

**PENGARUH PEMBERIAN FERMENTASI TEPUNG
AMPAS KELAPA (*Cocos mucifera L.*) TERHADAP
PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis
niloticus* Linnaeus, 1758).**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Biologi





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-311/Un.02/DST/PP.00.9/02/2025

Tugas Akhir dengan judul : PEMBERIAN FERMENTASI TEPUNG AMPAS KELAPA (Cocos mucifera L.) TERHADAP PERTUMBUHAN PADA IKAN NILA (Oreochromis niloticus Linnaeus, 1758).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NARIKA HURIN FAZA
Nomor Induk Mahasiswa : 20106040043
Telah diujikan pada : Jumat, 24 Januari 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

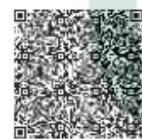
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Isma Kurniatynty, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 67af0faa5ac92.



Pengaji I

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.
SIGNED



Pengaji II

Satiti Ratnasari, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 67af1a243106f



Yogyakarta, 24 Januari 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 67b2986439099

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Narika Hurin Faza

NIM : 20106040043

Program Strudi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan pengaji.

Yogyakarta, 17 Januari 2025

menyatakan,



Narika Hurin Faza
NIM. 20106040043



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Narika Hurin Faza
NIM : 201060400430

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Fermentasi Tepung Ampas Kelapa (*Cocos mucifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2025

Pembimbing

Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si.
NIP: 19791026 200604 2 002

Pengaruh Pemberian Fermentasi Tepung Ampas Kelapa (*Cocos mucifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

Narika Hurin Faza
20106040043

ABSTRAK

Pemberian pakan yang berkualitas saat ini masih menjadi kendala dikarenakan 80% bahan yang digunakan masih berasal dari bahan-bahan impor, sehingga perlu adanya solusi supaya para pembudidaya ikan tidak mengalami kerugian karena harga pokok yang mahal yaitu dengan memanfaatkan limbah. Kandungan nutrisi dari ampas kelapa terbilang cukup baik untuk pakan ternak. Kandungan nutrisi ampas kelapa diantaranya yaitu, protein kasar 11,35%, lemak kasar 23,36% dan serat kasar 14,97%. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efek penambahan fermentasi tepung ampas kelapa terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan kondisi kualitas air. Metode yang digunakan yaitu metode rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan fermentasi tepung ampas kelapa berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan bobot ikan nila dengan nilai signifikansi 0,000 dan berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang total dengan nilai signifikansi 0,024, sehingga akan di uji lanjut dengan uji duncan untuk melihat beda nyata pada setiap perlakuan. Hasil uji Duncan pertumbuhan bobot total & panjang total, perlakuan fermentasi tepung ampas kelapa 6 hari berbeda nyata dengan semua perlakuan. Penambahan fermentasi tepung ampas kelapa tidak berpengaruh nyata pada kelangsungan hidup ($P>0,05$). Diperoleh kesimpulan, penambahan fermentasi tepung ampas kelapa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot total & panjang total ikan nila serta tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup. Fermentasi tepung ampas kelapa selama 6 hari merupakan lama waktu yang menunjukkan pertumbuhan bobot total & Panjang total tertinggi. Kualitas air dengan perlakuan penambahan fermentasi tepung ampas masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan ikan nila.

Kata Kunci : Fermentasi; Ikan Nila; Kualitas Air; Pertumbuhan; Tepung Ampas Kelapa

The Effect of Fermented Coconut Pulp (*Cocos mucifera L.*) on the Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758).

Narika Hurin Faza
20106040043

ABSTRACT

Providing quality feed is currently still an obstacle because 80% of the ingredients used still come from imported ingredients, so there needs to be a solution so that fish farmers do not experience losses due to expensive basic prices, namely by utilizing waste. The nutritional content of coconut pulp is quite good for animal feed. The nutritional content of coconut pulp includes crude protein 11.35%, crude fat 23.36% and crude fiber 14.97%. The purpose of this study was to analyze the effect of adding fermented coconut pulp flour on growth, survival, and water quality conditions. The method used was a complete randomized design method with 4 treatments and 3 replicates. The results showed that the addition of fermented coconut pulp flour had a significant effect ($P < 0.05$) on tilapia weight growth with a significance value of 0.000 and a significant effect on total length growth with a significance value of 0.024, so it will be tested further with the Duncan test to see the real difference in each treatment. The results of the Duncan test for total weight & total length growth, the 6-day coconut pulp flour fermentation treatment is significantly different from all treatments. The addition of coconut pulp flour fermentation had no significant effect on survival ($P > 0.05$). It was concluded that the addition of coconut pulp flour fermentation had a significant effect on the growth of total weight & total length of tilapia and had no significant effect on survival. Fermentation of coconut pulp flour for 6 days is the length of time that shows the highest total weight & total length growth. Water quality with the addition of fermented coconut pulp flour is still within the normal range for tilapia growth.

Keywords : Fermentation; Tilapia; Water Quality; Growth; Coconut Pulp Flour.

MOTTO

فِي أَيِّ عَالَمٍ رَبُّكُمَا تُكَذِّبَانِ

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan? (Ar-Rahman: 13)”

Pengulangan 31 kali ayat tersebut dalam surah Ar-Rahman memiliki maksud untuk menunjukkan tanda kekuasaan Allah sekaligus menjadi pengingat atas nikmat Allah SWT bagi makhluknya, yaitu jin dan manusia.

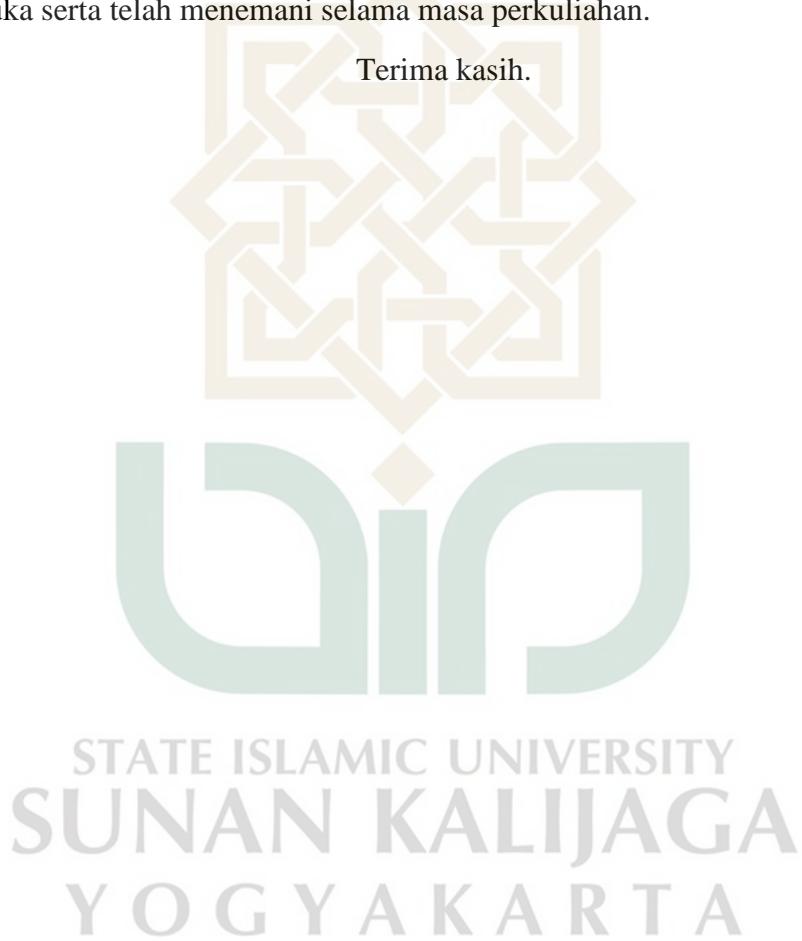


PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada : diri saya sendiri yang telah berhasil melalui proses panjang perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada diri sendiri karena selalu sabar, tetap bertahan dan sehat dalam proses pendewasaan diri.

Kedua orang tua tercinta yang selalu memperjuangkan dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya, Sahabat-sahabat saya yang selalu ada dalam suka dan duka serta telah menemani selama masa perkuliahan.

Terima kasih.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi karunia, rahmat, hidayah serta innayah-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang turut serta membantu penyelesaian tugas akhir ini. Pihak-pihak tersebut adalah yang terhormat:

1. Kedua orang tua penulis, Narnanto dan Ika Waskundarini. Terima kasih atas segala kasih sayang yang diberikan serta doa yang selalu dipanjatkan kepada penulis selama ini sehingga penulis bisa menulis skripsi ini dengan mudah dan lancar. Semoga penulis bisa meraih kesuksesannya di masa depan dan penulis akan mempersembahkan kesuksesaan penulis kepada kedua orang tua penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas dan sarana sehingga studi saya dapat berjalan dengan lancar.
3. Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si., selaku ketua Prodi Biologi yang telah memberikan ijin untuk mengadakan penelitian.
4. Ibu Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan aktu ditengah kesibukan beliau, memberikan kritik, saran dan pengarahan kepada Penulis dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Keluarga Jogja penulis yaitu Akung Ambyah, Uti Tien, Tante Anik dan Om Imam. Terima kasih selalu percaya pada mimpi-mimpi penulis dan selalu membantu penulis saat berada di Jogja. Terima kasih juga kepada adik-adik saudara sepupu penulis yaitu Taris si paling loyal baik hati dan Tata si paling lucu yang suka ngajak main.

6. Sahabat-sahabat penulis di Jogja (WBB), Pipit, Ajeng, Ghaniyya, Anita, dan Bayth. Terima kasih sudah banyak membantu penulis saat mengerjakan skripsi dan menemani hari-hari penulis kuliah di Jogja. Next trip kita harus camping ya dimanapun itu hehe.
7. Sahabat-sahabat KKN Malang penulis, Farah, Pipit, Kuproy, Nenel, dll. Sangat beruntung bertemu kalian, terima kasih banyak atas support dan dukungan kepada penulis.
8. Sahabat SMA penulis, Amoy si tukang julid dan Destitod si tukang mancing gosip. Terima kasih sudah selalu menyemangati penulis disini. Terima kasih sudah selalu mau mendengar keluh kesah penulis menghadapi banyaknya masalah.
9. Sahabat SMP penulis, Ulel dan Ntepos. Terima kasih atas dukungan supportnya. Terima kasih sudah selalu sabar menunggu penulis pulang ke Semarang, ditunggu jalan-jalannya ya.
10. Sahabat sejak kecil penulis, yaitu jone (Paskah) dan Kiki. Terima kasih atas dukungan semangatnya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA Yogyakarta, 6 Januari 2025
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	16
PENDAHULUAN	16
A. Latar Belakang	16
B. Rumusan Masalah	20
C. Tujuan Penelitian.....	20
D. Manfaat Penelitian	20
TINJAUAN PUSTAKA	21
A. Ikan Nila.....	21
B. Kelapa.....	24
C. Molase	26
D. EM-4	26
E. Progol	27
F. Kualitas Air.....	28
BAB III.....	29
METODE PENELITIAN	29
A. Waktu dan Tempat Penelitian	29
B. Alat dan Bahan	29
C. Prosedur Kerja.....	29
D. Analisis Data	34
BAB IV	36

HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Pertumbuhan Bobot Ikan Nila.....	36
B. Pertumbuhan Panjang Total Ikan Nila	39
C. Kelangsungan Hidup Ikan Nila	42
D. Pengaruh Kualitas Air	42
BAB V	47
KESIMPULAN	47
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN	56
CURRICULUM VITAE	64



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pertumbuhan bobot ikan nila.....	37
Tabel 2. Pertumbuhan panjang ikan nila.....	40
Tabel 3. Tabel rata-rata kondisi kualitas air.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi pada ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	21
Gambar 2. Klasifikasi dan morfologi buah kelapa (<i>Cocos nucifera L</i>).....	25
Gambar 3. Grafik rata-rata pertambahan bobot ikan nila	36
Gambar 4. Grafik rata-rata pertumbuhan panjang total ikan nila	40
Gambar 5. Grafik rata-rata kelangsungan hidup ikan nila.....	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Anova dan Duncan Pertumbuhan Bobot	56
Lampiran 2. Uji Anova Pertumbuhan Panjang.....	56
Lampiran 3. Uji Anova Kelangsungan Hidup	57
Lampiran 4. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Fermentasi Hari ke-3	58
Lampiran 5. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Fermentasi Hari ke-6	58
Lampiran 6. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Fermentasi Hari ke-12.....	59
Lampiran 7. Pertumbuhan Bobot dan Panjang Perlakuan Kontrol	59
Lampiran 8. Rata-rata pertumbuhan bobot ikan nila	59
Lampiran 9. Rata-rata pertumbuhan panjang total ikan nila.....	60
Lampiran 10. Rata-rata kelangsungan hidup ikan nila.....	60
Lampiran 11. Dokumentasi Pembuatan 3 Sampel Perlakuan.....	60
Lampiran 12. Dokumentasi Media Pertumbuhan Ikan Nila	62
Lampiran 13. Dokumentasi Pengambilan Data	63



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Budidaya ikan nila merupakan salah satu komoditi budidaya perikanan yang memiliki keuntungan yang menjanjikan. Ikan yang dikenal dengan nama latin *Oreochromis niloticus* ini sangat mudah untuk dibudidayakan. Ikan nila sangat banyak disukai dikalangan masyarakat. Hal ini dikarenakan dagingnya yang lezat dan harganya relatif murah (Saleh *et.al.*, 2021). Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar dunia. Beberapa hal yang mendukung pentingnya komoditas nila yaitu memiliki toleransi yang relatif tinggi terhadap kualitas air dan penyakit. Ikan nila juga memiliki toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan, memiliki kemampuan tumbuh yang baik, serta mudah tumbuh dalam sistem budi daya intensif (Carman, 2009). Suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila ada pada 25-30°C. Ikan nila akan mengalami kematian pada suhu 6°C & 42°C (Sucipto, 2007). Ikan nila termasuk ikan omnivora yang cenderung herbivora oleh karena itu ikan nila menyukai sumber pakan yang dicampur dengan sumber nabati (Elyana, 2011).

Hingga saat ini budidaya pembesaran ikan nila masih sangat layak untuk dikembangkan dalam suatu unit usaha karena harga jual ikan ini di pasar domestik cukup menjanjikan, sementara itu beberapa pasar di daerah seperti Jawa Tengah, Jawa Barat dan Padang masih kekurangan pasokan (Carman, 2009). Ikan nila saat ini telah dijadikan komoditas ekspor, baik dalam bentuk utuh maupun dalam bentuk fillet. Berdasarkan data statistik KKP menyatakan pada tahun 2015 produksi ikan nila di Indonesia mencapai 592.365 ton dengan rata-rata produksi sebanyak 197.455 ton. Kenaikan produksi ini terus bertahan selama 5 tahun terakhir mencapai 22,75% (Salsabila, 2018).

Salah satu keberhasilan budidaya ikan ditentukan oleh sumber pakan. Kualitas suatu pakan sangat ditentukan oleh kandungan protein dan asam amino yang nantinya digunakan untuk pertumbuhan ikan, untuk mengganti sel atau

jaringan yang rusak serta untuk perawatan tubuh (Rambo, 2018). Pemberian pakan yang berkualitas saat ini masih menjadi kendala dikarenakan 80% bahan yang digunakan masih berasal dari bahan-bahan impor. Banyak faktor yang menyebabkan tingginya harga pakan salah satunya yaitu ketergantungan pada bahan baku impor pada pembuatan pakan. Sebagian besar bahan baku pakan untuk pembuatan pakan ikan (pelet) yang diproduksi oleh industri pakan komersial diperoleh dari impor. Salah satu bahan baku utama pakan ikan, yaitu tepung ikan yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan juga merupakan bahan impor (Sinaga, 2021). Harga untuk produksi pakan ikan menjadi mahal dan dari tahun ke tahun relatif naik, oleh sebab itu perlu adanya solusi supaya para pembudidaya ikan tidak mengalami rugi karena harga pokok yang mahal (Melati *et.al.*, 2010).

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya ikan. Pakan juga merupakan sumber materi energi untuk menopang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan namun disisi lain pakan merupakan komponen terbesar (50-70%) dari biaya produksi. Harga pakan ikan yang meningkat tanpa disertai kenaikan harga jual ikan hasil budidaya adalah permasalahan yang harus dihadapi oleh setiap pembudidaya ikan (Perius, 2011). Solusi dari permasalahan biaya pembelian bahan ikan yang mahal yaitu dengan menggunakan tambahan pakan menggunakan limbah.

Limbah adalah semua material sisa atau buangan yang berasal dari proses teknologi maupun dari proses alam dimana kehadirannya tidak bermanfaat bagi lingkungan dan tidak memiliki nilai ekonomis. (Sartika *et al.*, 2020). Berdasarkan wujudnya, limbah dibedakan menjadi tiga yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas (Lismiatun *et al.*, 2021). Penelitian ini menggunakan limbah padat berupa ampas kelapa. Pengertian limbah padat sama dengan pengertian sampah menurut UU No. 18 tahun (2008), tentang pengelolaan sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Menurut Slamet (2002), sampah adalah segala sesuatu yang tidak lagi dikehendaki oleh yang punya dan bersifat padat (Syahputra, 2021). Hampir 75 % sampah di Indonesia didominasi oleh jenis organik. Sampah ini jika tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan bau tak sedap, dan menjadi tempat bagi berkembang-biaknya bakteri

dan kuman yang berpotensi mengganggu kesehatan warga di sekitar tempat pembuangan (Alex, 2011).

Salah satu penghasil sampah atau limbah terbanyak yaitu pada kegiatan industri. Kegiatan industri yang menghasilkan limbah terbanyak contohnya seperti pada kegiatan industri pembuatan santan kelapa yang terletak di daerah Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta ini menghasilkan sampah organik berupa ampas kelapa. Ampas kelapa yang merupakan limbah industri dari pengolahan santan kelapa maupun minyak kelapa ini dapat menimbulkan masalah apabila dibuang ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 21 November 2023 diperoleh informasi dari pengelola industri bahwa dalam seminggu menghasilkan kurang lebih 3,5 kuintal ampas kelapa. Sampah ampas kelapa tersebut jika dibiarkan menumpuk dapat berdampak negatif bagi lingkungan hidup dan menyebabkan pencemaran, berbau busuk serta dapat menjadi tempat perkembangbiakan penyakit (Suhardiyono, 1995), sehingga perlu adanya pengolahan yang baik pada ampas kelapa. Salah satu cara pengolahan yang baik pada limbah ampas kelapa yaitu dengan pengolahan kembali limbah ampas kelapa tersebut, yaitu dengan memanfaatkan kembali ampas kelapa tersebut untuk dijadikan sumber tambahan pakan bagi budidaya ikan.

Ampas kelapa merupakan sumber protein yang baik (Supriatna *et al.*, 2013). Kandungan proteinnya sekitar 13%, lebih besar dibandingkan dengan gandum, tetapi tanpa jenis protein spesifik yang ada pada tepung gandum, yaitu gluten serta memiliki kandungan karbohidrat digestible yang rendah dan kandungan serat pangannya yang sangat tinggi (Kailaku *et al.*, 2011). Menurut Derric (2005), kandungan serat pada ampas kelapa yang mudah dicerna merupakan suatu keuntungan tersendiri untuk menjadikan ampas kelapa sebagai bahan pakan.

Ampas kelapa adalah bahan baku alternatif yang merupakan salah satu limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai campuran bahan baku pakan ikan melalui proses penepungan. Ampas kelapa akan melalui tahapan penepungan melalui cara pengeringan. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada ampas kelapa dan akan membuat ampas kelapa awet, aman

disimpan, dan dapat diolah kembali. Selain itu juga dapat menurunkan risiko kerusakan atau penurunan kualitas akibat aktivitas enzimatis dari mikroba maupun jamur (Mutiasari *et al.*, 2017). Pada penelitian ini setelah melalui proses pengeringan pada ampas kelapa dan ampas kelapa sudah menjadi tepung maka tahapan selanjutnya yaitu melalui proses fermentasi.

Fermentasi menjadi salah satu cara untuk mengolah ampas kelapa menjadi bahan pakan. Pada proses fermentasi terjadi reaksi dimana senyawa kompleks diubah menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan membebaskan molekul air. Proses fermentasi dapat dilakukan memanfaatkan bakteri atau kapang yang mampu mengubah molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga lebih mudah untuk dicerna (Elyana, 2011). Ampas kelapa masih mengandung minyak sebanyak 15-24% dari beratnya (Sulaiman *et al.*, 2013), sehingga perlu adanya tahapan untuk mengurangi minyak yang dihasilkan saat fermentasi. Cara tepat mengatasi hal tersebut yaitu dengan penambahan molase sebagai probiotik. Penambahan probiotik ini bertujuan untuk mengurangi kandungan lemak yang berlebihan. Probiotik akan menurunkan aktivitas asetil KoA karboksilase sebagai enzim yang nantinya akan membantu laju sintesis asam lemak sehingga akan menghambat proses pembuatan lemak (Sarwono *et al.*, 2012). Sehingga dengan cara tersebut diharapkan dapat mengurangi minyak yang masih terkandung di dalam ampas kelapa.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan ikan selain dari faktor pakan yaitu faktor parameter kualitas air. Air sebagai media hidup ikan harus memiliki sifat yang cocok bagi kehidupan ikan, karena kualitas air dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan mahluk hidup di air (Djatmika, 1986). Parameter kualitas air pada proses budidaya ikan berperan dalam menciptakan suasana lingkungan hidup ikan, agar perairan kolam mampu memberikan suasana yang nyaman bagi pergerakan ikan yaitu tersedianya air yang cukup untuk menciptakan kualitas air yang sesuai dengan persyaratan hidup ikan yang optimal (kimia air, fisika air, dan biologi air) sesuai dengan parameter yang disyaratkan, tersedianya pakan alami yang cukup dan sesuai, serta terhindarnya dari biota yang merugikan bagi kelangsungan hidup dan perkembangan ikan (hama

dan penyakit ikan). Apabila kualitas air tidak stabil atau berubah-ubah maka dapat berdampak buruk terhadap ikan yang dibudidayakan, akibatnya ikan dapat stress, sakit bahkan mati bila tidak mampu bertoleransi terhadap perubahan lingkungan. Oleh sebab itu biasanya diperlukan tindakan khusus atau rekayasa manusia agar kondisi kualitas air tetap stabil (Herawati, 2024).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana efek penambahan pakan fermentasi tepung ampas kelapa terhadap pertumbuhan bobot total, panjang total dan kelangsungan hidup ikan nila?
2. Lama waktu fermentasi tepung ampas kelapa mana yang mempengaruhi pertumbuhan bobot total, panjang total dan kelangsungan hidup tertinggi pada ikan nila?
3. Bagaimana kondisi kualitas air selama pemberian perlakuan tambahan pakan dengan fermentasi tepung ampas kelapa?

C. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis efek penambahan pakan fermentasi tepung ampas kelapa terhadap pertumbuhan bobot total, panjang total dan kelangsungan hidup ikan nila.
2. Menganalisis lama waktu fermentasi mana yang menunjukkan pertumbuhan bobot total, panjang total, dan kelangsungan hidup tertinggi pada ikan nila.
3. Mengetahui kondisi kualitas air selama pemberian perlakuan tambahan pakan dengan fermentasi tepung ampas kelapa.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai solusi alternatif pengolahan limbah ampas kelapa dan untuk mengurangi biaya pakan ikan nila.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa,

1. Penambahan pakan fermentasi tepung ampas kelapa berpengaruh nyata pada pertumbuhan bobot dan panjang total ikan nila serta tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila.
2. Fermentasi 6 hari merupakan lama waktu yang menunjukkan pertumbuhan bobot total dan panjang total tertinggi.
3. Pengamatan kualitas air selama 30 hari dengan perlakuan penambahan fermentasi tepung ampas kelapa menunjukkan nilai pH berkisar 7-8,6, DO berkisar antara 6,2-8,5, dan suhu berkisar antara 29,1-32,5°C dan masih berada dibatas normal untuk menunjang kehidupan ikan nila.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Tania., Rudi, Mad., & Prasetyo, Himawan. (2023). Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Terfermentasi Ragi Roti Dalam Pakan Buatan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 13 (1), 87 – 95.
- Aimar, Zulfikar. (2020). *Persiapan Media Budidaya (Pendederaan/Perawatan Benih)*. Politeknik Negeri Lampung.
- Aliza, D., Winaruddin, & Sipahutar, L. W. (2013). Efek peningkatan suhu air terhadap perubahan perilaku, patologi anatomi, dan histopatologi insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medik Veterinaria*, 7 (2).
- Alex. (2011). *Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Amri dan Khairuman. (2013). *Budidaya ikan*. Agromedia. Jakarta.
- Arikunto dan Suharsimi. (2019). Penelitian Tindakan Kelas. Cetakan ke-11. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Asmawi, S. (1986). *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. Gramedia. Jakarta
- Asri Y., Padusing, Abidin Z. (2021). Pengaruh metode aklimatisasi salinitas terhadap perikanan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Perikanan unram*, 1 (1).
- Athirah, A., Mustafa, A., & Rimmer, M. A. (2013). Perubahan kualitas air pada budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Di Tambak Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1 (1), 1065–1075.
- Azhari, D., & Tomaso, A. M. (2018). Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 3 (2), 84-90.
- BBAT Sukabumi. (2005). *Kandungan Nutrisi Ikan Nila*. SNI 02-3151-2005. Sukabumi. Jawa Barat.
- Bestian, C. (1996). Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Orechromis Sp.*) Pada Kisaran Suhu Media $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ Dengan Salinitas Yang Berbeda (0,10 Dan 20 Ppt). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. (1985). Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta

- Burhanuddin., Akmaluddin., Soadiq, Syawaluddin., Haris, Abdul., Malik, Abdul., Ikbal, Muhamad., Saleh, Muhammad. (2022). Pemanfaatan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Cairan Rumen Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila *Oreochromis nila*. Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Makassaroticus. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22 (3), 448-455.
- Carman, O., & Sucipto, A. (2013). *Pembesaran Nila 2, 5 Bulan*. Penebar Swadaya Grup. Jawa Barat.
- Costa, P.F., L, Narciso., & L, Cancela da Fonseca. (2000). Growth, Survival And Fatty Acid Profile Of *Nereis diversicolor* (O. F. Müller, 1776) Fed On Six Different Diets. *Bulletin of marine science*, 67 (1), 337 – 343.
- Darajat, D. P., W. H. Susanto, dan I. Purwantiningrum. (2014). Pengaruh umur fermentasi tempe dan proporsi dekstrin terhadap kualitas susu tempe bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (1): 47-53.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. (1981). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Karya Aksara-Jakarta.
- Derric. (2005). *Protein in calf feed*. Diakses pada 14 Januari 2024, dari <http://www.Winslowfeeds.co.nz/pdfs/feedingcalvesarticle.pdf>.
- Djatmika, A. (1986). *Parameter Kualitas Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Elyana, P. (2011). Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn). [Skripsi]. Solo : Universitas Sebelas Maret.
- Firdaus, M., Indarti, D., Wahyudi, F., dan Stie, D. 2018. Pkm Ternak Sapi Potong Di Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.
- Febrianti, D., Widiani, I., Ashory, & Anggraeni, S. (2010). *Pendekatan Teknologi Bioflok (BFT) Berbasis Probiotik Bacillus subtilis pada Tambak Udang Vaname (Litopanaeus vanamei)*. Institut Pertanian Bogor.
- Fujimura, K., & Okada, N. (2010). Development of the embryo, larva and early juvenile of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae). Developmental staging system. *Development, growth & differentiation*, 49 (4), 301-324.
- Guerreiro, I., Peres, H., Castro, M.C., and Oliva, A.T. (2012). Effect of Temperature and Dietary Protein/Lipid Ratio on Growth Performance and Nutrient Utilization of Juvenile Senegalese Sole (*Solea senegalensis*). *Journal Aquaculture Nutrition*, 18 (1), 98-116.

- Hariati, A.M. (1989). Makanan Ikan. [Diktat Kuliah]. Nuffic/UNIBRAW/LUW/Fish Fisheris
- Harman, G.E., Charles, R.H., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M. (2004). Trichoderma Species Opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. *Journal Nature Rev*, 2 (1), 43-54.
- Hazarika, BN. (2003). Acclimattization of Tissue Cultured Plants. *Current Science*, 85 (12), 1704-1712 .
- Herawati, Heti., Subhan, Ujang., Arief, Mochamad Candra. (2024). Pelatihan Manajemen Kualitas Air pada Budidaya Ikan di Desa Sindangsari, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang. *Farmers: Journal of Community Services*, 5 (1), 19-22.
- Irianto, A. (2003). *Probiotik Akuakultur*. Gadjah Mada Universitas Press. Bulaksumur, Yogyakarta.
- Jihardi, H. (2019). Pengaruh Pemberian Molase Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Pada Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). [Skripsi]. Makassar: Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Kailaku, S. I., Mulyawanti, I., Dewandari, K. T., & Syah, A. N. N. (2011). Potensi tepung kelapa dari ampas industri pengolahan kelapa. *Laporan Penelitian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian*, 10.
- Kamal, N. (2010). Pengaruh Bahan Aditif CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa. *Jurnal Teknologi*, 1 (17), 78-84.
- Karimah, Ulfatul., Smidjan, Isyanto., & Pinandoyo. (2018). Performa Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Jumlah Pakan Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7 (1), 128-135.
- Katie. 2015. 4 Simple Ways to Open Young Green Coconuts for Coconut Water. Diakses pada 29 Januari 2025, dari artikel Katie's Tropical Kitchen <https://katiestropicalkitchen.com/4-simple-ways-to-open-green-coconuts/>
- Khairuman, A., & Amri, K. (2005). *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*. Agro Media. Jakarta.
- Komari. (1999). Proses fermentasi biji lamtoro gung dengan rhizopus oryzae. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 4(1), 19-21.
- Kurniawan, H., Utomo, R., dan Yusiatyi, L.M. (2016). Kualitas Nutrisi Ampas Kelapa (*Cocos nucifera* L) Fermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. *Bulletin Peternakan*, 40 (1), 26-33.
- Lismiatun, L., Fadillah, F., Hulasoh, E., Matta, Y. D., & Ellesia, N. (2021).

- Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Sebagai Media Belajar Pada Sd Negeri Pamulang Permai. *Jurnal Ekonomi, Universitas Pamulang*, 2 (1), 914.
- Lumbanbatu, P. 2018. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Dalam Pakan Buatan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Air Payau. [Skripsi]. Pekanbaru: Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Riau.
- Luthan, P. (2010). *Pedoman Teknis Pengembangan Usaha Integrasi Ternak Sapi dan Tanaman*. Kementrian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia. Jakarta.
- Mahyuddin, P. (2008). Relationship Between Chemical Component and In Vitro Digestibility of Tropical Grasses. *Hayati Journal of Biosciences*. 15 (2), 8589.
- Melati, I., Azwar, Z. I., & Kurniasih, T. (2010). Pemanfaatan ampas tahu terfermentasi sebagai substitusi tepung kedelai dalam formulasi pakan ikan patin. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akakukultur*, 1 (2), 713-719.
- Mokoginta, L. F., Sinjal, H. J., Pangemanan, N. P., Pelle, W. E., & Solang, J. (2022). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan komersil dengan penambahan Effective Microorganism-4 [Electronic version]. *E-Jurnal Budidaya Perairan*, 10 (2), 166-176.
- Mudjiman, A. (2004). *Makanan Ikan*. Edisi Revisi. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mulyadi., U. T., dan E. S. Yani. (2014). Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2 (2),117-124.
- Nugroho, A., E. Arini,T. Elfitasari. (2013). Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulus Hidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Arang. *Jurnal Of Akuakultur Management and Technology*. 2 (3), 94-100.
- Palungkun, Rony. (1993). *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penerbit PT Penebar Swadaya , Jakarta.
- Pascual, S. (2009). Nutrition and feeding of fish. *Van nonstrand Reinhold*, p.11-91.
- Pemerintah Republik Indonesia. Undang - Undang No. 18 Tahun (2008). *Tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Pemerintah RI.
- Perius, Y. (2011). Peranan Nutrient dan Kebutuhan Nutrisi Ikan. *Penebar Swadaya: Yogyakarta*, 134.

- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8 (1), 24-34.
- Putri, I. W., & Zaenudin. (2019). Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai BahanBahan Lokal Di Kabupaten Tolitoli Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Tolis Ilmiah*, 1 (1), 13-20.
- Putri, M. F. (2018). Pemanfaatan Tepung Ampas Kelapa sebagai Sumber Serat Pangan dan Aplikasinya pada Nugget Jamur Tiram. *JKKP (Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan)*, 4 (02), 77-85.
- Rambo., Yustiati, Ayi., Dhahiyat, Yayat., & Rostika, Rita. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Biji Turi Hasil Fermentasi Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9 (1), 95-103.
- Reo, Muthmainnah. (2016). Pemanfaatan Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Cairan Rumen Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar
- Sa'adah, Fatimatus., Lisminingsih, Ratna. & Latuconsina, Husain. (2023). Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Sintasan dan Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*). *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan* 5 (1), 22 - 32
- Saanin, H. (1984). *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jakarta : Bina Cipta.
- Sabrina., Ndobe, Samliok., Tis'I, Musayyadah., & Tobigo, Desiana. (2018). Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) pada Media Biofilter Berbeda. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12 (3), 215-224, doi:[10.33378/jppik.v12i3.111](https://doi.org/10.33378/jppik.v12i3.111).
- Sahetapy, J. M. F. & Borut, R. R. (2018). Pengaruh perbedaan konsentrasi deterjen bubuk terhadap frekuensi bukaan operkulum dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal TRITON*, 14 (1).
- Saleh, Jamaluddin., Budi, Sutia & Salam, Suryawati. (2021). *Pengembangan Budidaya Ikan Nila*. Pusaka Almaida.
- Salma, S., & Gunarto, L. (1996). Aktivitas Isolat Trichoderma dalam Perombakan Selulosa. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 15 (1), 43-47.
- Santoso, U. (1987). *Limbah Bahan Ransum yang Rasional*. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sartika, D., Purnama, A., Nugroho, R. D., Matta, Y. D., & Wijaya, M. R. (2020). Pemanfaatan Limbah Gelas Air Mineral Sebagai Bahan Dasar Bunga Hias

- Yang Cantik Dan Menarik Di Pkbm Negeri 26 Bintaro Jakarta Selatan. *Jurnal Abdimas Tri Dharma Manajemen*, 1 (2), 84.
- Satria, Muhammad., Chilmawati, Diana., Hatuti, Sri., & Subandiyono. (2020). Pengaruh Spirulina platensis Pada Pakan Terhadap Kecerahan Warna, Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelulusan Hidup Ikan Rainbow Boesemani (*Melanotaenia boesemani*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis Departemen Akuakultur*, 6 (1), 10 - 23.
- Sarwono, S. R., Yudiarti, T., & Supriyatna, E. (2012). Pengaruh pemberian probiotik terhadap trigliserida darah, lemak abdominal, bobot dan panjang saluran pencernaan ayam kampung. *Animal Agriculture Journal*, 1 (2), 157167.
- Selfrida. (2016). Teknik Pendederan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Genetically Male Tilapia (GMT) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi Jawa Barat [Tesis]. Makassar : Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan Pangkep.
- Simangunsong, Septibelavitte., Putra, Iskandar., & Rusliadi. (2023). Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 4 (2), 65-77.
- SNI 7550. (2009). *Produksi Ikan Nila (Oreochromis niloticus bleeker) Kelas Pembesaran Di Kolam Air Tenang*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Sucipto dan Prihartono. (2007). *Pembesaran Nila Hitam Bangkok di Karamba Jaring Apung, Kolam Air Deras, Kolam Air Tenang dan Karamba*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugiarto. (1998). *Kajian Usaha Penangkapan Ikan*. Departemen Pertanian, Jakarta
- Suhardiyono, L. (1995). *Tanaman Kelapa – Budidaya & Pemanfaatannya*. Kanisius, Yogyakarta
- Suhono, B. (2010). *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan*. PT Lentera Abadi. Jakarta.
- Sulaiman, Sarina, A.R. Abdul Aziz, dan Mohamed Kheireddine Aroua. (2013). Reactive Extraction of Solid Coconut Waste to Produce Biodiesel. *Journal of The Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 4 (1), 233- 238.
- Supriatna, Dadang., Pohan, Hitler., Solechan., Mahardini, Titin., Cendikia, Majesty., Kusmayadi, Dedi., & Suryaseca, Yaya. (2012). Kajian Pemanfaatan Ampas Kelapa Hasil Samping Pembuatan VCO untuk Produk Tepung Kelapa (*Coconut Flour*) Berserat Tinggi. [Skripsi]. Bogor: Balai Besar Industri Agro.

- Sutarmat, T., S. Ismi, A. Hanafi, dan S.Kawahara. (2003). *Petunjuk Teknis Budidaya Kerapu Bebek (Cromileptes Altivelis) Di Karamba Jaring Apung. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol*. Pusat Riset Perikanan Budidaya Badan Riset Kelautan Dan Perikanan. Departemen Kelautan Dan Perikanan, Japan International Cooperation Agency. 56 Hlm
- Syahputra, H. (2021). Manajemen Tata Kelola Kota Medan Melalui Pendekatan *Reduce at Source* dan *Resource Recycle*. *Al-Hikmah: Jurnal Theosofi dan Peradaban Islam*, 3 (1), 64–84.
- Tacon, A. G. (1987). *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil : 106-109 pp.
- Tangendjaja, B., Mathius, & A, Rais. (1991). *Gamal (Glirisidia sepium) dan Pemanfaatannya*. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Utomo, R., & M, Soedjono. (1999). Bahan pakan dan formulasi ransum. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Van Steenis, C.G.GJ. (1987). *Flora*. Diterjemahkan oleh Moeso S., 3-7-308 , Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wahyuningsih, H., & Barus. (2006). *Ikhtiologi*. Departemen Biologi FMIPA USU, Medan
- Widaningsih, N., Dharmawati, S., & Puspitasari, N. (2018). Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Tongkol Jagung yang Difermentasi dengan Menggunakan Tingkat Cairan Rumen Kerbau yang Berbeda. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 43 (3), 255-265.
- Widyawati, Sylvianita. 2018. Mahasiswi Farmasi Universitas Brawijaya Bikin Serum Anti-Penuaan dari Limbah Ikan Nila. Diakses pada 29 Januari 2025. dari artikel Kompas <https://kaltim.tribunnews.com/2018/07/23/mahasiswi-farmasi-universitas-brawijaya-bikin-serum-anti-penuaan-dari-limbah-ikan-nila>
- Winedar, H., S, Listyawati., dan Sutarno. (2006). Daya Cerna Protein Pakan, Kandungan Protein Daging, Dan Pertambahan Berat Badan Ayam Broiler Setelah Pemberian Pakan Yang Difermentasi Dengan *Effective Microorganism-4* (EM-4). *J. Bioteknologi*. 3 (1): 14-19.
- Wirantari, A. P., & Marantika, A. K. (2023). Fermented Feed: Komparasi Lama Fermentasi Larutan Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Terhadap Laju Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 12(2).
- Yuniasari, D. (2009). Pengaruh Pemberian Bakteri Nitrifikasi dan Denitrifikasi serta Molase dengan C/N Rasio Berbeda terhadap Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Yunus Y., E. Zubaidah. (2015). Pengaruh konsentrasi sukrosa dan lama fermentasi terhadap viabilitas *L.casei* selama penyimpanan beku velva pisang ambon. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2): 303-312. Universitas Brawijaya Malang

Zahra, Sasha. 2024. Pakan Fermentasi : Pengertian, Ciri, Jenis, Hingga Manfaat. Diakses pada 29 Januari 2025, dari artikel Gramedia.

Zaldi. Suyuti. Y. DM., Tahir. R. (2023). Pengaruh Padat Tebar Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Kolam Benih Ikan dan Pengembangan Budidaya Tareta Kecamatan Amali Kabupaten Bone. *Jurnal Insan Tani* 2 (1). <https://doi.org/10.1234/jit.v2i1.9>

