

**OPTIMASI PROSES HIDROLISIS PROTEIN IKAN
KEMBUNG (*Rastrelliger sp.*) DENGAN RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY**

SKRIPSI

LAKSITO BRAMANTYO

26030116120016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**OPTIMASI PROSES HIDROLISIS PROTEIN IKAN
KEMBUNG (*Rastrelliger sp.*) DENGAN RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY**

LAKSITO BRAMANTYO

26030116120016

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana SI pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi Proses Hidrolisis Protein Ikan Kembung
(*Rastrelliger Sp.*) Dengan *Response Surface Methodology*
Nama Mahasiswa : Laksito Bramantyo
NIM : 26030116120016
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

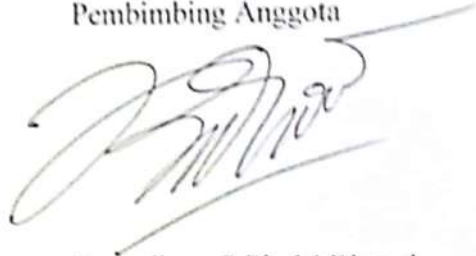
Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dr. Putut Har Rivadi, S.Pi, M.Si
NIP. 19770913 200312 1 002

Pembimbing Anggota



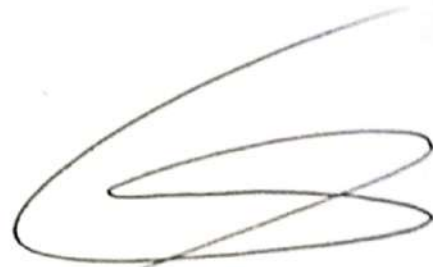
Romadhon, S.Pi., M.Biotech
NIP. 19760906 200501 1 002

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro




Winarni Agustini, M.Sc., Ph. D
NIP. 19630821 199001 2 001

Ketua Departemen
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi, M.Si
NIP. 19770913 2003112 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimasi Proses Hidrolisis Protein Ikan Kembung
(*Rastrelliger Sp.*) Dengan *Response Surface Methodology*
Nama Mahasiswa : Laksito Bramantyo
NIM : 26030116120016
Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan tim penguji pada:

Hari/tanggal : Rabu/12 April 2023

Tempat : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unviersitas Diponegoro

Penguji Utama



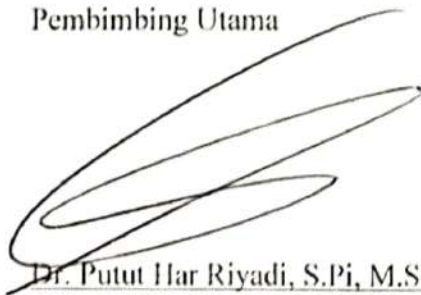
Ima Wijayanti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 19810405 200501 2 003

Penguji Anggota



Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19760916 200501 1 002

Pembimbing Utama



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi, M.Si
NIP. 19770913 200312 1 002

Pembimbing Anggota



Romadhon, S.Pi., M.Biotech
NIP. 19760906 200501 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Laksito Bramantyo, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Optimasi Proses Hidrolisis Protein Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) Dengan *Response Surface Methodology* adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 12 April 2023



Laksito Bramantyo
26030116120016

ABSTRAK

(Laksito Bramantyo. 26030116120016. Optimasi Proses Hidrolisis Protein Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) Dengan Response Surface Methodology. Putut Har Riyadi dan Romadhon),

Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) merupakan ikan epipelagis yang banyak tersebar di Asia Tenggara. Ikan kembung memiliki kandungan protein yang tinggi (20,83%) dan lemak yang rendah (1,03%). Kandungan protein yang tinggi dan lemak yang rendah mengindikasikan ikan kembung baik sebagai bahan hidrolisat protein. Tujuan dari penelitian adalah untuk menentukan kondisi optimal (waktu, suhu, dan pH) hidrolisis secara enzimatik menggunakan *Response Surface Methodology*. Proses hidrolisis secara enzimatik ini menggunakan *Flavourzyme* komersial. Optimasi Hidrolisat Protein Ikan Kembung menggunakan *Box-Behnken Design*. Derajat Hidrolisis (DH) sebagai parameter optimasi diukur dengan menggunakan metode SN TCA. Berdasarkan penelitian yang dilakukan kondisi optimum tercapai pada pH 7, suhu 55°C, dan waktu 1 jam, dan nilai DH sebesar 17,7293% dengan perbandingan enzim terhadap substrat sebesar 4%. Model dari hidrolisis enzimatik termasuk model quadratic dengan nilai desirability sebesar 1. Berdasarkan uji asam amino yang dilakukan asam amino non esensial yang paling dominan adalah asam glutamat, asam amino esensial yang dominan adalah asam amino lisin dan leusin.

Keywords: Optimasi, Ikan Kembung, Hidrolisis, Response Surface Methodology

ABSTRACT

(Laksito Bramantyo. 26030116120016. Optimization of Mackerel (*Rastrelliger sp.*) Fish Protein Hydrolysate Using Response Surface Methodology. Putut Har Riyadi and Romadhon),

*Mackerel (*Rastrelliger sp.*) was a widely distributed epipelagic species in South East Asia. Mackerel had a high amount nutrient such as protein (20,83 %) and low amount of fat (1,03 %). The high amount of protein and low amount of fat would allow it to be used as a material to produce a good protein hydrolysate. The aim of this study was to determine the optimal enzymatic hydrolysis conditions (time, temperature, and pH) using Response Surface Methodology (RSM). Mackerel Protein Hydrolysate (MPH) was prepared using commercial Flavourzyme. Optimization of MPH was performed by employing Box Behnken Design method of RSM. SN-TCA method was used to calculate the degree of hydrolysis (DH) which is the key parameter in hydrolysis reaction. Optimum hydrolysis conditions were obtained at pH 7, temperature 55°C and 60 minutes of process. Under these conditions the DH obtained was 17.7293 % with 4% enzyme to substrate ratio. The suggested model for the hydrolysis process was quadratic with the desirability factor of 1. The MPH was further assessed for its amino acid composition using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Based on the amino acid profile, the most dominant non essential amino acid was glutamate acid and the dominant essential amino acids were lysine and leucine.*

Keywords: *Optimization, Mackerel, Hydrolysis, Response Surface Methodology*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan pertolongan dan inspirasi yang diperlukan untuk menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Optimasi Hidrolisis Protein Ikan Kurisi (*Nemipterus* sp.) Menggunakan Analisis *Response Surface Methodology*”. Bagaimana konsentrasi enzim, suhu, dan durasi hidrolisis berpotongan untuk menghasilkan tingkat pemecahan protein yang diinginkan adalah subjek penelitian ini..

Tanpa bantuan dari banyak pihak, penulis memahami bahwa penulis tidak akan dapat menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Bapak Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si sebagai pembimbing utama. Terimakasih atas bimbingan, dorongan dan motivasinya demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Romadhon, S.Pi., M. Biotech. sebagai pembimbing anggota, terimakasih telah memberikan bimbingan, dorongan dan motivasinya demi kelancaran penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Ima Wijayanti, S. Pi., M. Si., Ph. D. sebagai penguji utama pada ujian skripsi, terimakasih telah memberikan saran dan masukan.
4. Bapak Ahmad Suhaeli Fahmi, S. Pi., M. Sc. sebagai penguji anggota pada ujian skripsi, terimakasih telah memberikan saran dan masukan.
5. Terima kasih kepada teman-teman saya dan semua orang yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi penulis.

Penulis mengakui bahwa ada banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyambut baik dan mendorong umpan balik kritis juga saran untuk perbaikan skripsi ini. Penulis berpendapat bahwa skripsi atau karya tulis ilmiah ini dapat membantu baik penulis maupun pembaca untuk lebih mengenal bidangnya masing-masing.

Semarang, 12 April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pendekatan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Ikan Kembung (<i>Rastrelliger</i> sp.).....	7
2.2. Hidrolisat Protein	7
2.3. <i>Flavourzyme</i>	8
2.4. Hidrolisis	8
2.5. Asam Amino.....	9
2.6. <i>Response Surface Methodology</i>	10
3. MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Hipotesis Penelitian.....	11
3.2. Materi Penelitian	11
3.2.1. Bahan	11
3.2.2. Alat.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.3.1. Persiapan Ikan Kembung	13
3.3.2. Pembuatan Hidrolisat Protein Ikan Kembung.....	13
3.4. Prosedur Pengujian.....	13
3.4.1. Analisa Derajat Hidrolisis.....	13
3.4.2. Analisa Kadar Air	14
3.4.3. Analisa Kadar Protein	15
3.4.4. Analisa Kadar Lemak.....	16

3.4.5.	Analisa Asam Amino	17
3.5.	Rancangan Percobaan.....	18
3.6.	Optimasi RSM.....	18
3.7.	Analisa Data	19
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1.	Analisa Kadar Air, Lemak, dan Protein Sampel Daging Ikan Kembung.....	21
4.2.	Analisa Respons Derajat Hidrolisis.....	21
4.2.1.	Model Respon Derajat Hidrolisis.....	23
4.2.2.	Analisis Sidik Ragam Respon Derajat Hidrolisis	25
4.2.3.	Normalitas Sebaran Data Respon Derajat Hidrolisis	27
4.2.4.	Model Graph	27
4.2.5.	Penentuan Titik Optimum Respon Derajat Hidrolisis.....	30
4.3.	Analisa Profil Asam Amino	31
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2.	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN.....	40
	RIWAYAT HIDUP	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Bahan dalam Pembuatan Hidrolisat Protein Ikan Kembung	11
Tabel 3.2. Alat dalam Pembuatan Hidrolisat Protein Ikan Kembung.....	12
Tabel 3.3. Tabel Model <i>Box-Behnken Design</i>	19
Tabel 4.1. Analisa Kadar Air, Lemak, dan Protein Daging Ikan Kembung	21
Tabel 4.2. Respon Derajat Hidrolisis	22
Tabel 4.3. Model Respon berdasarkan <i>Sequential Model of Sum Square</i>	23
Tabel 4.4. Model Respon berdasarkan <i>Lack of Fit Test</i>	24
Tabel 4.5. Model Respon Berdasarkan <i>Summary of Statistic</i>	24
Tabel 4.6. Analisa Sidik Ragam/ANOVA Respon Derajat Hidrolisis.....	25
Tabel 4.7. <i>Fit Statistics</i> Model Respon Derajat Hidrolisis.....	26
Tabel 4.8. Kriteria Faktor dan Respon yang Diinginkan	30
Tabel 4.9. Solusi Optimasi	30
Tabel 4.10. Profil Asam Amino Daging dan Hidrolisat Protein Ikan Kembung ..	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Skema penelitian pembuatan hidrolisat protein ikan kembung	6
Gambar 4.1. Kurva <i>Normal Plot of Residuals</i>	27
Gambar 4.2. (a) Grafik Kontur (b) Grafik permukaan respon (3D <i>Surface</i>) Faktor pH dan Temperatur terhadap Respon Derajat Hidrolisis	27
Gambar 4.3. (a) Grafik Kontur (b) Grafik permukaan respon (3D <i>Surface</i>) Faktor pH dan Waktu terhadap Respon Derajat Hidrolisis	29
Gambar 4.4. (a) Grafik Kontur (b) Grafik permukaan respon (3D <i>Surface</i>) Faktor pH dan Temperatur terhadap Respon Derajat Hidrolisis	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Solusi Optimasi Proses Hidrolisis Protein Ikan Kembung.....	40
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian.....	44