		
A	7.30	7.50	7.00	7.27	0.25
B	9.02	9.55	10.00	9.52	0.49
C	14.72	13.95	13.50	14.06	0.62
D	9.06	9.55	9.90	8.77	0.42

Lampiran 4. Hasil analisis statistik Laju Pertumbuhan Harian ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

ANOVA

SUMMARY					
Groups	Count	Sum	Average	Variance	
A	3	21.8	7.26666666	0.06333333	3
		28.5	9.52333333	0.24063333	3
B	3	7	14.05666666	0.38063333	3
		42.1	14.05666666	0.38063333	3
C	3	7	9.50333333	0.17803333	3
		28.5	9.50333333	0.17803333	3
D	3	1	3	3	3
		1	3	3	3

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	13.629825	3	4.543275	173.68365	1.27887	4.0661805
Within Groups	0.2092666	67	0.0261583	72	E-07	51
Total	13.839091	70				

Duncan^a

Duncan ^a	B	3	6.5250
	A	3	7.2917
	D	3	9.5033
	C	3	14.0583
	Sig.		.188

Lampiran 5. Tabel FCR ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

Ulangan	Perlakuan			
	A	B	C	D
1	1.83	1.52	1.04	1.96
2	2.30	1.73	1.13	1.60
3	1.91	1.77	1.13	1.78

Lampiran 6. Hasil analisis statistik FCR ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung daun kelor terfermentasi *Aspergillus niger*

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
A	3	6.039236	2.013079	0.06291
B	3	5.020524	1.673508	0.017776
C	3	3.296649	1.098883	0.00277
D	3	5.340345	1.780115	0.031227

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	1.35822	3	0.45274	15.7912	0.00100	4.06618
Within Groups	0.22936	8	0.02867			
Total	1.58759	11				

Duncan^a

FCR				
Duncan ^a				
FC	N	Subset for alpha = 0.05		
R	3	110.00	167.33	178.00
C	3	00	33	00
B	3		178.00	201.33
D	3		00	33
A	3			132
Sig.		1.000	.466	.132

LAMPIRAN



Pakan komersil



Pembuatan tepung daun kelor



Proses Fermentasi



Proses Pembuatan Pakan



Pemeliharaan Organisme



LABORATORIUM PRODUKTIVITAS & KUALITAS PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Perintis Kemerdekaan, KM 10 Tamalanrea, Makassar, Indonesia 90245

Telp / Fax: +62 (0)41 580021, email: lab@unhas.ac.id, <http://www.unhas.ac.id>

No : UM/Lab.Air/VI/2021
Pemilik sampel : Hayman (BOP I INUSMIJH)
Tanggal masuk : 18 Juni 2021
Jumlah sampel : 3
Jenis sampel : Pakan
Asal sampel : Makassar
Kegiatan : Penelitian S1

Data Hasil Analisis

No	Kode Sampel	KOMPOSISI (%)				
		Air	Protein Kasar	Lemak Kasar	Karbohidrat	Abu
1	B 20	7.99	22.61	4.89	54.87	9.64
2	C 30	8.55	23.52	5.11	83.85	10.07
3	D 30	6.13	22.46	4.97	54.24	10.20

Makassar, 9 Juli 2021
Prasata Lab, Pendidikan (PLP)

Etiyanti, S.Si
Nip. 19771012 260112 2 001

RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap penulis **HERMAN** penulis lahir di Sangari pada tanggal 13 Juli 1997 anak ketujuh dari tujuh bersaudara, dari pasangan H. Mahmud dan Mujnah. Penulis masuk sekolah dasar pada tahun 2003 di SDN Sangari, tamat pada 2009, kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2009 di SMPN 2 Donggo di kabupaten Bima tamat pada tahun 2012, Penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2012 di SMAN 2 Donggo, tamat pada tahun 2015, selanjutnya pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan pada program studi sajana (S1) dengan program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Pengalaman yang didapatkan penulis pada saat perkuliahan antara lain aktif berorganisasi pernah menjadi ketua umum organisasi kedaerahan FKKMDB pada tahun 2017-2018, kabid advokasi HMP-BIDOM, ketua umum Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) pada tahun 2018-2019, kabid keilmuan dan SPM Pikom IMM Fakultas Pertanian, sekbid advokasi Pemuda Muhammadiyah Mamajang, ketua umum BEM Fakultas Pertanian pada tahun 2020-2021, dan menjadi anggota bidang agraria dan maritim Pemuda Muhammadiyah kota Makassar.