

**PENGARUH KOMBINASI AMPAS KELAPA
HASIL FERMENTASI *Aspergillus oryzae* DAN
PAKAN KOMERSIAL TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN LELE
(*Clarias sp.*)**

Skripsi

**NISA SAKIYA AZZHARA
NPM. 1811060313**



Progam Studi : Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**PENGARUH KOMBINASI AMPAS KELAPA
HASIL FERMENTASI *Aspergillus oryzae* DAN
PAKAN KOMERSIAL TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN LELE
(*Clarias sp.*)**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan
Memenuhi Syarat-syarat Guna Mendapat gelar
sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Biologi**



Pembimbing I: Marlina Kamelia, M. Sc.
Pembimbing II: Mahmud Rudini, M. Si.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2023M**

ABSTRAK

Pertumbuhan merupakan proses adanya penambahan bobot serta ukuran panjang yang terjadi karena adanya pembelahan sel dan pertambahan jumlah jaringan. Ikan lele membutuhkan pakan dengan kandungan nutrisi berupa protein sebesar 20-60%, lemak 9,5-10%, karbohidrat 20-30%, vitamin 0,25-0,40, dan mineral sebanyak 1%. Dalam budidaya ikan lele pakan menjadi komponen yang menghabiskan biaya paling besar yaitu 60% hingga 70% total biaya produksi. Ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* dapat dikombinasikan dengan pakan komersial karena ampas mengandung protein sebesar 13,63%, karbohidrat 26,53%, dan serat kasar sebesar 10,15%.

Penelitian ini dilaksanakan di Baturaja, Kecamatan Baturaja Barat, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatra Selatan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan dengan dua kontrol berupa kontrol positif dan kontrol negatif. Sedangkan desain yang digunakan yaitu Rancang Acak Lengkap (RAL). Sampel yang digunakan ikan lele sebanyak 150 ekor dengan waktu pemeliharaan selama 35 hari. Analisis data yang digunakan yaitu uji Anova satu arah dan uji lanjut Duncan dengan taraf signifikan sebesar 5%.

Hasil penelitian kombinasi ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* berpengaruh terhadap pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp*). Hasil penelitian terbaik ditunjukkan oleh perlakuan P3 yaitu penggunaan 15% ampas kelapa terfermentasi dan 85% pakan komersial dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 25,75g, SGR 74%, panjang mutlak sebesar 24 cm, serta nilai konversi pakan (FCR) 1,63. Kombinasi 15% ampas kelapa terfermentasi dengan 85% pakan komersial paling direkomendasikan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan lele serta mengurangi ongkos produksi.

Kata Kunci: Ampas Kelapa, Ikan lele (*Clarias sp*), *Aspergillus oryzae*, Pakan Komersial.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nisa Sakiya Azzhara
NPM : 1811060313
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kombinasi Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dan Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp*)”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Januari 2023

Penulis,



Nisa Sakiya Azzhara

NPM: 1811060313



**KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG FAKULTAS
TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung
Telp. (0721) 703260**

PERSETUJUAN

**Judul : Pengaruh Kombinasi Ampas Kelapa Hasil
Fermentasi *Aspergillus oryzae* dan Pakan
Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele
(*Clarias sp.*)**

Nama : Nisa Sakiya Azzhara

NPM : 1811060313

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah Dan Keguruan

MENYETUJUI

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam sidang
Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung**

Pembimbing I

Pembimbing II

Marliana Kamelia, M. Sc.

Mahmud Rudini, S. Pd., M. Si

NIP. 19810314201502001

NIP.

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M. Si.

NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG FAKULTAS TARBIYAH DAN
KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung
Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Kombinasi Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dan Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp*)” Disusun oleh Nisa Sakiya Azzhara, NPM: 1811060313, Prodi: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal:

Rabu, 05 April 2023.

TIM MUNAQASAH

Ketua Sidang : Dr. Eko Kuswanto, M. Si.

Sekretaris : Ahmad Mughofar, M. Si.

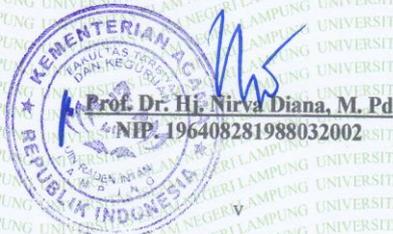
Penguji Utama : drh.Triawan Alkausar, M.V. Sc. (...)

Penguji Pendamping I : Marlina Kamelia, M. Sc. (...)

Penguji Pendamping II : Mahmud Rudini, S.Pd. M. Si. (...)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

“Seni Hidup Santai, tapi Tetap Produktif ala Kungkang. Maka yakin dan percayalah pada kemampuan dan proses diri sendiri. *Believe to yourself*”



PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan ikhlas atas rahmat Allah SWT yang telah melindungi dan selalu mendampingi saya serta melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktu yang tepat. Maka penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Ponirin dan Ibunda Misnah yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, bimbingan, do'a, senantiasa memberikan keteduhan dalam hidupku, dan perjuangan tetesan keringat demi memberikan dukungan keberhasilan studiku.
2. Kakak-kakak ku tercinta Erni Oktriani, Ade Septiani, Tri Sunarni, Nina Sawitri, dan Adik ku tercinta Aulia Alisya Putri serta tak lupa keponakan-keponakan ku tercinta Khalishah Nadhifah Salsabila, Muhammad Ruslan Arshaka Abdul Munir, Aqyla Fariza Mufia Munir, Muhammad Hilal Wafiq Mahri, Arsyla Fadila Hayfa Munir, Abdullah Abhizar Hanan dan keluarga besar ku yang senantiasa mendukung, membantu, mengingatkan serta menantikan keberhasilanku.
3. Sahabat-sahabatku Agnes Pramanik, Laras Jaya Subekti, Eka Oktari Putri, Agustin Tri Setiawan, dan Amanda Safni Azzahra yang sama-sama berjuang dan selalu memberikan semangat kepada penulis
4. Partnerku Aji Randa Gunawan yang sama-sama berjuang senantiasa selalu memberi semangat dan doa kepada penulis.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Nisa Sakiya Azzhara, dilahirkan pada tanggal 01 Juli 2000 di Baturaja. Penulis adalah anak kelima dari enam bersaudara dari pasangan Ponirin dan Misnah, adapun jenjang pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut: penulis menempuh pendidikan pertama di SD Negeri 46 OKU pada tahun 2007 hingga tahun 2012. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 7 OKU dari tahun 2012 hingga tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 3 Oku dari tahun 2015 hingga tahun 2018. Selama di SMA penulis aktif dalam kegiatan Ekstrakurikuler Paduan Suara, Osis dan Seni Tari.

Pada tahun 2018, penulis tercatat sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Biologi sampai sekarang. Selama menjadi mahasiswa pada bulan juli sampai agustus 2021 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Puser Kecamatan Baturaja Barat Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumatra Selatan. Kemudian pada tahun yang sama tepatnya pada bulan september sampai november penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Printis 1 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Alhamdulillahirobbil'alamin. Segala puji bagi Allah SWT Tuhan semesta alam yang menciptakan langit, bumi serta isinya yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini, Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada uswatun bagi manusia Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di akhir kiamat kelak.

Skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulisnya mengucapkan terimakasih yang mendalam kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M. Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Bapak selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Marlina Kamelia, M.Sc. selaku pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan membimbing menyelesaikan skripsi ini.
4. Mahmud Rudini, M.Si. selaku pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Teman-teman angkatan 2018 Jurusan Pendidikan Biologi kelas I yang telah memotivasi dan memberikan semangat selama ix perjalanan penulis menjadi mahasiswa Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
7. Seluruh pimpinan dan karyawan perpustakaan serta seluruh civitas akademika fakultas.

8. Almamater ku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
9. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberi sumbangsih bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung, 2023

Penulis,



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB IPENDAHULUAN	
A. Pengesasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Kajian Penelitian Relevan	8
H. Sistematika Pembahasan	9
BAB IILANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Ikan Lele.....	10
B. Pakan.....	12

C. Pertumbuhan.....	18
D. Ampas Kelapa	19
E. <i>Aspergillus oryzae</i>	19
F. Fermentasi	21
G. Pengajuan Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	24
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	25
D. Prosedur Penelitian.....	28
E. Definisi Operasional Variabel	30
F. Instrumen Penelitian.....	31
G. Uji Prasyarat Analisis.....	31
H. Uji Hipotesis.....	32
BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengamatan.....	34
B. Pembahasan.....	34
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	64
B. Rekomendasi	64
DAFTAR RUJUKAN.....	65
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ikan Lele	10
Gambar 2. 2 Artemia	15
Gambar 2. 3 Cacing Sutra	16
Gambar 2. 4 <i>Bloodworm</i>	17
Gambar 3. 1 Desain RAL	24
Gambar 3. 2 Desain Kolam Pemeliharaan	29
Gambar 3. 3 Alat	31
Gambar 3. 4 Bahan	31



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komposisi Pakan.....	25
Tabel 4. 1 Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak.....	34
Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas.....	35
Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas.....	35
Tabel 4. 4 Hasil Uji Hipotesis.....	35
Tabel 4. 5 Hasil Uji Duncan.....	36
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas.....	37
Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas.....	37
Tabel 4. 10 Hasil Uji Hipotesis (SGR).....	38
Tabel 4. 11 Hasil Uji Duncan.....	38
Tabel 4. 12 Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Lele.....	42
Tabel 4. 13 Hasil Uji Normalitas.....	43
Tabel 4. 14 Hasil Uji Homogenitas.....	43
Tabel 4. 15 Hasil Uji Hipotesis.....	44
Tabel 4. 16 Hasil Uji Duncan.....	44
Tabel 4. 17 Rata-Rata FCR.....	48
Tabel 4. 18 Hasil Uji Normalitas.....	48
Tabel 4. 19 Hasil Uji Homogenitas.....	48
Tabel 4. 20 Hasil Uji Hipotesis.....	49
Tabel 4. 21 Hasil Uji Duncan.....	50
Tabel 4. 22 Hasil Pengamatan Suhu.....	53
Tabel 4. 23 Hasil Pengamatan Keasaman Air (pH).....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele.....	71
Lampiran 2 Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR).....	73
Lampiran 3 Pertumbuhan Panjang Mutlak	74
Lampiran 4 Nilai Konversi Pakan (FCR)	75
Lampiran 5 Suhu °C	76
Lampiran 6 Keasaman (pH)	77
Lampiran 7 Dokumentasi	78



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul merupakan suatu hal yang penting dalam suatu skripsi hal tersebut dikarenakan judul pada suatu skripsi akan memberikan gambaran secara umum mengenai isi dari skripsi, skripsi ini ditulis dengan judul “Pengaruh Kombinasi Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias Sp.*). Untuk menghindari adanya kesalahan dalam memahami maksud dari judul ini maka sebelumnya penulis akan menjelaskan setiap kata yang digunakan dalam penyusunan judul skripsi ini. Adapun setiap kata yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh merupakan dampak yang ditimbulkan dari suatu hal terhadap hal lain.¹
2. Ampas kelapa merupakan limbah dari hasil pematangan daging buah kelapa yang telah diolah santannya.²
3. Fermentasi merupakan suatu proses terjadinya perubahan secara kimiawi terhadap bahan-bahan organik seperti karbohidrat, serat, lemak, dan protein.³
4. *Aspergillus oryzae* merupakan salah satu spesies kapang yang mempunyai potensi untuk memproduksi α -amilase.⁴
5. Pakan komersial merupakan pakan buatan yang dijual sebagai pakan untuk hewan ternak.

¹“Pengaruh,” KBBI Online, diakses 16 Februari 2022, <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Pengaruh>.

²Nurrahmah Fitra Sabilla dan Erni Sofia Murtini, “Pemanfaatan Tepung Ampas Kelapa Dalam Pembuatan Flakes Cereal (Kajian Proporsi Tepung Ampas Kelapa: Tepung Beras),” *Jurnal Teknologi Pertanian* 21, no. 3 (2020): 155–64, <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.2>.

³Rambo dkk., “Pengaruh Penambahan Tepung Biji Turi Hasil Fermentasi Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*),” *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* 9, no. 1 (2018): 96–103.

⁴Marlia Dwita Saputri dan Siti Chuzaemi, “Evaluasi Kualitas Kimia Kulit Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) yang Difermentasi Menggunakan Inokulan *Aspergillus Oryzae*,” *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 4, no. 1 (2021): 24–31, <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.3>.

6. Pertumbuhan merupakan proses adanya penambahan bobot serta ukuran panjang yang terjadi karena adanya pembelahan sel dan penambahan jumlah jaringan.⁵
7. Ikan Lele (*Clarias* Sp.) merupakan salah satu jenis ikan ikan air tawar yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan ini memiliki nama latin *Clarias* Sp. yang masuk kedalam ordo Claridae.⁶

Berdasarkan penjelasan tersebut makmaksud dari judul penelitian ini yaitu pengaruh penambahan limbah sisa pengolahansantan yang telah mengalami perubahan secara kimiawi pada zat organik akibat adanya aktivitiitas enzim yang dihasilkan oleh kapang *Aspergillus oryzae* pada pakan ikan komersial untuk meningkatkan pertumbuhan berat dan pannung tubuh ikan lele.

B. Latar Belakang Masalah

Lele (*Clarias* Sp.) merupakan salah satu jenis ikan yang sangat digemari oleh masyarakat. Ikan ini merupakan salah satu komoditas yang dapat dipelihara dengan padat tebar yang tinggi didalam lahan yang sempit dan tidak banyak membutuhkan air. Pengembangan usaha ikan ini dapat dimulai dari pembibitan sampai dengan ukuran konsumsi yang tentunya menguntungkan pada setiap segmentasinya.⁷

Produksi ikan lele di Provinsi Lampung mengalami pada tahun 2021 mencapai 34.432 ton dari 33.892 ton pada tahun 2020.⁸Upaya peningkatan produksi ikan lele terus ditingkatan oleh para pembudidaya, namun dalam usaha peningkatan jumlah produksi para pembudidaya terkendala dengan masalah pakan yang harganya terus mengalami peningkatan. Pakan adalah elemen yang sangat penting dalam usaha budidaya perikanan hal tersebut dikarenakan pakan merupakan sumber materi dan energi bagi ikan untuk

⁵Budi Prasetyo, “Efektivitas Penggunaan Maggot Segar (*Hermetia illucens*) Pada Ransum Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias* sp.)” (Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2021).

⁶Kholis Mahyuddin, *Panduan Lengkap Agribisnis Lele* (jakarta: Penebar Swadaya, 2007).

⁷Mahyuddin.

⁸Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), “Produksi Perikanan,” 2021.

mempertahankan kelangsungan hidup serta untuk menunjang pertumbuhannya.

Ikan lele membutuhkan pakan dengan kandungan protein mencapai 20-60%.⁹ Pakan menjadi komponen yang menghabiskan biaya paling besar pada usaha budidaya ikan hal tersebut dikarenakan 60 hingga 70% total biaya produksi dihabiskan untuk penyediaan pakan.¹⁰ Untuk mengurangi biaya penyediaan pakan diperlukan suatu alternatif baru, salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan cara memberi pakan tambahan yang memiliki hara lebih murah dan bernutrisi dengan tujuan untuk mengurangi jumlah penggunaan pakan komersial dan meningkatkan pertumbuhan ikan.

Pembuatan pakan ikan pada prinsipnya yaitu memanfaatkan sumber daya alam yang sudah tidak layak untuk dikonsumsi oleh manusia secara langsung sehingga tidak akan terjadi kompetisi antara bahan pangan dan bahan pakan ikan serta memiliki nilai ekonomis yang lebih murah. Pakan merupakan unsur yang sangat penting dalam usaha budidaya perikanan dikarenakan pakan menjadi penunjang utama pertumbuhan ikan. Ikan yang dibudidayakan baik secara intensif maupun semi intensif akan sangat bergantung pada pakan yang diberikan oleh pembudidaya.¹¹

Ampas kelapa merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan dalam budidaya perikanan. Ampas kelapa merupakan hasil sampingan dari pembuatan santan.¹² Ampas kelapa dapat dijadikan sebagai salah satu sumber nutrisi nabati dalam pembuatan pakan hal tersebut dikarenakan ampas kelapa mengandung berbagai nutrisi seperti protein sebesar 5,8%, karbohidrat

⁹Ekadana Putra Sebayang, Siti Hudaidah, dan Limin Santoso, "Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*)," *Journal of Aquatropika Asia* 5, no. 2 (2020).

¹⁰Muhammad Sami dan Cut Yusnar, "Peningkatan Nutrisi Ikan Lele Melalui Formulasi Variasi Keong Mas dan Ikan Asin Rijek" 2, no. 2 (2018).

¹¹Vita Yanuar, "Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Akuarium Pemeliharaan," *Ziraa'Ah* 42 (2017): 91–99.

¹²Septiani Septiani dan Rousmaliana Rousmaliana, "Identifikasi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kadar Proksimat Menggunakan Metode Pengeringan Oven Identification of Coconut Pulp Flour on Proximate Level Using Oven Drying Method," *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 1, no. 1 (2019): 18–31.

37,5%, lemak 16,4%, dan serat kasar sebesar 31,7%.¹³ Ampas kelapa selain memiliki berbagai kandungan nutrisi yang dapat menunjang pertumbuhan ikan juga memiliki kelemahan yaitu ampas kelapa memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat mengganggu pertumbuhan ikan.¹⁴ Ampas kelapa dalam bentuk segar sangat mudah tengik di karenakan tingginya kandungan lemak didalamnya sehingga dengan kondisi tersebut membuat hewan peliharaan tidak menyukainya.¹⁵ Untuk memperpanjang masa simpan ampas kelapa diperlukan adanya suatu metode pengolahan tertentu salah satunya yaitu dengan melakukan fermentasi.

Fermentasi adalah suatu proses yang mengakibatkan terjadinya perubahan secara kimia suatu substrat organik yang disebabkan oleh adanya aktivitas enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme.¹⁶ Keunggulan yang dimiliki pada proses fermentasi yaitu mampu meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan hal tersebut dikarenakan dalam proses fermentasi terjadi perubahan secara kimiawi pada berbagai senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan organik lain) baik secara aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses fermentasi bahan pakan juga dapat meningkatkan nilai kecernaan pakan yang memiliki kandungan serat kasar dengan jumlah yang tinggi.¹⁷ Kandungan serat kasar yang terdapat di dalam bahan pakan juga dapat diturunkan melalui proses fermentasi hal tersebut dikarenakan adanya kandungan

¹³Lalu Nurrahman Ramdhani, Muhammad Junaidi, dan Fariq Azhar, "Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Karper (*Cyprinus carpio*) The Effect Of Combination Of Coconut Dregs Flour With" 9, no. 1 (2021): 73–80.

¹⁴Yespus, Mohamad Amin, dan Yulisman, "Pengaruh Substitusi Dedak Dengan Tepung Ampas Kelapa Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (*Pangasius sp.*)" 6, no. 1 (2018): 65–76.

¹⁵S U Marhamah, T Akbarillah, dan Hidayat, "Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa dengan Komposisi yang Berbeda serta Tingkat Akseptabilitas pada Ternak Kambing Feed Nutrition Quality of Fermented Concentrate Based on Tofu and Coconut Dregs W," 2019, 145–53.

¹⁶Yani Suryani, Iman Hernaman, dan Ningsih Ningsih, "Pengaruh Penambahan Urea Dan Sulfur Pada Limbah Padat Bioetanol Yang Difermentasi Em-4 Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar," *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 5, no. 1 (2017): 13, <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i1.p13-17>.

¹⁷Najmah Ali, Agustina Agustina, dan Dahniar Dahniar, "Pemberian Dedak Yang Difermentasi Dengan EM4 Sebagai Pakan Ayam Broiler," *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian* 4, no. 1 (2019): 1, <https://doi.org/10.35329/agrovital.v4i1.298>.

senzim selulose yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Enzim tersebut mampu mendegradasi, melonggarkan, merombak dan memutuskan lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Keunggulan lain dari pakan fermentasi mampu mempertahankan kualitas nutrient pakan sehingga menyebabkan pakan dapat disimpan lebih dari 4 bulan.¹⁸ Berbagai jenis mikroorganisme dapat dimanfaatkan dalam proses fermentasi salah satunya yaitu *Aspergillus oryzae*.

Aspergillus oryzae merupakan salah satu species kapang yang mempunyai potensi untuk memproduksi α -amilase. *Aspergillus oryzae* dapat digunakan dalam proses fermentasi bahan pakan dikarenakan memiliki kemampuan dalam menurunkan serat kasar yang terkandung di dalam bahan pakan tersebut. Penurunan kadar serat kasar yang terdapat di dalam bahan pakan dikarenakan adanya enzim selulosa yang dihasilkan oleh *Aspergillus oryzae* enzim ini akan memecah ikatan selulosa.¹⁹ Ampas kelapa yang difermentasi dengan menggunakan *Aspergillus oryzae* dapat mengalami penurunan serat kasar dari 30,40% menjadi 10,5% serta dapat meningkatkan kandungan proteinnya.²⁰ Tingginya kandungan lemak didalam ampas kelapa juga dapat diturunkan hal tersebut dikarenakan *Aspergillus oryzae* dapat menghasilkan enzim lipase yang berfungsi untuk mendegradasi kandungan lemak.²¹

Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia nomor 55 tahun 2018 tentang pakan ikan, formula pakan ikan disusun untuk menghasilkan komposisi nutrisi sesuai dengan standar nasional indonesia (SNI).²² Standar Nasional Indonesia (SNI) dalam pembuatan pakan ikan lele (*Clarias* sp.) harus memenuhi standar kebutuhan nutrisi diantaranya kadar air <12%, abu <13%,

¹⁸Yanuartono dkk., "Fermentasi: Metode untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi Fermentation: Methods to Improve Nutrition Value of Rice Straw," *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14, no. 1 (2019): 49–60.

¹⁹Saputri dan Chuzaemi, "Evaluasi Kualitas Kimia Kulit Ubi Kayu (Manihot Utilissima) yang Difermentasi Menggunakan Inokulan *Aspergillus Oryzae*."

²⁰Yespus, Amin, dan Yulisman, "Pengaruh Substitusi Dedak Dengan Tepung Ampas Kelapa Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (*Pangasius* sp.)."

²¹Saputri dan Chuzaemi, "Evaluasi Kualitas Kimia Kulit Ubi Kayu (Manihot Utilissima) yang Difermentasi Menggunakan Inokulan *Aspergillus Oryzae*."

²²"Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 55 Tentang Pakan Ikan," 2018.

protein >30%, lemak >5%, serat kasar <6%, non protein Nitrogen <0,2, diameter pellet <2mm, *Floating rate* >80%, kestabilan dalam air >80% (mengapung/tenggelam).²³

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka pemilihan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* sebagai pakan tambahan yaitu dikarenakan ampas kelapa merupakan limbah sisa proses pembuatan santan yang selama ini umumnya hanya dibuang begitu saja tanpa diolah lebih lanjut selain itu, ampas kelapa juga mengandung berbagai nutrisi seperti lemak, serat, dan protein. Ampas kelapa yang diolah dengan cara difermentasi dengan menggunakan *Aspergillus oryzae* akan memiliki kualitas yang lebih baik karena telah mengalami perubahan bahan organik secara kimiawi. Keunggulan lain dari pakan fermentasi yaitu mampu menjaga keseimbangan mikroflora saluran pencernaan memberikan dampak kesehatan pada ternak dapat menggantikan fungsi dari antibiotik.²⁴ Penelitian ini penting untuk dilakukan karena dengan dilakukannya penelitian ini maka dapat diketahui penggunaan ampas kelapa yang terfermentasi *Aspergillus oryzae* sebagai pakan tambahan yang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan ikan lele atau tidak. Dengan diketahuinya hal tersebut maka hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan rekomendasi dalam penggunaan ampas kelapa sebagai bahan pakan tambahan dalam usaha budidaya perikanan.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Adapun identifikasi dan batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

- a. Meningkatnya harga pakan komersial menjadi suatu permasalahan bagi pembudidaya ikan.
- b. Pakan menjadi komponen yang menghabiskan biaya paling besar pada usaha budidaya ikan hal tersebut dikarenakan 50% hingga 70% total biaya produksi.

²³“SNI:01-4087 Pakan Buatan Untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Pada Budidaya Intensif” (Badan Standar Nasional (BSN), 2006).

²⁴Ali, Agustina, dan Dahniar, “Pemberian Dedak Yang Difermentasi Dengan EM4 Sebagai Pakan Ayam Broiler.”

- c. Tingginya kandungan serat pada ampas kelapa menyebabkan ampas mejadi sulit dicerna oleh ikan.
- d. Tingginya kandungan lemak pada ampas kelapa menyebabkan ampas mejadi mudah tengik dan kurang disukai sebagai pakan.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah teridentifikasi maka untuk memfokuskan pembahasan pada penelitian ini permasalahan dibatasi pada penambahan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* pakan komersial dengan parameter pengamatan meliputi pertumbuhan berat ikan, laju pertumbuhan spesifik (SGR), pertumbuhan panjang, serta nilai konversi pakan (FCR).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatas masalah diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Apakah kombinasi ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* berpengaruh terhadap pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*)”.

E. Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah yang telah dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini yaitu “Untuk mengetahui pengaruh kombinasi ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* terhadap pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*)”.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti, pendidik dan juga masyarakat.

1. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat penelitian dapat memberikan pemahaman baru terkait ampas kelapa yang dapat dijadikan sebagai pakan tambahan untuk ikan lele dengan nilai ekonomis yang lebih murah.

2. Bagi Peneliti

Bagi peneliti dapat menambah wawasan terkait penggunaan *Aspergillus oryzae* dalam pembuatan pakan ikan serta data

hasil penelitian dapat dijadikan sebagai rujukan pada penelitian selanjutnya.

3. Bagi Pendidik

Bagi pendidik penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan ajar pada materi pertumbuhan dan materi bioteknologi khususnya pada fermentasi sederhana.

G. Kajian Penelitian Relevan

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian yang berjudul Evaluasi Kualitas kimia Kulit Ubi Kayu (*Manihot utilisima*) yang difermentasi dengan menggunakan inokulasi *Aspergillus oryzae* hasilnya yaitu penggunaan 3% *Aspergillus oryzae* dengan waktu fermentasi selama 36 jam mampu menurunkan kadar serat kasar, lemak kasar serta mampu meningkatkan kandungan BTN, bahan kering dan bahan organik.²⁵
2. Penelitian lain dengan judul Pengaruh Substitusi Dedak Dengan Ampas Kelapa Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (*Pangasius sp.*) menunjukkan hasil terbaik terjadi pada penggunaan 20% ampas kelapa terfermentasi pada formulasi pakan yang menghasilkan pertumbuhan mutlak sebesar 0,54%, bobotmutlak sebesar 1,42%, kelangsungan hidup 87,50%, serta nilai efisiensi pakan sebesar 47,82%.²⁶
3. Penelitian lain yang telah dilakukan dengan judul Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan-Bahan Lokal di Kabupaten Tolitoli dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menyatakan bahwa penggunaan 5% ampas kelapa menghasilkan pertumbuhan terbaik yaitu 10,96 g dan hasil terendah terjadi pada penambahan ampas kelapa 0%. Selain hal tersebut penambahan ampas pada

²⁵Saputri dan Chuzaemi, "Evaluasi Kualitas Kimia Kulit Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) yang Difermentasi Menggunakan Inokulan *Aspergillus Oryzae*."

²⁶Yespus, Amin, dan Yulisman, "Pengaruh Substitusi Dedak Dengan Tepung Ampas Kelapa Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (*Pangasius sp.*)."

pakan juga tidak menimbulkan adanya pengaruh negatif pada kualitas air.²⁷

Berdasarkan kajian terhadap penelitian terdahulu yang relevan belum ditemukan danya penelitian mengenai penambahan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* dalam meningkatkan pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*). Sehingga keterbaruan dalam penelitian ini yaitu ada pada jenis ikan yang digunakan yaitu Ikan Lele (*Clarias sp.*)

H. Sistematika Pembahasan

Proposal ini tersusun atas tiga bab yaitu bab I pendahuluan, bab II tinjauan pustaka dan pengajuan hipotesis dan bab III metode penelitian. Adapun uraian pada setiap bab adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, pada bab pertama ini penulis mencantumkan beberapa sub bab yaitu penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian relevan, serta sistematika penulisan.
2. BAB II, pada bab ke dua ini penulis menuliskan berbagai teori yang dijadikan sebagai rujukan dalam penelitian teori-teori yang digunakan yaitu ampas kelapa, pakan, fermentasi, pertumbuhan, dan ikan nila. Di dalam bab dua ini juga penulis pengajuan hipotesis.
3. BAB III, pada bab ini penulis memaparkan langkah-langkah atau metode yang akan digunakan diantaranya yaitu waktu dan tempat penelitian, jenis penelitian, populasi, sampel, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrumen penelitian, uji prasyarat analisis, dan uji hipotesis.

²⁷Ika Wahyuni Putri dan Zaenudin, "Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan Bahan Lokal Di Kabupaten Tolitoli Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)," *Tolis Ilmiah; Jurnal Penelitian* 1, no. 2 (2019): 124–29.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Ikan Lele

1. Klasifikasi Ikan Lele

Adapun klasifikasi ikan lele yaitu sebagai berikut:²⁸

Kingdom	: Animalia
Filum	: Cordata
Kelas	: pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias</i> sp.

Ikan lele merupakan salah satu komoditas budidaya yang memiliki berbagai kelebihan, diantaranya adalah pertumbuhan cepat dan memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi.²⁹



Gambar 2. 1 Ikan Lele (Sumber: shorturl.at/dnvIN)

1. Morfologi Ikan Lele

Ikan lele pada umumnya, memiliki tubuh berbentuk bulat memanjang, tidak bersisik, berlendir serta memiliki kulit yang licin. Lele di Indonesia dikenal dengan berbagai nama yang berbeda-beda, di aceh dikenal sebagai ikan maut, ikan cepi di bugis dan ikan lele atau lindi di jawa tengah, serta ikan kalang di

²⁸Yus Warseno, “Budidaya Lele Super Intensif di Lahan Sempit,” *Jurnal Riset Daerah* 17, no. 2 (2018).

²⁹Sebayang, Hudaidah, dan Santoso, “Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias* sp.)”

padang.³⁰ Ikan lele termasuk jenis ikan nokturnal atau lebih aktif bergerak pada watu malam hari, sedangkan pada siang hari akan bersembunyi di tempat-tempat gelap dan terlindung.³¹ Ikan ini memiliki warna tubuh yang berbeda-beda tergantung dari jenisnya. Lele memiliki bukaan mulut yang cukup besar hampir setengah dari lebar mulutnya dan terdapat kumis di sekitar mulutnya. Kumis inilah yang menyebabkan ikan lele disebut sebagai *Chatfish*. Kumis pada ikan lele berguna untuk alat bantu peraba pada saat sedang mencari makan atau saat bergerak. Terdapat tiga buah sirip tunggal yang digunakan sebagai alat bantu untuk berenang, yaitu sirip dubur, sirip punggung, dan sirip ekor, serta 2 buah sirip berpasangan yaitu sirip perut dan dada. Pada bagian sirip dada terdapat patil yang berfungsi sebagai senjata selain itu patil juga bermanfaat sebagai alat untuk berjalan di darat dalam rentang waktu yang lama dengan jarak tempuh yang cukup jauh.³²

2. Habitat Ikan Lele

Ikan lele memiliki habitat di semua perairan air tawar dan tidak ditemukan di daerah perairan payau atau pun asin. Ikan ini biasa hidup pada daerah perairan yang tenang seperti danau, telaga, rawa, waduk, genangan kecil dan sungai yang memiliki arus tidak terlalu deras. Pada waktu siang hari yang cerah ikan lele akan lebih suka berada di tempat yang teduh atau pada lubang-lubang di sekitar tepian sungai, rawa dan pematang sawah yang teduh. Ikan ini juga dapat bertahan hidup di daerah yang minim oksigen. Hal itu terjadi karena ikan lele memiliki insang tambahan yang memungkinkan untuk mengambil oksigen dari luar air. Selain dapat bertahan di perairan yang minim oksigen lele juga dapat hidup pada daerah yang tercemar seperti comberan.³³ Ikan lele dapat tumbuh dengan baik jika dibudidayakan di daerah

³⁰Ita Apriyani, *Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok Teknik Pembesaran Ikan Lele Sistem Bioflok Kelola Mina Budidaya* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2017).

³¹ AlvianiPuput, *Cara Sukses Budidaya Ikan Lele*, (Yogyakarta: Bio Genesis, 2017)

³²Apriyani.

³³Rachmatun. S. Ny Suyanto, *Budidaya Ikan Lele Edisi Revisi* (Jakarta: Penerbit Swadaya, 2007).

dataran rendah atau perbukitan yang tidak terlalu tinggi. Pertumbuhan ikan lele akan terhambat apabila berada di ketinggian lebih dari 700 mdpl dan dengan suhu rendah, dibawah 20°C.

3. Persyaratan Kualitas Air untuk Ikan Lele

Adapun persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan ikan lele yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Persyaratan Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Lele

NO	Parameter	Satuan	Nilai
1	Suhu	°C	25-30
2	pH		6,5-8
3	Oksigen Terlarut	mg/L	Minimal 3
4	Kecerahan	cm	25-30
5	Amoniak (NH ₃)	mg/L	Maksimal 0,1

4. Penebaran, Pemberian Pakan, waktu Pemeliharaan, dan Pemanenan

Tabel 2. 2 SNI Pemeliharaan Ikan Lele³⁴

	Penebaran		Pemberian Pakan	
	Kepadatan (ekor/m ³)	Ukuran (g)	Dosis	Frekuensi (kali/hari)
Pembesaran				
I	100-150	5	at station	2-3
II	50-75	100-150	at station	2-3
III	25-50	300-400	at station	2-3

at station: Makan Sekenyangya

Sumber: SNI Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.)

B. Pakan

Pakan berasal dari bahasa jawa yang dapat diartikan sebagai asupan yang diberikan terhadap binatang peliharaan. Pakan menjadi sumber energi serta materi utama bagi pertumbuhan dan kehidupan

³⁴ SNI 6484.4:2014 Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) Bagian 4: Produksi benih” (Badan Standar Nasional, 2014).

hewan ternak.³⁵ Pakan secara umum terbagi menjadi dua jenis yaitu pakan alami dan pakan buatan.

1. Pakan Buatan

Pakan buatan merupakan yang dibuat dengan menggunakan formulasi khusus berdasarkan pertimbangan dari orang yang membuat formulasi pakan tersebut. Dalam pembuatan pakan seharusnya mempertimbangkan kebutuhan nutrisi dari hewan yang dibudidayakan, kualitas dan sumber bahan baku, serta harga bahan pakan. Dengan adanya pertimbangan-pertimbangan tersebut diharapkan pakan buatan (pakan ikan) yang diproduksi memiliki standar mutu yang baik serta memiliki harga yang terjangkau.

Pakan buatan dalam usaha budidaya ikan yang dilakukan secara intensif menjadi faktor utama yang menjadikan keberhasilan usaha tersebut. Pakan berdasarkan tingkat kebutuhan dan urgensinya dapat dibedakan menjadi pakan tambahan, pakan suplemen, dan pakan utama.³⁶

a. Pakan Tambahan

Pakan tambahan merupakan pakan yang dibuat akan diberikan terhadap ikan atau hewan ternak dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan terhadap tambahan pakan. Pakan tambahan umumnya digunakan dalam usaha budidaya perikanan secara tradisional atau semi intensif. Pakan tambahan diberikan kepada ikan dengan asumsi bahwa ikan yang dibudidayakan telah mendapatkan pakan secara alami, akan tetapi jumlahnya tidak mencukupi untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik.³⁷

b. Pakan Suplemen

Apakah suplemen merupakan pakan yang dibuat dan diberikan kepada ikan dengan tujuan agar dapat memenuhi komponen nutrisi tertentu yang sedikit disediakan atau bahkan tidak bisa disediakan sama sekali

³⁵Amrah Husma, *Biologi Pakan Alami* (Makasar: CV. Social Politic Genius (SIGn), 2017).

³⁶Husma.

³⁷Husma.

oleh pakan lain. akan suplemen ini umumnya banyak diberikan pada usaha budidaya ikan hias. Pemberian suplemen pada ikan hias umumnya dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi standar khusus dari ikan misalnya warna, bentuk, dan ukuran sehingga ikan harus diberikan suplemen dalam jumlah yang cukup.³⁸

c. Pakan Utama

Pakan utama sendiri merupakan jenis pakan yang dibuat dengan tujuan untuk menggantikan sebagian besar atau seluruh pakan alami dan pakan ini umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup ikan dalam sistem budidaya intensif. Benih ikan yang ditebar dengan jumlah populasi yang tinggi pada sistem budidaya secara intensif menyebabkan kebutuhan terhadap nutrisi bergantung terhadap pemberian pakan utama ini titik karena jumlah pakan alami yang hanya sedikit tidak dapat mencukupi kebutuhan ikan dalam menopang pertumbuhan serta perkembangannya.³⁹

2. Pakan Alami

Pakan alami adalah jenis pakan yang telah tersedia di alam atau dilingkungan hidup ikan. Dengan pakan alami ikan akan memiliki kesempatan dalam memilih jenis pakan yang akan dikonsumsi. Pakan yang berasal dari alam pada umumnya merupakan jenis pakan yang digemari oleh ikan. Pakan alami merupakan jenis pakan yang paling baik bagi ikan khususnya pada fase pembenihan dan fase pendederan. Penggunaan pakan alami memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu mengandung serat yang baik bagi sistem pencernaan iakan serta dapat membantu ikan dalam memasuki masa kawin. Kekurangan dari pakan alami yaitu sifatnya yang musimana mengakibatkan pada saat-saat tertentu sulit untuk didapatkan, serta pakan alami juga dapat membawa bibit penyakit.⁴⁰ Berikut beberapa contoh pakan alami.

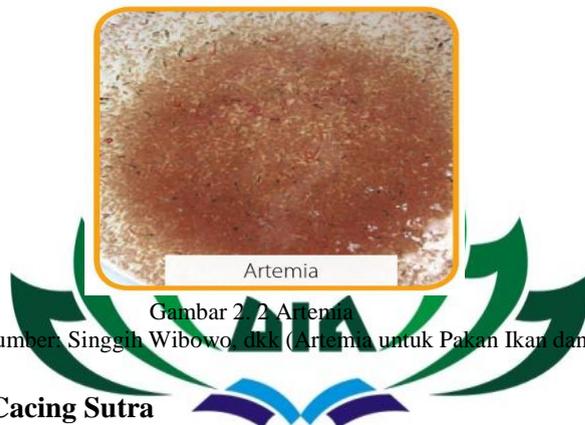
³⁸Husma.

³⁹Husma.

⁴⁰B. Prasetya W, *Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2015).

a. Artemia

Artemia merupakan jenis krustasea yang banyak digunakan sebagai pakan alami untuk ikan dan udang. Artemia cukup populer di kalangan pembudidaya udang hal tersebut dikarenakan dapat memacu pertumbuhan benih, mudah dicerna, serta memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi terutama kandungan proteinnya yang mencapai 40-60% serta kaya akan asam lemak esensial. Artemia yang umum digunakan sebagai pakan larva ikan dan udang yaitu artemia yang masih dalam tahap naupli yang ditetaskan dari telur artemia.⁴¹



Gambar 2.2 Artemia
Sumber: Singgih Wibowo, dkk (Artemia untuk Pakan Ikan dan Udang)

b. Cacing Sutra

Cacing sutera (*Tubifex* sp.) merupakan salah satu pakan alami yang memiliki kandungan gizi tinggi dan dipakai untuk menyuplai asupan gizi bagi larva ikan. Cacing sutera (*Tubifex* sp.) menjadi favorit bagi semua benih ikan yang sudah biasa memakan pakan alami.⁴² Kandungan nutrisi cacing sutera yang terdiri dari protein mencapai 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6% dan air 87,7%. Cacing sutera mengandung 13 macam

⁴¹Singgih Wibowo, Bagus Sediadi Bandol Utomo, dan TH. Dwi Suryaningrum, *Artemia Untuk Pakan Ikan dan Udang* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2013).

⁴²Muhammad Fauzan Isma Neko Ade Syahputra, Rosmaiti, "Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Cacing Sutra (*Tubifex* Sp.) Dengan Sistem Resirkulasi the Effect of Different Natural Feeding on the Growth of Silk Worms (*Tubifex* Sp.)," *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika* IV, no. 2 (2020): 42–49.

asam amino, yakni 7 asam amino esensial dan 6 asam amino non esensial.



Gambar 2. 3 Cacing Sutra

Sumber: B. Prasetya W. (Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi)

c. **Bloodworm**

Bloodworm (larva *Chironomus* sp) atau cacing darah merupakan serangga dari famili Chironomidae yang dikenal sebagai *non-biting fly* atau nyamuk yang tidak menggigit. Daur hidup Chironomidae 4 fase yaitu fase telur, larva, dan pupa hidup di air, sedangkan fase dewasa (imago) sebagai serangga terbang seperti nyamuk. *Bloodworm* merupakan invertebrata dominan di perairan tawar dan berperan sebagai sumber makanan utama bagi ikan di sungai, danau, rawa dan kolam. Pada sektor budidaya ikan, *bloodworm* dimanfaatkan untuk pakan alami ikan hias atau benih ikan. *Bloodworm* dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan air tawar (Thipkonglars et al. 2010). Kandungan nutrisi *bloodworm* menurut Ghazwan (2015) dengan protein 60,15%, dan lemak 6,50%. *Bloodworm* merupakan pakan hidup yang disukai oleh ikan, memberikan pertumbuhan ikan yang optimal, dan meningkatkan pigmentasi ikan.⁴³



⁴³“Produksi Menggunakan Wadah Nasional Perikanan dan

Chironomus sp) ” Prosiding Seminar

Gambar 2. 4*Bloodworm*

Sumber: B. Prasetya W. (Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi)

3. Nilai Konversi Pakan (FCR)

Nilai konversi pakan (FCR) merupakan suatu ukuran yang menyatakan perbandingan jumlah pakan yang dibutuhkan agar dapat menghasilkan 1 kg ikan budidaya. Contohnya apabila nilai FCR ikan budidaya sebesar 2 artinya untuk mendapatkan 1 kg ikan dibutuhkan pakan sebanyak 2 kg. Semakin tinggi nilai FCR, maka jumlah pakan yang digunakan juga akan semakin banyak. Sebaliknya apabila nilai FCR semakin maka pakan yang dibutuhkan juga semakin sedikit. Tingginya nilai FCR umumnya mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan kepada ikan memiliki kualitas yang kurang baik.⁴⁴ Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) standar mutu pakan ikan nila memiliki nilai FCR sebesar 1,5.⁴⁵ Perhitungan nilai konversi pakan (FCR) dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:⁴⁶

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

Keterangan:

FCR : Rasio konversi pakan

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi

⁴⁴Zainal Arifin dan Rumondang, "Pengaruh Pemberian Suplemen Madu Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan FCR Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)," *Jurnal Fisherina* 1, no. 1 (2017): 1–11.

⁴⁵"Pakan Buatan Untuk Ikan Nila (*Oreochromis spp.*) SNI 7242:2018" (Jakarta, 2018).

⁴⁶Ibrahim Saputra, Wiwin Kusuma Atmaja Putra, dan Tri Yulianto, "Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Berbeda," *Journal of Aquaculture Science* 3, no. 2 (2018): 170–81, <https://doi.org/10.31093/joas.v3i2.56>.

Wt : Berat akhir penelitian
W0 : Berat awal penelitian

C. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu proses terjadinya perubahan pada satu individu yang meliputi terjadinya perubahan panjang tubuh dan adanya penambahan bobot tubuh. Pertumbuhan pada suatu individu terjadi karena terjadinya pembelahan sel secara mitosis dan adanya penambahan jumlah jaringan disebabkan oleh adanya kelebihan input protein serta energi yang bersumber dari pakan yang dikonsumsi. Pertumbuhan bobot serta panjang tubuh ikan secara umum dipengaruhi oleh dua hal yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan diantaranya yaitu jenis kelamin, genetik, umur, serta hormon. Faktor eksternal yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan diantaranya yaitu suhu air, pakan yang dikonsumsi, serta oksigen terlarut yang ada di dalam perairan.⁴⁷

Laju pertumbuhan ikan lele terganggu dari pengaruh fisika dan kimia perairan, serta interaksinya. Ikan lele akan mengalami laju pertumbuhan yang lebih cepat apabila dipelihara di kolam dengan air yang dangkal jika dibandingkan dengan kolam dengan air yang dalam. Hal tersebut disebabkan pada kolam dengan air yang dangkal pertumbuhan tanaman air bisa lebih cepat sehingga tanaman tersebut dapat dikonsumsi oleh ikan dan dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhannya. Ikan lele juga dapat tumbuh dengan cepat apabila dipelihara di dalam kolam yang diberi pupuk organik seperti kotoran ternak. Selain faktor lingkungan, faktor internal juga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Ikan lele dengan jenis kelamin jantan akan memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat 40% jika dibandingkan dengan ikan lele dengan jenis kelamin betina.⁴⁸

⁴⁷Prasetyo, "Efektivitas Penggunaan Maggot Segar (*Hermetia illucens*) Pada Ransum Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*)."

⁴⁸Khairuman dan Khoirul Amri, *Budidaya Ikan Nila* (Jakarta: Agro Media Pustaka, 2013).

D. Ampas Kelapa

Ampas kelapa merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan dalam budidaya perikanan. Ampas kelapa merupakan hasil sampingan dari pembuatan santan.⁴⁹ Ampas kelapa merupakan limbah industri atau limbah rumah tangga yang memiliki potensi sangat tinggi untuk digunakan sebagai bahan pakan, hal tersebut dikarenakan ampas kelapa mudah diperoleh dari sisa pembuatan minyak kelapad tradisional, limbah pembuatan virgin coconut oil (VCO) dan lain sebagainya.⁵⁰ Ampas kelapa dapat dijadikan sebagai salah satu sumber nutrisi nabati dalam pembuatan pakan hal tersebut dikarenakan ampas kelapa mengandung berbagai nutrisi seperti protein sebesar 5,8%, karbohidrat 37,5%, lemak 16,4%, dan serat kasar sebesar 31,7%.⁵¹

E. *Aspergillus oryzae*

Aspergillus oryzae adalah jenis jamur berfilamen probiotik yang dapat digunakan dalam proses fermentasi, seperti halnya fermentasi gandum, beras, kedelai, serta kentang. Proses fermentasi dengan memanfaatkan *Aspergillus oryzae* umumnya dilakukan untuk membuat makanan Asia seperti sake, kecap, tempe, cuka beras, miso, serta berbagai jenis makanan lainnya. Fermentasi ini akan menghasilkan enzim yang bermanfaat baik bagi hewan ataupun manusia. *Aspergillus oryzae* secara khusus menghasilkan enzim amilase, enzim ini sangat penting bagi sistem pencernaan yang baik. Jamur jenis ini hidup secara saporofit dengan masa bentuk benang atau filamen, multiselluler, tidak berklorofil, serta bercabang-cabang. Benang *Aspergillus oryzae* disebut sebagai hifa sedangkan kumpulan

⁴⁹Septiani dan Rousmaliana, "Identifikasi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kadar Proksimat Menggunakan Metode Pengeringan Oven Identification of Coconut Pulp Flour on Proximate Level Using Oven Drying Method."

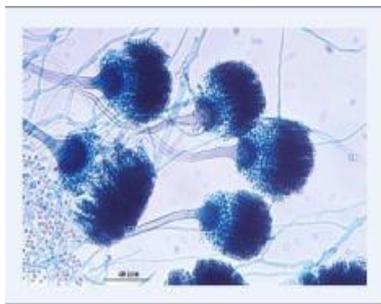
⁵⁰Danang Biyatmoko, Syarifuddin, dan Lilis Hartati, "Kajian Kualitas Nutrisi Ampas Kelapa Fermentasi (*Cocos nucifera* L) Menggunakan Effective Microorganism-4 Dengan Level Yang Berbeda," *ZIRAA'AH* 43, no. 2 (2018): 204–9.

⁵¹Ramdhani, Junaidi, dan Azhar, "Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Karper (*Cyprinus carpio*) The Effect Of Combination Of Coconut Dregs Flour With."

dari hifa tersebut, disebut sebagai miselium.⁵² *Aspergillus oryzae* berdasarkan pengamatan makroskopis mempunyai warna hijau kehitaman dengan betuk yang tidak beraturan. Secara mikroskopis jamur ini mempunyai yang bersekat, konidia bulat, serta memiliki spora berwarna kuning hingga hijau atau membentuk sklerotia.

Aspergillus oryzae berkembang biak secara vegetatif dengan menggunakan konidia, sedangkan perkembangbiakan secara generatif terjadi dengan menggunakan spora yang terbentuk di dalam askus. Beberapa askus berada di dalam satu tubuh buah yang sama, pada umumnya askus merupakan ujung hifa yang mengandung 4 hingga 8 buah spora. *Aspergillus oryzae* memiliki peranan dalam fermentasi misalnya pada proses fermentasi minuman, kecap, dan pembuatan etanol.⁵³

Aspergillus oryzae merupakan golongan kapang bersepta, yang tidak menghasilkan spora aseksual, konidifor terletak bebas serta tumbuh ireguler, miseliumnya bersih tidak berwarna, serta tidak memiliki cabang. Pertumbuhannya memerlukan kondisi aerobik, suhu optimum 35-37°C, pH optimum 4-6,5, substrat terutama karbohidrat dan kadar air harus tinggi. *Aspergillus oryzae* dikenal sebagai jamur yang paling banyak menghasilkan enzim. Jamur ini mempunyai kelebihan dibanding mikrobia yang lain, antara lain bahwa enzim yang dihasilkan telah dimanfaatkan secara luas pada proses pengolahan pangan dan telah berstatus GRAS (*Generally Recognized as Safe*) dan enzim yang dihasilkan bersifat ekstraselular.⁵⁴



⁵²Annisa Nur Fauziah, “Pengaruh Konsentrasi Koji *Aspergillus oryzae* dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) dan Aplikasinya untuk Pembuatan Mie Kering” (Universitas Pasundan Bandung, 2017).

⁵³Fauziah.

⁵⁴Fauziah.

Gambar 2.5. *Aspergillus oryzae*
Sumber: Annisa Nur Fauziah

F. Fermentasi

Fermentasi merupakan sebuah kata yang berasal dari bahasa latin “ferver” yang dapat diartikan sebagai proses produksi energi yang terjadi dalam suatu sel dengan keadaan anaerobik atau tanpa oksigen dan ada juga yang dilakukan secara aerobik. Secara umum, fermentasi merupakan bentuk dari respirasi anaerobik dan respirasi dalam lingkungan anaerobik dengan tanpa akseptor elektron eksternal. Fermentasi merupakan sebuah hasil dari mikroorganisme yang spesifik. Istilah fermentasi sudah ada sejak zaman dahulu dengan tujuan dapat memperbaiki lingkungan hidup dan mengembangkan sumber daya sehingga dengan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap kelangsungan hidup titik salah satu produk olahan dari fermentasi adalah melalui proses pertumbuhan mikroorganisme.⁵⁵

Fermentasi merupakan suatu proses yang terjadi secara kimiawi pada suatu substrat dengan bantuan Aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Fermentasi juga dapat diartikan sebagai suatu proses perubahan kimiawi dari senyawa-senyawa organik seperti karbohidrat lemak protein dan bahan organik lainnya dalam keadaan anerob dan aerob. Dalam suatu proses fermentasi dibutuhkan sebuah karakter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat titik merupakan bahan tambahan dalam pembuatan awal fermentasi atau siap inokulasi pada media fermentasi. Fermentasi memainkan peranan yang berbeda dalam pemrosesan makanan peranan tersebut terbagi menjadi pertama pengawetan makanan melalui penghambat seperti asam organik (Asam laktat, asam asetat, asam propionat dan jenis asam lainnya), etanol, karbondioksida, diasetil, reutrin, bakteriosin, dan lain sebagainya. Ke dua meningkatkan keamanan pangan dengan menghambat pertumbuhan patogen dan yang ke tiga meningkatkan nilai gizi.⁵⁶

⁵⁵Kiki Kristiandi dkk., *Teknologi Fermentasi* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021).

⁵⁶Kristiandi dkk.

1. Jenis Fermentasi

Fermentasi terdiri dari dua jenis berdasarkan sumber mikroorganismenya yaitu:

- a. Fermentasi spontan, fermentasi bahan pangan di mana dalam pembuatannya tidak ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi, tetapi mikroorganisme yang berperan aktif dalam proses fermentasi berkembang biak secara spontan karena lingkungan hidupnya dibuat sesuai dengan pertumbuhannya, di mana aktivitas dan pertumbuhan bakteri asam laktat dirangsang karena adanya garam pada pembuatan sayur asin.
- b. Fermentasi tidak spontan merupakan fermentasi bahan pangan yang ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi. Mikroorganisme tersebut akan merubah bahan yang di fermentasi menjadi produk yang diinginkan, contohnya pada pembuatan tempe.⁵⁷

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Fermentasi

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah sebagai berikut:

a. Jenis Mikroorganisme

Pemilihan mikroorganisme umumnya bergantung pada jenis substrat sama kebutuhan pertumbuhan dan produk Fermentasi yang diharapkan titik mikroorganisme yang digunakan dalam industri digolongkan menjadi tiga yaitu:

1) Bakteri

Bakteri merupakan organisme uniseluler yang umumnya mempunyai ukuran 0,5 - 1,0 sampai 2,0-10 mm dan memiliki tiga bentuk morfologi yaitu bulat batang, dan koma. Mikroorganisme yang termasuk kedalam jenis kelompok ini yaitu *Acetobacter*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Proponiobactrium*, *Brevibactrium*, *Bacillus*, *Micrococcus*, dan *Staphylococcus*.

2) Khamir

Khamir merupakan organisme seluler yang memiliki bentuk bulat dan panjang dengan ukuran yang lebih

⁵⁷R. Haryo Bimo Setiarto, *Ternologi Fermentasi Pangan Tradisional dan Produk Olahannya* (Bogor: Guepedia, 2020).

besar dibandingkan dengan bakteri titik mikro organisme yang termasuk kedalam kelompok ini yaitu *Candida*, *Cryptococcus*, *Endomycosis*, *Hansenula*, dan *Sccharomyces*.

3) Kapang

Kapang merupakan organisme multiseluler, berfilamen hifa dan bercabang titik reproduksi hifa dilakukan dengan perpanjangan hifa dan ekspora konidia atau spora dalam kantung sporangium. beberapa kapang yang penting bagi industri antara lain *Rhizopus*, *Murcor Neurospora*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Trichoderma*, dan *Fusarium*.⁵⁸

b. Nutrisi

Nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme dibagi menjadi tiga yaitu, Makro nutrisi seperti karbon dan nitrogen. Mikro nutrisi seperti fosfor, sulfur, kalsium, natrium, dan magnesium. Trace-element seperti kobalt, mangan, besi, nickel, dan seng.⁵⁹

c. Media

Media fermentasi berfungsi untuk menumbuhkan dan mengembangbiakan mikroorganisme sehingga diperoleh produk yang diinginkan titik media fermentasi harus memenuhi seluruh kebutuhan nutrisi mikroorganisme dan memenuhi tujuan teknis dari proses fermentasi. Media perlu diformulasikan untuk mendorong sintesis produk yang diharapkan titik terdapat beberapa tahapan pada media fermentasi industri yaitu persiapan inokulum pada tahap propagasi, tahap skala pilot dan peningkatan skala produksi fermentasi utama. bentuk media fermentasi dapat berupa padat cair dan semi padat.⁶⁰

G. Pengajuan Hipotesis

⁵⁸Vivi Nurhadinti dkk., *Pengantar Teknologi Fermentasi Sekala Industri* (Malang: UB Press, 2018).

⁵⁹Nurhadinti dkk.

⁶⁰Nurhadinti dkk.

Adapun pengajuan hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Penelitian

Penggunaan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp*).

2. Hipotesis Statistik

H0: Penggunaan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp*).

H1: Penggunaan ampas kelapa terfermentasi *Aspergillus oryzae* berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp*).



DAFTAR RUJUKAN

- Adi, Tamsil, M. Ghufran H. Kordi K., Hasnidar Yasin, dan Thamrin Ali Ibrahim. "Biologi Perikanan." Yogyakarta: Lily Publisher, 2019.
- Adriansyah, Adriansyah, Marcelien Dj Ratoe Oedjoe, dan Agnette Tjendanawangi. "Pemberian Pakan Berbasis Batang Pisang Dengan Proses Fermentasi Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)." *Jurnal Aquatik* 5, no. 1 (5 Maret 2022): 42–51.
- AGRIKAN. "Segmentasi Bisnis Lele - AGRIKAN," 19 Maret 2020. <https://agrikan.id/segmentasi-bisnis-lele/>.
- Ahmad Fahrizall1, M. Nasir2. "Median Volume IX Nomor 1 Bulan Februari 2017 Median Volume IX Nomor 1 Bulan Februari 2017" IX, no. 2005 (2017): 69–80.
- Ali, Najmah, Agustina Agustina, dan Dahniar Dahniar. "Pemberian Dedak Yang Difermentasi Dengan EM4 Sebagai Pakan Ayam Broiler." *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian* 4, no. 1 (2019): 1. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v4i1.298>.
- Amaliah, Rezeki. "Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Gerak dengan Menerapkan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Rotating Trio Exchange (RTE) pada Siswa Kelas XI SMAN 4 Bantimurung." *Jurnal Dinamika* 8, no. 1 (2016): 11–17.
- Arifin, Zainal, dan Rumondang. "Pengaruh Pemberian Suplemen Madu Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan FCR Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)." *Jurnal Fisherina* 1, no. 1 (2017): 1–11.
- Biyatmoko, Danang, Syarifuddin, dan Lilis Hartati. "Kajian Kualitas Nutrisi Ampas Kelapa Fermentasi (*Cocos nucifera* L) Menggunakan Efective Microorganism-4 Dengan Level Yang Berbeda." *ZIRAA'AH* 43, no. 2 (2018): 204–9.
- Elyana, Putri. "Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus Oryzae* dalam Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)." Skripsi, Universitas Sebelas Maret, 2011.
- Fauziah, Annisa Nur. "Pengaruh Konsentrasi Koji *Aspergillus oryzae* dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Ubi

- Jalar (*Ipomea batatas*) dan Aplikasinya untuk Pembuatan Mie Kering.” Universitas Pasundan Bandung, 2017.
- Fran, Syachradjad, dan Junius Akbar. “Pengaruh Perbedaan Tingkat Protein Dan Rasio Protein Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*).” *Fish Scientiae* 3, no. 5 (16 Juni 2016): 53. <https://doi.org/10.20527/fs.v3i5.1137>.
- Gufuran H. Kordi. K. M. “Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal.” Yogyakarta: Lily Publisher, 2010.
- Hilyadi Edstiv Bagayo, Junardi. “Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberi Kombinasi Pakan Buatan Dari Tepung Cacing Tanah (*Pheretima Sp.*) Dan Alga Coklat (*Sargassum Spp.*)” *Jurnal Protobiont* 8, no. 1 (7 Januari 2019). <https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i1.30849>.
- Husma, Amrah. *Biologi Pakan Alami*. Makasar: CV. Social Politic Genius (SIGn), 2017.
- Kasih, Dewi Rosa Radita. “Pengaruh Proporsi Tepung Jagung Dan Tepung Kacang Merah Terhadap Sifat Organoleptik Serta Kandungan Gizi Brownies Kukus” 8, no. 2 (2019).
- Khairuman, dan Khoirul Amri. *Budidaya Ikan Nila*. Jakarta: Agro Media Pustaka, 2013.
- (KKP), Kementerian Kelautan dan Perikanan. “Produksi Perikanan,” 2021.
- Kristiandi, Kiki, Sanya Anda Lusiana, Nur Arifah Qurota A’yuni, Rizki Nisfi Ramdhini, Ismail Marzuki, Sri Rezeki, Ira Erdiandini, dkk. *Teknologi Fermentasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021.
- Mahyuddin, Kholis. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2007.
- Manullang, Yesica, Limin Santoso, dan Tarsim. “Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Kepala Ikan Patin (*Pangasius Sp*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*)” *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 6, no. 2 (12 Desember 2018): 129–40. <https://doi.org/10.36706/jari.v6i2.7157>.

- Marhamah, S U, T Akbarillah, dan Hidayat. "Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa dengan Komposisi yang Berbeda serta Tingkat Akseptabilitas pada Ternak Kambing Feed Nutrition Quality of Fermented Concentrate Based on Tofu and Coconut Dregs W," 2019, 145–53.
- Mulqan, Muhammad, Sayyid Afdhal El Rahimi, dan Irma Dewiyanti. "Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah 2*, no. 1 (2017): 183–93.
- Neko Ade Syahputra, Rosmaiti, Muhammad Fauzan Isma. "Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Cacing Sutra (*Tubifex Sp .*) Dengan Sistem Resirkulasi the Effect of Different Natural Feeding on the Growth of Silk Worms (*Tubifex Sp .*)." *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika IV*, no. 2 (2020): 42–49.
- Nugraha, Eulis Henda. "Pengaruh Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Clarias gariepinus di Kelompok Budidaya Ikan Manunggal Jaya." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)* 3, no. 2 (2 Desember 2020): 59–67. <https://doi.org/10.52188/jpfs.v3i2.81>.
- Nurhadinti, Vivi, Chandrawati Cahyani, Wa Ode Cakra Nirwana, dan Luthfi Kurnia Dewi. *Pengantar Teknologi Fermentasi Sekala Industri*. Malang: UB Press, 2018.
- Oktaviani M A, dan Hari Basuki Notobroto. "Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis." *Jurnal Biometrika dan Kependudukan* 3, no. 2 (2014): 127–35.
- "Pakan Buatan Untuk Ikan Nila (*Oreochromis spp.*) SNI 7242:2018." Jakarta, 2018.
- KBBI Online. "Pengaruh." Diakses 16 Februari 2022. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/Pengaruh>.

- Prasetyo, Himawan, Sri Marnani, dan Purnama Sukardi. “Mikroenkapsulasi Ekstrak Kasar Maggot Sebagai Pakan Substitusi Pada Penyapihan Pakan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).” *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime* 1, no. 2 (17 Desember 2020): 68–79.
- Prasetyo, Budi. “Efektivitas Penggunaan Maggot Segar (*Hermetia illucens*) Pada Ransum Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*)” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2021.
- “Produksi Massa Telur Bloodworm (*Larva Chrimonomus sp*) Menggunakan Wadah Budidaya Dengan Penutup Kelambu.” *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan*, 2020, 95–102.
- Putri, Ika Wahyuni, dan Zaenudin. “Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan Lokal Di Kabupaten Tolitoli Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).” *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian* 1, no. 2 (2019): 124–29.
- Rambo, Ayi Yustiati, Yayat Dhahiyat, dan Rostika Rita. “Pengaruh Penambahan Tepung Biji Turi Hasil Fermentasi Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).” *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* 9, no. 1 (2018): 96–103.
- Ramdhani, Lalu Nurrahman, Muhammad Junaidi, dan Fariq Azhar. “Pakan Komersial Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Karper (*Cyprinus carpio*) The Effect Of Combination Of Coconut Dregs Flour With” 9, no. 1 (2021): 73–80.
- Retno Buwono, Nanik, Mohammad Mahmudi, dan Siwi Oktafia Sabtaningsih. “Analisis Daya Cerna Pakan Alami pada Larva Ikan Koi.” *The Indonesian Green Technology Journal* 8, no. 1 (2019): 11–16.
<https://doi.org/10.21776/ub.igtj.2019.008.01.03>.
- Sabilla, Nurrahmah Fitra, dan Erni Sofia Murtini. “Pemanfaatan Tepung Ampas Kelapa Dalam Pembuatan Flakes Cereal (Kajian Proporsi Tepung Ampas Kelapa: Tepung Beras).”

- Jurnal Teknologi Pertanian* 21, no. 3 (2020): 155–64.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.2>.
- Sami, Muhammad, dan Cut Yusnar. “Peningkatan Nutrisi Ikan Lele Melalui Formulasi Variasi Keong Mas dan Ikan Asin Rijek” 2, no. 2 (2018).
- Saputra, Ibrahim, Wiwin Kusuma Atmaja Putra, dan Tri Yulianto. “Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Berbeda.” *Journal of Aquaculture Science* 3, no. 2 (2018): 170–81. <https://doi.org/10.31093/joas.v3i2.56>.
- Saputri, Marlia Dwita, dan Siti Chuzaemi. “Evaluasi Kualitas Kimia Kulit Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) yang Difermentasi Menggunakan Inokulan *Aspergillus Oryzae*.” *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 4, no. 1 (2021): 24–31. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.3>.
- Sebayang, Ekadana Putra, Siti Hudaidah, dan Limin Santoso. “Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*)” *Journal of Aquatropika Asia* 5, no. 2 (2020).
- . “Study Of Feeding With Local Raw Materials With Different Protein Contents On The Growth Of Catfish Seeds (*Clarias sp.*)” *Journal of Aquatropika Asia* 5, no. 2 (12 Desember 2020): 8–15. <https://doi.org/10.33019/aquatropika.v2i1.2068>.
- Septiani, Septiani, dan Rousmaliana Rousmaliana. “Identifikasi Tepung Ampas Kelapa Terhadap Kadar Proksimat Menggunakan Metode Pengeringan Oven Identification of Coconut Pulp Flour on Proximate Level Using Oven Drying Method.” *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 1, no. 1 (2019): 18–31.
- Setiarto, R. Haryo Bimo. *Ternologi Fermentasi Pangan Tradisional dan Produk Olahannya*. Bogor: Guepedia, 2020.
- Sulatika, I Gede Bayu, I Wayan Restu, dan Endang Wulandari Suryaningtyas. “Pengaruh Kadar Protein Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Pada Kolam Terpal,” 2019.
- Suryani, Yani, Iman Hernaman, dan Ningsih Ningsih. “Pengaruh Penambahan Urea Dan Sulfur Pada Limbah Padat Bioetanol

- Yang Difermentasi Em-4 Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar.” *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 5, no. 1 (2017): 13. <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i1.p13-17>.
- Syahputra, Marlian Eka, Firsty Rahmatia, dan Victor David Gultom. “Uji Pemberian Pakan Alami Berbeda (Tubifex sp., Artemia sp., Daphnia sp.) Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koki Mutiara (Carrasius auratus).” *Jurnal Satya Minabahari* 05, no. 01 (2019): 28–39.
- Usmadi, Usmadi. “Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas).” *Inovasi Pendidikan* 7, no. 1 (3 November 2020). <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>.
- W, B. Prasetya. *Panduan Praktis Pakan Ikan Konsumsi*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2015.
- Warseno, Yus. “Budidaya Lele Super Intensif di Lahan Sempit.” *Jurnal Riset Daerah* 17, no. 2 (2018).
- Wibowo, Singgih, Bagus Sediadi Bandol Utomo, dan TH. Dwi Suryaningrum. *Artemia Untuk Pakan Ikan dan Udang*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2013.
- Yanuar, Vita. “Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dan Kualitas Air Di Aquarium Pemeliharaan.” *Ziraa’Ah* 42 (2017): 91–99.
- Yanuartono, S. Indarjulianto, H. Purnamaningsih, A. Nururrozi, dan S. Raharjo. “Fermentasi: Metode untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi Fermentation: Methods to Improve Nutrition Value of Rice Straw.” *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14, no. 1 (2019): 49–60.
- Yespus, Mohamad Amin, dan Yulisman. “Pengaruh Substitusi Dedak Dengan Tepung Ampas Kelapa Terfermentasi Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Patin (*Pangasius sp.*)” 6, no. 1 (2018): 65–76.