

**KARAKTERISTIK KECAP IKAN TUNA (*Thunnus* sp.)
DENGAN PENAMBAHAN LARUTAN *CRUDE* ENZIM
BROMELAIN SERTA KELAYAKAN PENERAPANNYA
DALAM SKALA INDUSTRI**

TESIS



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

**KARAKTERISTIK KECAP IKAN TUNA (*Thunnus* sp.)
DENGAN PENAMBAHAN LARUTAN *CRUDE* ENZIM
BROMELAIN SERTA KELAYAKAN PENERAPANNYA
DALAM SKALA INDUSTRI**

TESIS

RIRIN FATMA NANDA

1821112009



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Karakteristik Kecap Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) dengan Penambahan Larutan *Crude Enzim Bromelain* Serta Kelayakan Penerapannya dalam Skala Industri

Nama Mahasiswa : Ririn Fatma Nanda

Nomor BP : 1821112009

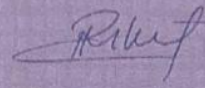
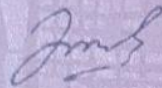
Jurusan : Magister Teknologi Industri Pertanian

Tesis ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian akhir Magister Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang dan dinyatakan lulus pada 22 Februari 2021.

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. rer.nat. Ir. Anwar Kasim
NIP. 195501271980041001

Dr. Ir. Rini B. MP
NIP. 195909141985032007

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Magister Teknologi Industri Pertanian
Universitas Andalas

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Prof. Tuty Anggraini, S.TP, M.TP, PhD
NIP. 197709222005012001

Dr. Ir. Iri Arlius, M.Sc
NIP. 196712251993021001



Tesis berjudul "Karakteristik Kecap Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) dengan Penambahan Larutan *Crude* Enzim Bromelain Serta Kelayakan Penerapannya dalam Skala Industri", telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian akhir Magister Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang dan dinyatakan lulus pada 22 Februari 2021.

No	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1	Prof. Tuty Anggraini, S.TP, M.TP, PhD		Ketua
2	Prof. Dr. rer. nat. Ir. Anwar Kasim		Anggota
3	Dr. Ir. Rini B., MP		Anggota
4	Dr. Ir. Kurnia Harlina Dewi, M.Si		Anggota

BIODATA



Penulis dilahirkan di Baso pada tanggal 08 Desember 1995. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Jonhardi dan Ibu Fatimah. Penulis menempuh Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah Negeri Tanjung Alam (2002-2008). Pada tahun 2008 penulis melanjutkan Pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri

Setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah Negeri 01 Bukittinggia dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Andalas dengan jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian dan lulus pada tahun 2018. Setelah selesai, penulis melanjutkan pendidikan magister Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada tahun 2019.

Selama menjalani program magister, penulis menjadi salah satu mahasiswa yang lolos Program Sandwich di Gifu University dengan supervisor Prof. Kohei Nakano, PhD selama 6 bulan. Penulis dinyatakan lulus dari program magister Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas dengan judul tesis “Karakteristik Kecap Ikan Tuna (*Thunnus Sp.*) dengan Penambahan Larutan *Crude Enzim Bromelain* Serta Kelayakan Penerapannya dalam Skala Industri”, pada tanggal 22 Februari 2021 dibawah bimbingan Bapak Prof. Dr. rer.nat. Ir. Anwar Kasim dan Ibu Dr. Ir. Rini B., MP.

Padang, Maret 2021

Ririn Fatma Nanda

PERNYATAAN

Dengan ini saya, nama: Ririn Fatma Nanda 1821112009 yang beralamat di Jorong Koto Laweh Nagari Tanjung Alam Kecamatan Tanjung Baru Kabupaten Tanah Datar, menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis di cantumkan dalam naskah dan disebutkan dalam daftar kepustakaan.



Paling, Maret 2021

Ririn Fatma Nanda

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Karakteristik Kecap Ikan Tuna (*Thunnus* sp.) dengan Penambahan Larutan Crude Enzim Bromelain serta Kelayakan Penerapannya dalam Skala Industri”**. Tesis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Magister Pertanian di Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Andalas Padang.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penyusunan tesis ini dan dalam penyusunannya tesis ini dapat diselesaikan karena bantuan dari banyak pihak yang terkait langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis secara khusus menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orangtua penulis, Bapak Jonhardi dan Ibu Fatimah atas segala doa, nasehat, dan dukungannya sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. rer. Nat. Ir. Anwar Kasim selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Rini B. MP selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan saran, masukan kepada penulis.
3. Ibu Prof. Tutu Anggraini, S.TE, MPA, PhD, Bapak Dr. H. Alfi Asben, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Kurnia Hartina Dewi, M.Si selaku dosen undangan dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
4. Prof. Kohei Nakano, PhD selaku supervisor Program Sandwich di Gifu University yang telah memfasilitasi, memberikan saran dan masukan selama penelitian.
5. Seluruh Dosen dan civitas akademika Pascasarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas dalam membantu proses penyelesaian tesis.
6. Rekan-rekan S2-TIP yang telah memberikan dukungannya selama penelitian berjalan.


Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan untuk masa yang akan datang.

Padang, Maret 2021

R.F.N



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
	
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Ikan Tuna	7
B. Nanas.....	12
C. Enzim	13
D. Kecap Ikan	19
III. BAHAN DAN METODE	24
A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	24
B. Bahan dan Alat	24
C. Rancangan dan Analisis Data.....	24
D. Prosedur Penelitian.....	26
1. Penelitian Tahap I.....	26
2. Penelitian Tahap II.....	27
3. Penelitian Tahap III	29
4. Penelitian Tahap IV	30
E. Pengamatan	33
a. Rendemen	33
b. Pengamatan Warna.....	33
c. Penentuan Aktivitas Enzim	34
d. Kadar Protein Metode Biuret.....	35
e. Kadar Enzim Bromelain HPLC.....	35
f. Kadar Air Gravimetri.....	36

g. Nilai pH	36
h. Kadar Abu	37
i. Kadar Lemak	37
j. Kadar Lemak Hidrolisis Asam	37
k. Kadar Protein Kjeldhal	38
l. Nitrogen Amino	38
m. Natrium Klorida (NaCl).....	39
n. Uji Organoleptik	39
o. Isolasi dan Karakterisasi Halofil Proteolitik	40
p. Profil Asam Lemak	41
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Analisis Bahan Baku Dagang Ikan Tuna Segar.....	43
B. Pengamatan pada Pasta <i>Crude Enzim Bromelain</i>	44
a. Rendemen Enzim	44
b. Protein Enzim.....	45
c. Aktivitas Enzim.....	46
d. Kadar Air Enzim.....	47
e. Kadar Bromelain.....	47
f. Penentuan Masa Simpan Buah Nanas Optimum.....	48
C. Analisis Kecap Ikan Tuna.....	49
a. Analisis Fisika.....	49
b. Analisis Kimia.....	52
D. Analisis Kelayakan Ekonomi.....	64
V. KESIMPULAN DAN SARAN	72
A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Nanas	13
2. Persentase Kandungan Bromelain Pada Tanaman Nanas	16
3. Enzim-enzim komersial	21
4. Formulasi Pembuatan Kecap Ikan	30
5. Komposisi Kimia Daging Ikan Tuna	43
6. Rendemen <i>Crude</i> Enzim Bromelain	44
7. Protein <i>Crude</i> Enzim Bromelain	45
8. Aktivitas <i>Crude</i> Enzim Bromelain	46
9. Kadar Air <i>Crude</i> Enzim Bromelain	47
10. Kadar Bromelain	47
11. Nilai dan Rangkaing setiap Alternatif	49
12. Rendemen Kecap Ikan Tuna	49
13. Warna Kecap Ikan Tuna	51
14. pH Kecap Ikan Tuna	52
15. Kadar Abu Kecap Ikan Tuna	53
16. Kadar Lemak Kecap Ikan Tuna	54
17. Kadar Protein Kecap Ikan Tuna	55
18. Nitrogen Amino Kecap Ikan Tuna	55
19. Kadar Natrium Klorida (NaCl) Kecap Ikan Tuna	56
20. Warna Kecap Ikan Tuna	57
21. Aroma Kecap Ikan Tuna	59
22. Rasa Kecap Ikan Tuna	60
23. Total Bakteri Asam Laktat	62
24. Perbandingan Karakteristik Fenotifik Kelompok BAL	63
25. Asumsi untuk Analisis Keuangan	64
26. Kebutuhan Mesin, Peralatan Produksi, Lahan dan Bangunan	66
27. Komposisi Biaya Operasional	67
28. Komponen dan Struktur Kebutuhan Biaya Proyek	67
29. Proyeksi Produksi dan Pendapatan	68



30. Proyeksi Pendapatan dan Labara Rugi Usaha.....	69
31. Kelayakan Usaha Pengolahan Kecap Ikan Tuna	70
32. Asam Lemak	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Tuna Mata Besar (<i>Thunnus obesus</i>).....	8
2. Ikan Tuna Sirip Kuning (<i>Thunnus albacares</i>)	8
3. Ikan Tuna Sirip Biru (<i>Thunnus maccoyii</i>).....	9
4. Ikan Tuna <i>Albacore</i>	10
5. Loin Ikan Tuna.....	11
6. Serbuk Ikan Tuna.....	11
7. Buah Nanas	12
8. Hubungan Suhu dengan Aktivitas Enzim Bromelain.....	18
9. Hubungan pH dengan Aktivitas Enzim Bromelain	18
10. Hubungan Konsentrasi Enzim terhadap aktivitas enzim.....	19
11. <i>Flowchart</i> MADM-SAW.....	28
12. Grafik Radar Hubungan Pengaruh Penambahan <i>Crude</i> Enzim Bromelain terhadap Organoleptik Kecap Ikan Tuna	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Flowchart Kegiatan Penelitian	86
2. Syarat Mutu Loin Tuna Segar	87
3. Syarat Mutu Kecap Ikan	88
4. Proses Perhitungan Alternatif Proses Ekstraksi Bromelain	89
5. Biaya Tetap	90
6. Biaya Variabel	90
7. Angsuran Kredit	93
8. Angsuran Kredit Modal Kerja	94
9. Proyeksi Produksi dan Pendapatan	94
10. Proyeksi Rugi Laba Usaha	95
11. Proyeksi Arus Kas	96
12. Analisis Siklik Ragam	98
13. Kromatogram Bromelain Standar	101
14. Kromatogram Sampel	102
15. Kromatogram Asam Lemak	104
16. Dokumentasi Penelitian	107



KARAKTERISTIK KECAP IKAN TUNA (*Thunnus*, sp.) DENGAN PENAMBAHAN LARUTAN *CRUDE* ENZIM BROMELAIN SERTA KELAYAKAN PENERAPANNYA DALAM SKALA INDUSTRI

ABSTRAK

Ririn Fatma Nanda¹, Anwar Kasim², dan Rini³

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas, Padang Indonesia

Email: ririnfatma08@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kecap ikan tuna dengan penambahan larutan crude enzim bromelain dan dianalisa kelayakannya dalam skala industri. Sebelum crude enzim bromelain diaplikasikan dalam proses pembuatan kecap ikan, dilakukan optimasi crude enzim bromelain terlebih dahulu berdasarkan umur simpan buah nanas (hari ke 0, ke 3, ke 6 dan ke 9). Untuk memutuskan lama penyimpanan yang optimum digunakan metode *Multiple Attribute Decision Making* dengan *Simple Additive Weighting* model (MADM-SAW). Pada penelitian ini bakteri asam laktat (BAL) halofilik pada kecap ikan juga diisolasi dan dikarakterisasi, selanjutnya dianalisa kelayakan ekonomi dalam skala industri. Setelah dilakukan pengolahan data dengan metode MADM-SAW, didapatkan hasil ranking teratas yaitu penyimpanan buah nanas pada hari ke 0 (tanpa perlakuan penyimpanan) dengan total nilai 0,9025. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, konsentrasi crude enzim bromelain optimum dalam proses pengolahan kecap ikan adalah konsentrasi 12,5%. Dalam pengkarakterisasian mikroorganisme yang terdapat di dalam kecap ikan tuna, didapatkan kecap ikan mengandung BAL yang diduga kuat termasuk genus *Pediococcus* sp. Hasil analisa ekonomi kelayakan kecap ikan tuna dengan penambahan crude enzim bromelain dengan menggunakan asumsi yang ada mendapatkan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 176.711.530 dengan *Incremental Rate of Return* (IRR) sebesar 61% dan Net B/C senilai 2,01 kali. Berdasarkan kriteria atau asumsi yang ada menunjukkan usaha ini layak untuk dilaksanakan dengan *Pay Back Period* (PBP) selama 2 tahun atau modal yang ditanamkan pada usaha ini telah dapat dikembalikan sebelum umur proyek berakhir (3 tahun).

Kata kunci: *Crude* enzim bromelain, kecap ikan, mikroorganisme, ekonomi

CHARACTERISTICS OF TUNA (THUNNUS SP.) FISH SAUCE WITH THE ADDITION OF CRUDE BROMELAIN ENZYME SOLUTIONS AND THE FEASIBILITY OF APPLICATION TO INDUSTRIAL SCALE

ABSTRCK

Ririn Fatma Nanda¹, Anwar Kasim², dan Rini B.³

Faculty of Agricultural Thecnology, Andalas University, Padang Indonesia

Email: ririnfatma08@gmail.com

This study aims to determine the characteristics of tuna fish sauce with the addition of a solution of crude bromelain enzyme and to analyze its feasibility on an industrial scale. Before applying the crude bromelain enzyme in the process of making fish sauce, the crude bromelain enzyme was optimized first based on the shelf life of the pineapple (0, 3, 6 and 9 days). To decide the optimum storage time, the Multiple Attribute Decision Making method using the Simple Additive Weighting Model (MADM-SAW) has been used. In addition, the halophilic lactic acid bacteria (LAB) were also isolated and characterized in fish sauce, then analyzed the economic feasibility on an industrial scale. After processing the data using the MADM-SAW method, the highest ranking results were obtained, namely pineapple storage on day 0 (without storage treatment) with a total value of 0.9025. Based on the results of the analysis that has been carried out, the optimum concentration of crude bromelain enzyme in the processing of fish sauce is a concentration of 2.5%. In characterizing the microorganisms present in tuna fish sauce, fish sauce contains LAB which is strongly suspected to belong to the genus *Pediococcus* sp. The results of the economic analysis of the feasibility of tuna fish sauce with the addition of crude enzyme bromelain using the existing assumptions get a Net Present Value (NPV) of Rp176.711.530 with an Incremental Rate of Return (IRR) of 61% and Net B / C of 2.01 times. This business is feasible to be implemented with a Pay Back Period (PBP) for 2 years or the capital invested in this business can be returned before the project's life ends (3 years).

Key words: Crude bromelain enzyme, fish sauce, microorganisms, economy

