

**KAJIAN KARAKTERISTIK BUNGKIL KAKAO TIDAK TERFERMENTASI
DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN ENZIM *RENNET*; KONSENTRASI
ENZIM, pH DAN LAMA INKUBASI**

SKRIPSI



4

Oleh:

ESTER AGUSTINE
NPM 17033010031

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**KAJIAN KARAKTERISTIK BUNGKIL KAKAO TIDAK TERFERMENTASI
DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN ENZIM RENNET: KONSENTRASI
ENZIM, pH DAN LAMA INKUBASI**

Disusun oleh:

ESTER AGUSTINE
17033010031

**Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 10 Januari 2024**

Dosen Pembimbing I



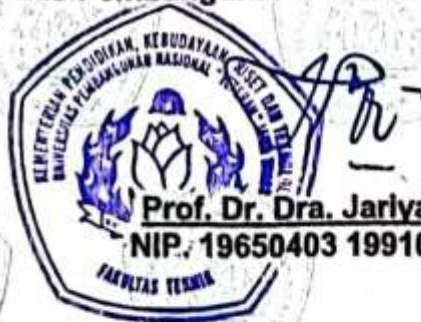
Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes.
NIP. 1970 12 25 2021 2010

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini : Ester Agustine
NPM : 17033010031
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi / tidak-revisi) SKRIPSI/ TUGAS AKHIR Ujian Lisan
Periode I, Tahun Ajaran 2023/2024 :

Dengan Judul:

**KAJIAN KARAKTERISTIK BUNGKIL KAKAO TIDAK TERFERMENTASI
DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN ENZIM RENNET; KONSENTRASI
ENZIM, PH DAN LAMA INKUBASI**

Surabaya, 9 Januari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes.
2. Dr. Rosida, S.TP., M.P.
3. Andre Yusuf Trisna P., S.TP., M.Sc.

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan**

Dr. Rosida, S.TP.,MP.
NIP. 19710219 202121 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ester Agustine
NPM : 17033010031
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik
Judul : Kajian Karakteristik Bungkil Kakao Tidak Terfermentasi dengan Perlakuan Penambahan Enzim *Rennet*; Konsentrasi Enzim, pH, dan Lama Inkubasi.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 10 Januari 2024

Pembuat Pernyataan

A blue 10,000 Rupiah banknote is shown as a background for the signature. The signature is written in black ink over the banknote. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA' and 'SEPULUH RIBU RUPIAH'. The serial number '83B83AJX975946784' is visible at the bottom of the banknote.

Ester Agustine
NPM. 17033010031

**KAJIAN KARAKTERISRTIK BUNGKIL KAKAO TIDAK TERFERMENTASI
DENGAN PERLAKUAN PENAMBAHAN ENZIM *RENNET*; KONSENTRASI
ENZIM, pH DAN LAMA INKUBASI**

ESTER AGUSTINE

17033010031

INTISARI

Bungkil kakao merupakan hasil dari pengepresan pasta kakao yang didapatkan dari hasil penggilingan biji kakao. Kebanyakan petani kakao di Indonesia tidak melakukan proses fermentasi dan hanya melakukan proses pengeringan biji kakao. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menimbulkan cita rasa khas kakao pada bungkil kakao tidak terfermentasi yaitu dengan inkubasi biji kakao dengan penambahan enzim *rennet* sebagai enzim protease yang bertugas menghidrolisis protein menjadi molekul sederhana yaitu asam amino dan peptida. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Sederhana dengan 3 faktor. Faktor I merupakan konsentrasi enzim *rennet*. 0,5%; 1%; 1,5%; 2% dan 2,5%. Faktor II merupakan pH inkubasi yaitu 3,8; 4,3; 4,8; 5,3; 5,8. Faktor III merupakan lama waktu inkubasi antara lain 2, 4, 8, 12 dan 16 jam. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5%, jika berbeda nyata dilanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) α 5%. Hasil penelitian terbaik didapatkan pada inkubasi dengan penambahan enzim *rennet* sebesar 1,5% pada pH 4,8 selama 16 jam dengan hasil total asam amino sebesar 11,26 mg/g, protein terlarut sebesar 33,01 dan indeks fermentasi 1,09, dengan profil sensori yang diuji dengan menggunakan metode *Quantitative Descirptive Analysis* (QDA) mengalami peningkatan pada atribut aroma *chocolate*, *caramel* dan *nutty* serta penurunan nilai atribut rasa pahit dan sepat. Bungkil kakao tidak terfermentasi dengan perlakuan terbaik memiliki karakteristik yang mendekati bungkil kakao terfermentasi berdasarkan nilai total asam amino, protein terlarut, indeks fermentasi dan profil sensori.

Kata kunci : Bungkil, kakao, *rennet*, fermentasi, hidrolisis, protein, sensori, cita rasa.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah, kemurahan dan kasih setiaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Kajian Karakteristik Bungkil Kakao Tidak Terfermentasi dengan Perlakuan Penambahan Enzim *Rennet*; Konsentrasi Enzim, pH dan Lama Inkubasi”** dengan baik.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan skripsi ini tidak dapat terealisasi tanpa dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Pembimbing Kedua Skripsi.
2. Dr. Rosida, S.TP., MP. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Penguji pada Ujian Lisan.
3. Dr. Dedin F. Rosida, S.TP, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Pertama Skripsi dan Penguji pada Ujian Lisan.
4. Direksi Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah memberikan izin untuk melaksanakan Penelitian Tugas Akhir.
5. Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP., M.Si. selaku Pembimbing Skripsi di Pualitkoka yang telah memberikan arahan selama pelaksanaan penelitian.
6. Dr. drh. Ratna Yulistiani, MP. dan Dr. Yushinta Aristina Sanjaya, Spi., MP. selaku Dosen Penguji pada Seminar Hasil.
7. Andre Yusuf Trisna Putra S.T.P., M.Sc. selaku Dosen Penguji Ujian Lisan.
8. Semua teman-teman Teknologi Pangan yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dari skripsi ini.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Segala kemuliaan hanya bagi Tuhan Yesus sebab hanya di dalam Dia lah ada kekuatan, penghiburan dan pertolongan serta oleh kuat kuasa kasihNya yang memampukan penulis menyelesaikan skripsi ini. Halaman ini penulis persembahkan sebagai ucapan terima kasih kepada orang-orang tercinta yang telah rela memberikan dukungan baik doa, waktu, tenaga maupun pemikiran untuk membantu penulis dalam menggapai gelar sarjana yang telah diimpikan. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia penulis ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua paling berjasa dalam hidup penulis, atas kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan hingga saat ini, segala cinta, doa, dukungan dan nasihat yang tiada hentinya diberikan kepada anaknya dalam menyelesaikan masa studi di bangku perkuliahan. Serta kepada adik kandung penulis, Abigail Michel Nataniela yang selalu memberikan hiburan bagi penulis dalam masa-masa susah. Seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya pada penulis.
2. Reza Farah Arsala sebagai teman seperjuangan selama pelaksanaan penelitian yang selalu bersedia untuk berjuang bersama hingga menyelesaikan pengerjaan skripsi dan menjadi tempat berkeluh kesah penulis di saat lelah dengan penulisan laporan hasil penelitian ini.
3. Kirana Putri Aripratama dan Ananda Adilla yang senantiasa ada saat penulis merasa *burn out* serta selalu memberikan motivasi dan dukungan.
4. Teman terkasih sejak awal perkuliahan, Itak, Adel dan Khusnul yang selalu memotivasi, menghibur dan membantu penulis di masa-masa susah.
5. Marisa Kusuma, Tamimi, Arin, Nandamz, Hafidha, Zizi, Nida, Afifah, Dania dan Aurel atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis di saat yang tidak terduga.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kakao.....	5
B. Bungkil Kakao	6
C. Pengolahan Kakao	7
D. Fementasi dan Pembentukan Cita Rasa Kakao	11
E. Reaksi Maillard.....	13
F. Enzim <i>Rennet</i>	20
H. Atribut Sensoris Bungkil Kakao	22
I. Analisis Deskriptif Kuantitatif (QDA)	23
J. <i>Principal Component Analysis</i>	25
K. Landasan Teori	26
L. Hipotesis	30
BAB III BAHAN DAN METODE	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
B. Bahan yang Digunakan	31
C. Alat.....	31
D. Metodologi Penelitian	31
E. Parameter yang Diamati.....	32
F. Prosedur Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Analisis Bungkil Kakao Terfermentasi dan Bungkil Kakao Tidak Terfermentasi.....	42
B. Analisis Total Asam Amino, Protein Terlarut dan Indeks Fermentasi pada Bungkil Kakao Tidak Terfermentasi dengan Perlakuan	42
1. Variasi Konsentrasi Enzim <i>Rennet</i>	42
2. Variasi pH inkubasi	50
3. Variasi Lama Inkubasi.....	55
C. Uji Cita Rasa Bungkil Kakao Tidak Terfermentasi Perlakuan Terbaik dengan Metode <i>Quantitative Descriptive Analysis</i> (QDA)	61
D. <i>Principal Component Analysis</i>	67
BAB V PENUTUP	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Pengelompokan mutu biji kakao berdasarkan ukurannya.....	6
Tabel 2.	Syarat umum biji kakao.....	6
Tabel 3.	Syarat khusus biji kakao.....	6
Tabel 4.	Syarat mutu bubuk kakao berdasarkan SNI No.3747 : 2013.....	7
Tabel 5.	Senyawa volatil utama on odor dalam aroma kakao.....	16
Tabel 6.	Senyawa volatil utama off odor dalam aroma kakao.....	19
Tabel 7.	Daftar Atribut dan Deskripsi Atribut Bubuk Kakao Refermented.....	23
Tabel 8.	Tahapan Penelitian.....	35
Tabel 9.	Hasil analisa bungkil kakao tefermentasi dan tidak tefermentasi....	42
Tabel 10.	Hasil analisa total asam amino variasi konsentrasi enzim.....	43
Tabel 11.	Hasil analisa total protein terlarut variasi konsentrasi enzim.....	45
Tabel 12.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi konsentrasi enzim.....	47
Tabel 13.	Analisis keputusan terbaik variasi konsentrasi.....	50
Tabel 14.	Hasil analisa total asam amino variasi pH inkubasi.....	50
Tabel 15.	Hasil analisa total protein terlarut variasi pH inkubasi.....	52
Tabel 16.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi pH inkubasi.....	54
Tabel 17.	Analisis keputusan terbaik variasi pH inkubasi.....	55
Tabel 18.	Hasil analisa total asam amino variasi lama inkubasi.....	56
Tabel 19.	Hasil analisa total protein terlarut variasi lama inkubasi.....	58
Tabel 20.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi lama inkubasi.....	60
Tabel 21.	Analisis keputusan terbaik variasi lama inkubasi.....	61
Tabel 22.	Sampel uji identifikasi rasa dasar.....	86
Tabel 23.	Sampel larutan uji deskripsi rasa dasar perbedaan konsentrasi.....	86
Tabel 24.	Sampel uji identifikasi aroma dasar.....	86
Tabel 25.	<i>Flavor reference aroma</i>	87
Tabel 26.	Konsentrasi larutan standar rasa pelatihan uji rating rangking.....	87
Tabel 27.	Konsentrasi larutan standar aroma pelatihan rating rangking.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1.	Diagram alir proses pengolahan primer buah kakao.....	8
Gambar	2.	Diagram alir pengolahan sekunder kakao.....	10
Gambar	3.	Proses pembuatan bungkil kakao tidak fermentasi.....	33
Gambar	4.	Proses penghilangan lemak bungkil kakao.....	34
Gambar	5.	Pembuatan larutan stock enzim <i>rennet</i>	34
Gambar	6.	Penentuan konsentrasi optimum enzim <i>rennet</i>	36
Gambar	7.	Penentuan pH optimum inkubasi dengan enzim <i>rennet</i>	37
Gambar	8.	Penentuan lama inkubasi optimum dengan enzim <i>rennet</i>	39
Gambar	9.	Prosedur pembuatan filtrat untuk analisa.....	39
Gambar	10.	Prosedur pembuatan sampel uji cita rasa.....	40
Gambar	11.	Hasil analisa total asam amino variasi konsentrasi enzim.....	44
Gambar	12.	Hasil analisa protein terlarut variasi konsentrasi enzim.....	46
Gambar	13.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi konsentrasi enzim.....	48
Gambar	14.	Hasil analisa total asam amino variasi pH inkubasi.....	51
Gambar	15.	Hasil analisa total protein terlarut variasi pH inkubasi.....	53
Gambar	16.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi pH inkubasi.....	54
Gambar	17.	Hasil analisa total asam amino variasi lama inkubasi.....	57
Gambar	18.	Hasil analisa total protein terlarut variasi lama inkubasi.....	59
Gambar	19.	Hasil analisa indeks fermentasi variasi lama inkubasi.....	60
Gambar	20.	Spider web uji cita rasa metode QDA terhadap bungkil kakao.....	62
Gambar	21.	Hasil <i>plot score</i> uji cita rasa bungkil kakao.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1.	Prosedur Analisa.....	81
Lampiran	2.	Form Training Uji Cita Rasa.....	83
Lampiran	3.	Prosedur Training Uji Cita Rasa.....	86
Lampiran	4.	Kurva Standar Total Asam Amino dan Total Protein Terlarut..	95
Lampiran	5.	Rumus Perhitungan Data Analisa.....	96
Lampiran	6.	Analisa Bungkil Terfermentasi dan Tidak Terfermentasi.....	97
Lampiran	7.	Hasil Analisa Bungkil Kakao Variasi Konsentrasi Enzim.....	99
Lampiran	8.	Hasil Analisa Bungkil Kakao Variasi pH Inkubasi.....	105
Lampiran	9.	Hasil Analisa Bungkil Kakao Variasi Lama Inkubasi.....	111
Lampiran	10.	Perhitungan Analisis Penentuan Perlakuan Terbaik.....	117
Lampiran	11.	Data Hasil Uji Cita Rasa.....	120
Lampiran	12.	Dokumentasi Penelitian.....	126