

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Pertanian (FP)
Program Teknologi Hasil Pertanian

Undergraduate Papers

Sidebang, Yuni Enzelita

2024

Uji Hidrolisis Protein dan Aktioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Enzim Papain

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/152>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**UJI HIDROLISIS PROTEIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
HIDROLISAT PROTEIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
MENGUNAKAN ENZIM PAPAIN**

SKRIPSI

Oleh:

YUNI ENZELITA SIDEBANG

200410009



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2024**

**UJI HIDROLISIS PROTEIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
HIDROLISAT PROTEIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
MENGUNAKAN ENZIM PAPAIN**

SKRIPSI

Merupakan Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Pada Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas
Medan

Oleh:

YUNI ENZELITA SIDEBANG

200410009



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS MEDAN
FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Judul Penelitian : UJI HIDROLISIS PROTEIN DAN AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN HIDROLISAT PROTEIN IKAN
NILA (*Oreochromis niloticus*) MENGGUNAKAN
ENZIM PAPAIN

Nama : YUNI ENZELITA SIDEBANG

NPM : 200410009



Tanggal Lulus : 28 Agustus 2024

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Uji Hidrolisis Protein dan Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan Enzim Papain”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih untuk doa, bantuan, bimbingan, serta dukungan untuk penulis mulai dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini. Adapun ucapan terimakasih tersebut disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
2. Ibu Dewi Restuana Sihombing, S.Si., M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada penulis selama penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Ir. Sanggam Dera Rosa Tampubolon, M.Si., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Posman Sibuea, MS selaku dekan Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
5. Bapak Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP selaku Kaprodi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

6. Seluruh dosen Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan yang telah membekali ilmu pengetahuan, dan juga para pegawai yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Negara Simbolon sebagai laboran yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.
8. Teristimewa kepada cinta pertama penulis, Ayahanda Mikael Sidebang dan Ibunda Priska Malau, yang senantiasa memberikan doa, semangat, pelukan, kasih sayang dan materi kepada penulis. Sosok orangtua yang berhasil membuat saya bangkit dari kata menyerah. Penulis sadar, bahwa setiap kata dalam skripsi ini adalah buah dari kerja keras dan doa orangtua. Skripsi ini adalah persembahan untukmu dari putrimu yang saat ini sudah sampai pada tahap akhir penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan di Fakultas Pertanian khususnya jurusan Teknologi Hasil Pertanian stambuk 2020 yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan di dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga dapat tercapai kesempurnaan dari penulisan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Medan, Agustus 2024

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Yuni Enzelita Sidebang, lahir pada tanggal 06 April 2001 di Kabupaten Dairi, merupakan anak ketiga dari enam bersaudara. Anak dari Bapak Mikael Sidebang dan Ibu Priska Malau.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Pada tahun 2006, memasuki Sekolah Dasar (SD) Negeri 030330 Pis-Pis, Kabupaten Dairi.
2. Pada tahun 2013, memasuki Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Silahisabungan, Kabupaten Dairi.
3. Pada tahun 2016, memasuki Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Pegagan Hilir, Kabupaten Dairi.
4. Pada tahun 2018, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di UPTD BBIH (Balai Benih Induk Hortikultura) Kabuparen Karo.
5. Pada tahun 2020, memasuki Perguruan Tinggi Universitas Katolik Santo Thomas Medan sebagai Mahasiswa di Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
6. Pada tahun 2023 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV Unit Teh Tobasari
7. Pada tahun 2023-2024 menjabat sebagai anggota Divisi Hubungan Sosial dan Masyarakat, Himpunan Mahasiswa Prodi (HMP) Teknologi Hasil Pertanian.

ABSTRAK

UJI HIDROLISIS PROTEIN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN HIDROLISAT PROTEIN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) MENGUNAKAN ENZIM PAPAIN

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang hidrolisis protein dan aktivitas antioksidan dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan enzim papain. Hidrolisis dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi enzim papain (3 %, 5%, 7%) dan lama hidrolisis (2 jam, 4 jam, dan 6 jam). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2024. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi enzim papain (E) terdiri dari 3 taraf yaitu: $E_1 = 1\%$, $E_2 = 3\%$, $E_3 = 5\%$. Faktor kedua adalah lama hidrolisis (L) terdiri dari 3 taraf yaitu: $L_1 = 2$ jam, $L_2 = 4$ jam, $L_3 = 6$ jam. Dari hasil penelitian kadar protein tertinggi diperoleh pada perlakuan E_3L_3 sebesar 60,07%, kadar air 12,13%, kadar abu 5,33%, nilai organoleptik aroma 6,73%, warna 6,60%, tekstur 6,70%, aktivitas antioksidan 99,81% dan ditemukan kandungan asam amino essensial yaitu threonin, methionin, valin, ileusin, leusin dan lysin. Mutu tepung hidrolisat protein ikan nila menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi enzim papain maka kadar protein ikan nila semakin meningkat.

Kata kunci: *hidrolisis, hidrolisat protein, aktivitas antioksidan, ikan nila, enzim papain.*

ABSTRACT

PROTEIN HYDROLYSIS TEST AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PROTEIN HYDROLYSATE OF NILE TAIL (*Oreochromis niloticus*) USING PAPAIN ENZYME

This study aims to obtain information about protein hydrolysis and antioxidant activity of tilapia (*Oreochromis niloticus*) using papain enzyme. Hydrolysis was carried out using variations in papain enzyme concentration (3%, 5%, 7%) and hydrolysis duration (2 hours, 4 hours, and 6 hours). This research was conducted at the Food Processing Laboratory, Agricultural Product Technology Study Program, Faculty of Agriculture, Santo Thomas Catholic University, Medan. This research was conducted from April to June 2024. This research was conducted using a completely randomized design (RAL), consisting of two factors. The first factor is the concentration of papain enzyme (E) consisting of 3 levels, namely: $E_1 = 1\%$, $E_2 = 3\%$, $E_3 = 5\%$. The second factor is the duration of hydrolysis (L) consisting of 3 levels, namely: $L_1 = 2$ hours, $L_2 = 4$ hours, $L_3 = 6$ hours. From the results of the study, the highest protein content was obtained in the E_3L_3 treatment of 60.07%, water content 12.13%, ash content 5.33%, organoleptic value of aroma 6.73%, color 6.60%, texture 6.70%, antioxidant activity 99.81% and essential amino acid content was found, namely threonine, methionine, valine, ileucine, leucine and lysine. The quality of tilapia protein hydrolysate flour shows that the higher the concentration of papain enzyme, the higher the protein content of tilapia.

Keywords: hydrolysis, protein hydrolysate, antioxidant activity, tilapia, papain enzyme.

RINGKASAN

YUNI ENZELITA SIDEBANG “Uji Hidrolisis Protein dan Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Enzim Papain” Dibimbing oleh Dr. Ir. Maruba Pandiangan, MP.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hidrolisis protein ikan nila menggunakan enzim papain dan menguji aktivitas antioksidan dari produk (tepung) yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Program Studi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Katolik Santo Thomas, Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan april-juni 2024. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi enzim papain (E) terdiri dari 3 taraf yaitu: $E_1 = 1\%$, $E_2 = 3\%$, $E_3 = 5\%$. Faktor kedua adalah lama hidrolisis (L) terdiri dari 3 taraf yaitu: $L_1 = 2$ jam, $L_2 = 4$ jam, $L_3 = 6$ jam. Hasil penelitian setelah diolah secara statistik dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Kadar Protein

- 1.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein ikan nila. Kadar protein tertinggi pada perlakuan E_3 sebesar 60,07% dan terendah pada perlakuan E_1 39,73%.
- 1.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein ikan nila. Kadar protein tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 30,03% dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 19,87%.

2. Kadar Air

2.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air ikan nila. Kadar air tertinggi pada perlakuan E_3 sebesar 12,13% dan terendah pada perlakuan E_1 11,50%.

2.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air ikan nila. Kadar air tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 6,07% dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 5,75%.

3. Kadar Abu

3.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu ikan nila. Kadar abu tertinggi pada perlakuan E_3 sebesar 5,33% dan terendah pada perlakuan E_1 4,63%.

3.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu ikan nila. Kadar abu tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 6,07% dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 5,75%.

4. Nilai Organoleptik Aroma

4.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai organoleptik aroma ikan nila. Nilai organoleptik aroma pada perlakuan E_3 sebesar 6,73% dan terendah pada perlakuan E_1 6,37%.

4.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) nilai organoleptik aroma ikan nila. Nilai organoleptik

tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 3,39% dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 3,18%.

5. Nilai Organoleptik warna

5.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai organoleptik warna ikan nila. Nilai organoleptik warna pada perlakuan E_3 sebesar 6,60% dan terendah pada perlakuan E_1 6,27%.

5.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) nilai organoleptik warna ikan nila. Nilai organoleptik warna tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 3,30 % dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 3,13%.

6. Nilai Organoleptik Tekstur

6.1 Perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai organoleptik tekstur ikan nila. Nilai organoleptik tekstur tertinggi pada perlakuan E_3 sebesar 6,70% dan terendah pada perlakuan E_1 6,30%.

6.2 Pengaruh lama perlakuan konsentrasi enzim papain berpengaruh nyata ($p < 0,01$) nilai organoleptik tekstur ikan nila. Nilai organoleptik tekstur tertinggi pada perlakuan L_3 sebesar 3,35 % dan terendah pada perlakuan L_1 sebesar 3,15%.

7. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan hidrolisat protein ikan nila diuji pada perlakuan E_3L_3 konsentrasi enzim 5% dan lama hidrolisis 6 jam diperoleh hasil terbaik sebesar 99,81% dan terendah pada perlakuan E_1L_3 sebesar 99,58%.

8. Komposisi Asam Amino

Komposisi asam amino hidrolisat protein ikan nila di uji pada perlakuan E₃L₃ konsentrasi enzim 5% dan lama hidrolisis 6 jam diperoleh hasil asam amino esensial threonin, methionin, valin, phenylalanin, ileusin, leusin dan lysin.



DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
RIWAYAT HIDUP	iii
ABSTRAK	iv
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	5
1.3 Manfaat Penelitian.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ikan Nila.....	7
2.2 Enzim Papain.....	11
2.3 Hidrolisis Protein.....	13
2.4 Hidrolisat Protein.....	14
2.5 Aktivitas Antioksidan.....	16
2.6 Manfaat Hidrolisat Protein.....	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	20
3.2.1 Bahan Penelitian.....	20
3.2.2 Alat Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	20
3.2.1 Bahan Penelitian.....	20
3.2.2 Alat Penelitian	20
3.3 Reagensia.....	20
3.4 Metode Penelitian.....	21

3.5 Metode Rancangan	22
3.6 Pelaksanaan Penelitian	23
3.6.1 Prosedur Kerja.....	23
3.7 Analisa Parameter dan Pengumpulan Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Kadar Protein.....	31
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	31
4.1.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	33
4.2 Kadar Air	34
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila	34
4.2.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila	36
4.3 Kadar Abu	37
4.3.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila	37
4.3.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila	39
4.4 Nilai Organoleptik Aroma.....	40
4.4.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik	40
4.4.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik Aroma Hidrolisat Protein Ikan Nila	42
4.5 Nilai Organoleptik Warna	43
4.5.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik	43
4.5.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik	45
4.6 Nilai Organoleptik Tekstur.....	46
4.6.1 Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik	46

4.6.2 Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik	
Tekstur Hidrolisat Protein Ikan Nila	48
4.7 Komposisi Asam Amino Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	50
4.8 Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
DAFTAR LAMPIRAN	63



DAFTAR TABEL

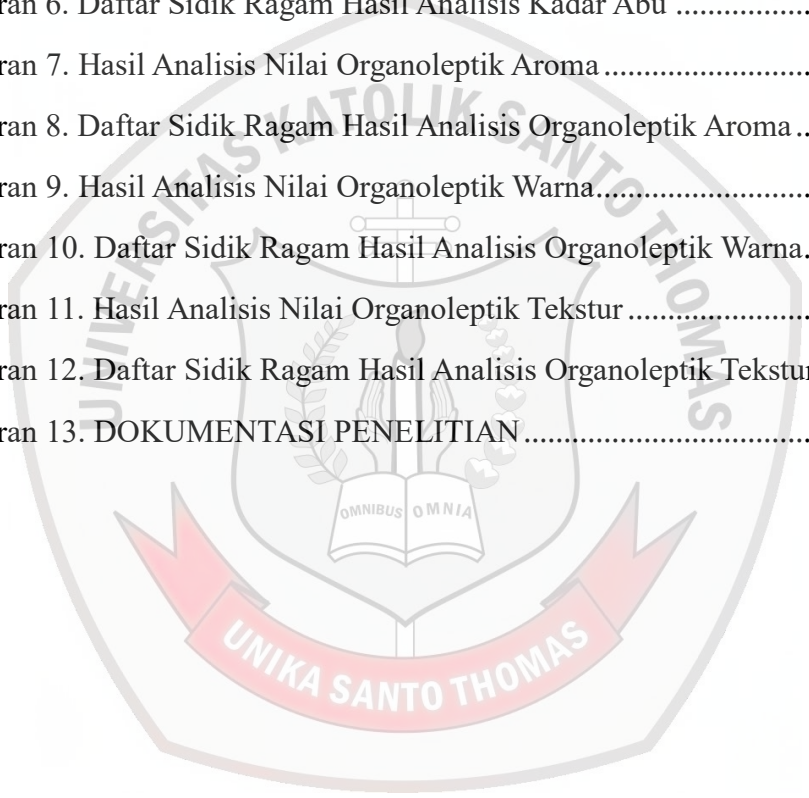
Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kandungan gizi pada ikan nila per 100 gram	9
Tabel 2.	Uji Organoleptik terhadap Aroma, Warna dan Tekstur	27
Tabel 3.	Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Enzim Papain terhadap Hidrolisat Protein Ikan Nila yang diamati	31
Tabel 4.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Hidrolisat Protein Ikan Nila yang diamati.....	32
Tabel 5.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	33
Tabel 6.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	34
Tabel 7.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	36
Tabel 8.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	37
Tabel 9.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	39
Tabel 10.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	41
Tabel 11.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik Aroma Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	42
Tabel 12.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik Aroma Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	43
Tabel 13.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik Warna Hidrolisat Protein Ikan Nila	45
Tabel 14.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik Warna Hidrolisat Protein Ikan Nila	47
Tabel 15.	Uji LSR Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	48
Tabel 16.	Uji LSR Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis Terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	50
Tabel 17.	Komposisi Asam Amino Hidrolisat Protein Ikan Nila (%).....	54
Tabel 18.	Aktivitas Antioksidan Hidrolisat Protein Ikan Nila.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Ikan nila.....	8
Gambar 2.	Diagram Alir pembuatan hidrolisat protein ikan nila.....	24
Gambar 3.	Pengaruh Konsentrasi Enzim terhadap Kadar Air Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	33
Gambar 4.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Kadar Protein pada Hidrolisat Protein Ikan Nila	35
Gambar 5.	Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila	36
Gambar 6.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Kadar Air Hidrolisat Protein Ikan Nila	38
Gambar 7.	Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila	40
Gambar 8.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Kadar Abu Hidrolisat Protein Ikan Nila	41
Gambar 9.	Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Nilai Organoleptik Aroma Hidrolisat Protein Ikan Nila	43
Gambar 10.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Nilai Organoleptik Aroma Hidrolisat Protein Ikan Nila	44
Gambar 12.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Nilai Organoleptik Warna Hidrolisat Protein Ikan Nila	47
Gambar 13.	Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain terhadap Nilai Organoleptik Tekstur Hidrolisat Protein Ikan Nila	48
Gambar 14.	Pengaruh Perlakuan Lama Hidrolisis terhadap Nilai Organoleptik ...	50
Gambar 15.	Kromatogram Asam Amino Hidrolisat Protein Ikan Nila Ulangan I.....	51
Gambar 16.	Kromatogram Asam Amino Hidrolisat Protein Ikan Nila Ulangan II	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Analisis Kadar Protein.....	57
Lampiran 2.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Kadar Protein.....	57
Lampiran 3.	Hasil Analisis Kadar Air	58
Lampiran 4.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Kadar Air	58
Lampiran 5.	Hasil Analisis Kadar Abu	59
Lampiran 6.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Kadar Abu	59
Lampiran 7.	Hasil Analisis Nilai Organoleptik Aroma	60
Lampiran 8.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Organoleptik Aroma	60
Lampiran 9.	Hasil Analisis Nilai Organoleptik Warna.....	61
Lampiran 10.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Organoleptik Warna.....	61
Lampiran 11.	Hasil Analisis Nilai Organoleptik Tekstur	62
Lampiran 12.	Daftar Sidik Ragam Hasil Analisis Organoleptik Tekstur	62
Lampiran 13.	DOKUMENTASI PENELITIAN	63



DAFTAR PUSTAKA

- Azis R, dan Akolo I.R. 2019. Karakteristik mutu kadar air, kadar abu dan organoleptik pada penyedap rasa instan. *Journal of Agritech Science* volume 3 nomor 2;60-77.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. *Analisis Pangan* . PT Dian Rakyat, Jakarta.
- Amri. 2003. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Agromedia pustaka. Tangerang.
- Ariyani, F., Saleh, M., Tazwir dan Hak, N., 2003, Optimasi Proses Produksi Hidrolisat Protein Ikan dari Mujahir (*Oreochromis mossambicus*), *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 9:11-21.
- Aubourg, S., 2001, Fluorescence Study of the Prooxidant Activity of Free Fatty Acid on Marine Lipids, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 385-390.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. *Official Method of Analysis* (18 Edn). Association of Analytical Chemist Inc. Mayland, USA.
- Bradford, MM. 1976. A Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem*. 72. 284-254.
- Barriga, Sosa, I.D.L.A., Jiménez-Badillo, M.D.L., Ibanez, A.L. and Arredondo-Figueroa, J.L., 2004. *Variability of tilapias (Oreochromis spp.)* introduced in Mexico: morphometric, meristic and genetic characters. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(1), pp.7-14
- Bhaskar N, and Mahendrakar NS. 2008. Protein hydrolysate from visceral waste protein of catla (*Catla catla*): optimization of hydrolysis condition for a commercial neutral protease. *Journal Bioresource Technology* 99:4105-4111.
- Bastiawan, D., D. Wahid, M. Alifudin, dan I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*). Pada pH yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Indonesia*, 7 (3): 44-47.
- Belitz, Grosch, and Schieberle. 2009. *Food chemistry (4th ed.)*. Garching (Chapter 18). German.
- Boyd. 2004. SNI 01-6139-1999. *Produksi induk ikan nila hitam, Oreochromis niloticus*. Jakarta.
- Chalamaiah M, Kumar B D, Hemalatha R, and Jyothirmayi T. 2012. Fish protein Hydrolysates proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications A review, *Food Chemistry* 135 (4): 3020-3028

- Coward K and Bromage NR. 2000. Reproductive physiology of female tilapia broodstock. *Rev Fish Biol Fish.* 40:1-25
- Derawati, M., Yunianto, A.E., Doloksaribu, T.H dan Chandradewi, A.A.S.P. 2021. Formulasi food bar berbasis pangan lokal tinggi asam amino esensial untuk anak balita stunting. *Aceh Nutrition Journal*, 6(2), 163-172.
- Dhirgra S, and Bansel M.P. 2006. Hyperchlosterolemia and tissue-specific differential Mrna expression of type -1 5-iodothyronine-deiodinase under different selenium status in rats. *Biological Research* 39:307-319.
- Faizah, M. 2017. *Pengaruh Suhu dan pH Terhadap Aktivitas Enzim Protease Bacillus subtilis dari Daun Kenikir (Cosmos sulphureus) yang ditumbuk dalam Media Campuran Limbah Cair Tahu dan Dedak.* Skripsi. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Gesualdo A.M.L., and Li-Chan E.C.Y. 1999. Functional properties of fish protein hydrolysate from herring (*Clupea harengus*). *Journal Food Science* 64:1000-1004.
- Hadiwiyoto, S., 2001, *Pemanfaatan Sisa Penyayatan Ikan untuk Pembuatan Protein Hidrolisat*, Himpunan Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan, Patpi, Semarang.
- Hafeez-ur-Rehman, Ahmed I, Ashraft M, Khan N, and Fayyaz R. 2008. The culture performance of mono-sex and mixedsex tilapia in fertilized ponds. *Int. J. Agric. Biol*, 10, pp.352-354.
- Hapsari, S. W. N. 2010. *Pengaruh Ekstrak Jahe (Zingiber officinale,) Terhadap Penghambatan Mikroba Perusak Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus).* Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Hasnaliza H, Maskat M.Y, Wan Aida W.M, and Mamot S. 2010. The effects of enzyme concentration, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hydrolysis of protein precipitate from cockle (*Anadara granosa*) meat wash water. *Int Food Res J* 17: 147152.
- He, S., Franco, C., and Zhang, W. 2013. *Functions application and production of protein hydrolysates from fish processing.* FRIN 50(1) 289-297.
- Jun S.Y, Park P.J, Jung W.K, and Kim S.K. 2004. Purification and characterization of an antioxidative peptide from enzymatic hydrolysate of Yellowfin sole (*Limanda aspera*) frame protein. *European Journal of Food Research and Technology* 219:20-26
- Jurgen. H. G., 2017. *Mass Spectrometry A Testbook, Third Edition*, Springer, New York, 2017.

- Klompong, V., Benjakul, S., Yachai, M., Visessanguan, W., Shahidi, F., and Hayes, K.D. 2009. Amino acids composition and antioxidative peptides from protein hydrolysate of yellow stripe trevally (*Selaroides leptolepis*). *Journal of Food Science*, 74: C126-C133.
- Kordi K. 2010. *Budidaya Ikan Nila di dalam Kolam Terpal*. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kristinsson H. 2007. *Aquatic Food Protein Hydrolysates*. Di dalam: *Shahidi F editor*. Maximising the Value of Marine By Product. Boca Raton: CRC Pr.
- Kristinsson H.G. and Rasco B.A. 2007. Fish protein hydrolysates: production, biochemical and functional properties. *Food Science and Nutrition*. 40 (1): 43-81.
- Kumaila, R., Tati, N dan Rosita, A. J. 2008. Ekstraksi dan Karakterisasi Enzim Kolagenase dari Organ Dalam Ikan Tuna (*Thunnus sp*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 2(03): 409-415.
- Kusnandar F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Cetakan Pertama. Dian Rakyat. Jakarta.
- Molyneux P. 2004. The Use Of The Table Free Radical Dyhenylpicrylhydrazil (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanarin Journal of Science and Technology* 26:211-219.
- Noor, E.L., Deen, A.I.E. and Mona, S.Z., 2010. Impact of climatic changes (oxygen and temperature) on growth and survival rate of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Report and Opinion*, 2, pp.192-195.
- Nurhayati T, Desniar, dan Made S. 2013. Pembuatan pepton secara enzimatis menggunakan bahan baku jeroan ikan tongkol. *Journal Pengolahan Hasil Perikanan IndonEsia* 16(1):1-11.
- Nurjannah., Suwandi, R., Hidayat, T., and Oktorina, V. 2020. Chemical composition and amino acid profile of fresh and steamed cobia (*Rachycentron canadum* L.). *Foodscientechn Journal*. 2 (1):12-19
- Park P.J, Jung W.K., Nam K.S., Shahidi F., Kim S.K. 2001. Purification and characterization of antioxidative peptides from protein hydrolysate of lecithin-free egg yolk. *Journal of the American of Oil Chemists' Society* 78:651-656.
- Prasetio, D. Y. B. Y.S. Darmanto, F. Swastawati. 2015. Efek Perbedaan Suhu dan Lama Pengasapan terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos Forsky*) Cabut Duri Asap. *Jurnal Teknologi Aplikasi Pangan*. 4(3); 94-98.
- Purwaningsih, S. 2012. *Kandungan Gizi dan Mutu Ikan Tenggiri (Scomberomorus commersonii) Selama Transportasi*. Departemen Hasil Teknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Rachmi, A. 2008, *Penggunaan Papain pada Pembuatan Kecap Ikan dari Limbah Filet Nila*, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Rehm, H.J., and Reed, G., 1995, *Biotechnology: Enzymes, Biomass, Food and Feed*, VCH, New York.
- Roslan, J., Yunos, K. F. M., Abdullah, N., dan Kamal, S. M. M. 2014. *Characterization of Fish Protein Hydrolysates* from Tilapia (*Oreochromis niloticus*) by product. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 312-319.
- Rutherford S.M. 2010. Methodology for determining degree of hydrolisys of protein hydrolysates: a review. *Journal of AOAC International* 93(5):1515-1522.
- Samaranayaka A.G.P and E.Y.C. Li-Chan. 2011. Food-derived peptidic antioxidants: A review of their production, assessment, and potential applications. *Journal of Function Food* 3: 229-254.
- Sayuti, K. dan Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*: Andalas University Press: Padang, 2015.
- Sangi, M. S. 2011. Pemanfaatan Ekstrak Batang Buah Nenas untuk Kualitas Minyak Kelapa. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol 11 (2): 210-218.
- Savitri, R., 2011. *Aplikasi Proses Hidrolisis Enzimatis dan Fermentasi dalam Pengolahan Condiment Kupang Putih (Corbula faba H)*. Institut Pertanian Bogor.
- Shamloo M, Bakar J, Mat H and Khatib A. 2022. Biochemical properties of red tilapia (*Oreochromis niloticus*) protein hydrolysates. *International Food Research Journal*. 19(1): 183- 188.
- Suhartono, M.T., 1989, *Enzim dan Bioteknologi*, Departemen P & K, DIKTI, Antar Universitas Bioteknologi, IPB, Bogor, 322 pp.
- Suprayudi, M.A., Alim, S., Fuazi, I.A., Ekasari, J., Setiawati, M., Junior, M.Z. and Tacon, A.G., 2017. Evaluation of hydrolysed rubber seed meal as a dietary protein source for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L. *Aquakulture Research*, 48(7), pp.3801-3808.
- Suprayudi, M.A., Faisal, B. and Setiawati, M., 2013. The growth of red tilapia fed on organic-selenium supplemented diet. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), pp.48-53.
- Susetyo, A.R., 2000, *Isolasi Pepton Secara Ekstraksi Enzimatis menggunakan Limbah Perikanan*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Torrissen, O., Olsen, R.E., Toresen, R., Hemre, G.I., Tacon, A.G., Asche, F., Hardy, R.W. and Lall, S., 2011. Atlantic salmon (*Salmo salar*): the “super-chicken” of the sea. *Reviews in Fisheries Science*, 19(3), pp.257-278.
- Venugopal, V. 2006. *Seafood Processing: Adding Value Through Quick Freezing, Retortable Packaging, and CookChilling*. CRC Pr, Boca Raton.
- Welfredo G. Y., Vilatus, A. C., Soriano, M.G.G, Santos, M. N. 2007. *Milkfish production and processing technologies in the Philipines*.
- Wilson, K., and Walker, J., 2000, *Principles and Techniques of Practical Biochemistry 5th Edition*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Winarno, F.G., 1986, *Enzim Pangan*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wijayanti, I., Romadhon, R dan Rianingsih, L. 2016. Karakteristik Hidrolisat Protein Ikan Bandeng (*Chanos forsk*) dengan konsentrasi enzim bromelin berbeda *Characteristic of Milkfish Protein Hydrolysates as effect of Different Bromelin Enzyme Concentration*. SAINTTEK.
- Witono, Y., Aulanni'am, Subagio, A., dan Widjanarko, S.B. 2007. *Preliminary Study for Enzymatic Processing of Milkfish Hydrolysate by Using “Biduri” Protease*. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI), Bandung 17-18 Juli 2007.
- Wu Hui-Chan., Chen, H.M., and Shiau, C.Y.2003. Free amino acids and peptides as related to antioxidant properties in protein hydrllysates of mackerel (*Scomber austriasicus*). *Food Research*,36: 949-957.
- Yitnosumarto, S. 1993. *Percobaan Perancangan, Analisis dan interpretasinya*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zamora R, Hindalgo, F.J. 2010. Coordinate contribution of lipid oxidation and maillard reaction to the nonenzymatic food browning. *Food Scie Nut* 45 (1): 49-59.