

**PREDIKSI PEPTIDA BIOAKTIF DARI KOLAGEN
IKAN TODAK (*Xiphias gladius*) MENGGUNAKAN
METODE *IN SILICO***

SKRIPSI

FAUZAN MUZZAMMIL

26060117130064



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

2022

**PREDIKSI PEPTIDA BIOAKTIF DARI KOLAGEN
IKAN TODAK (*Xiphias gladius*) MENGGUNAKAN
METODE *IN SILICO***

**FAUZAN MUZZAMMIL
26060117130064**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 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
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prediksi Peptida Bioaktif dari Kolagen Ikan Todak
(*Xiphias gladius*) Menggunakan Metode *In Silico*
Nama Mahasiswa : Fauzan Muzzammil
Nomor Induk Mahasiswa : 26060117130064
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

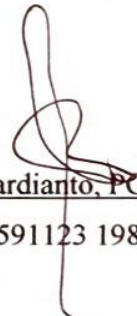
Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc.
NIP. 19590223 198403 2 001

Pembimbing Anggota



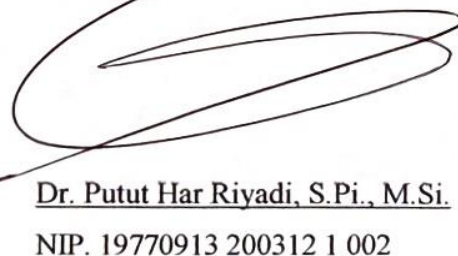
Ir. Sumardianto, PG.Dipl., M.Gz.
NIP. 19591123 198602 1 001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Putri Wulani Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
Departemen Teknologi Hasil Perikanan



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

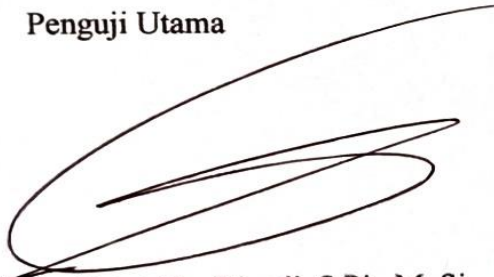
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prediksi Peptida Bioaktif dari Kolagen Ikan Todak
(*Xiphias gladius*) Menggunakan Metode *In Silico*
Nama Mahasiswa : Fauzan Muzzammil
Nomor Induk Mahasiswa : 26060117130064
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

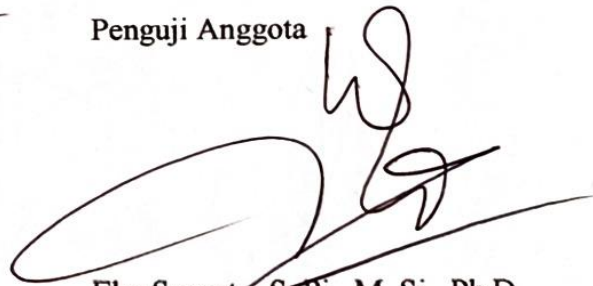
Hari/Tanggal : Kamis/ 29 September 2022
Tempat : Online

Penguji Utama



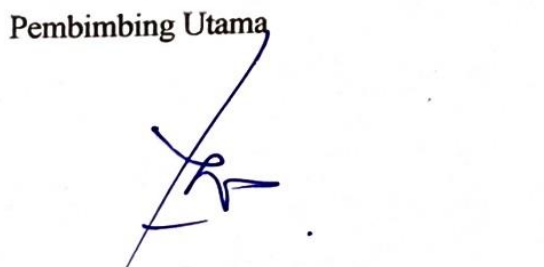
Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M. Si.
NIP. 19770913 200312 1 002

Penguji Anggota



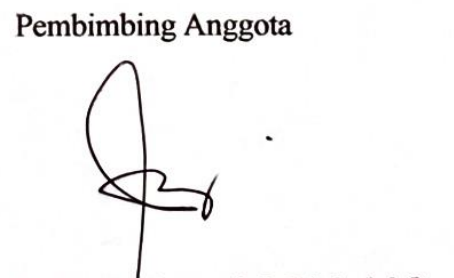
Eko Susanto, S. Pi., M. Si., Ph.D.
NIP. 19820913 200604 1 003

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc.
NIP. 19590223 198403 2 001

Pembimbing Anggota



Ir. Sumardianto, PG.Dipl., M.Gz.
NIP. 19591123 198602 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Fauzan Muzzammil, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi yang berjudul “Prediksi Peptida Bioaktif dari Kolagen Ikan Todak (*Xiphias gladius*) Menggunakan Metode *In Silico*” 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 atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 27 Oktober 2022



Fauzan Muzzammil

NIM. 26060117130064

ABSTRAK

Fauzan Muzzammil. 26060117130064. Prediksi Peptida Bioaktif dari Kolagen Ikan Todak (*Xiphias gladius*) Menggunakan Metode *In Silico* (**Fronthea Swastawati dan Sumardianto**).

Kolagen dari ikan todak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku peptida bioaktif. Kandungan protein pada kolagen dapat dipecah dengan metode hidrolisis menggunakan enzim sehingga menghasilkan peptida bioaktif. Peptida bioaktif hasil hidrolisis kelima enzim tersebut memiliki berbagai fungsi seperti antioksidan, menurunkan darah tinggi, anti diabetes dan lain sebagainya. Prediksi peptida bioaktif pada kolagen ikan todak dapat diteliti menggunakan metode *in silico*. Tujuan penelitian ini memprediksi senyawa peptida bioaktif dari kolagen ikan todak serta memprediksi peringkat peptida, karakteristik sensori dan toksisitas pada peptida yang memiliki aktivitas tertentu menggunakan metode *in silico*. Kolagen dihidrolisis menggunakan enzim papain, tripsin, pepsin, katepsin dan bromelin yang dipilih dan dianalisis dengan *software* BIOPEP. Parameter yang diuji meliputi prediksi aktivitas biologis, karakteristik sensori, peringkat peptida dan prediksi toksisitas. Aktivitas biologis kolagen menggunakan BIOPEP tertinggi pada inhibitor *dipeptidyl peptidase IV* (DPP IV) yang dihidrolisis dengan papain sebesar 0,1444. Peringkat peptida menggunakan Peptideranker tertinggi pada peptida MF sebesar 0,997 yang dihidrolisis dengan papain, peptida DR sebesar 0,290 yang dihidrolisis dengan tripsin, peptida MF sebesar 0,997 yang dihidrolisis menggunakan pepsin, peptida GF sebesar 0,995 yang dihidrolisis menggunakan katepsin dan peptida WF sebesar 0,999 yang dihidrolisis menggunakan bromelin. Prediksi toksisitas pada peptida mendapatkan hasil hampir semua tidak beracun sehingga peptida tersebut dapat dikembangkan sebagai sediaan bahan baku fungsional terkecuali pada potongan peptida KK yang dihidrolisis menggunakan papain karena diprediksi beracun sehingga tidak aman sebagai pangan fungsional.

Kata kunci : Kolagen ikan todak, *in silico*, peptida bioaktif, *Dipeptidyl peptidase IV*

ABSTRACT

Fauzan Muzzammil. 26060117130064. Prediction of bioactive Peptide from Swordfish (*Xiphias gladius*) Collagen Using *In Silico* Methods (**Fronthea Swastawati dan Sumardianto**).

Collagen from swordfish can be used as raw material for bioactive peptide. Protein content in collagen can be dispart with hidrolyse method by enzyme so that can be produce bioactive peptide. Yield form bioactive peptide hidrolysed with enzyme have many function like antioxidant, lowering high blood pressure, anti-diabetic, etc. Prediction of bioactive peptide from swordfish can be analyse using in silico methods. The purpose of this study was to predict bioactive peptide from collagen swordfish also predict peptide rank, sensory characteristics and toxicity of the peptides that having spesific function using in silico methods. Collagen were selected for hydrolise by enzyms papain, trypsin, pepsin, catepsin and bromelain using BIOPEP softwere. Analisis parameter are biologis activity, sensory characterization, peptide rank and toxicity prediction. This study using descriptive method. It was predicted that the hydrolyzed collagen are potentially used as Dypeptidyl Peptidase IV (DPP IV) inhibitors having frequency of fragment release using papain enzyme and bromelain. Dipeptida MF, DR, MF, GF and WF from papain, pepsin, trypsin, cathepsin and bromelain hydolized collagen were ranked as the most active peptida according to PeptidaRank program with a score 0.997, 0.290, 0.997, 0.995 and 0.999 respectively. The peptides were predicted as non-toxic and thus can be developed as a functional food raw materials except in papain hidrolyse with dipeptida KK because having toxic content.

Keywords : *Swordfish collagen, In silico, Bioactive peptide, Dipeptidyl Peptidase IV*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Prediksi Peptida Bioaktif dari Kolagen Ikan Todak (*Xiphias gladius*) Menggunakan Metode *In Silico*”.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi aktivitas peptida bioaktif pada kolagen dari ikan todak serta memprediksi peringkat peptida, karakteristik sensori dan toksisitas pada peptida yang memiliki aktivitas tertentu dengan metode *in silico*.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, dan kerjasamanya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Ir. Sumardianto, PG.Dipl., M.Gz selaku dosen pembimbing anggota, terimakasih atas arahan, koreksi, nasehat, serta perhatian yang diberikan demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si selaku dosen penguji utama dan Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji anggota, terimakasih atas arahan, koreksim nasehat, serta perhatian yang diberikan demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 27 Oktober 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASILAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pendekatan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ikan Todak (<i>Xiphias gladius</i>).....	6
2.2 Kolagen	7
2.6.1 Pengertian kolagen	7
2.6.2 Ekstaksi kolagen.....	7
2.6.3 Jenis Kolagen	8
2.3 Standar Mutu Kolagen	8
2.4 Peptida Bioaktif.....	9
2.5 <i>In Silico</i>	11
2.6 Parameter Pengujian.....	12
2.6.1 Prediksi aktivitas biologis kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	12

2.6.2	Peringkat peptida kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	13
2.6.3	Karakteristik sensori peptide kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	13
2.6.4	Prediksi toksisitas peptida kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	14
III.	MATERI DAN METODE	15
3.1	Hipotesis Penelitian.....	15
3.2	Materi Penelitian	15
3.2.1	Bahan penelitian.....	15
3.2.2	Alat penelitian	16
3.3	Metode Penelitian.....	16
3.3.1	Pengambilan sekuen kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	16
3.4	Prosedur Pengujian.....	17
3.4.1	Prediksi aktivitas biologis dan analisis proteolisis kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>).....	18
3.4.2	Peringkat peptida kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	19
3.4.3	Karakteristik sensori kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	20
3.4.4	Prediksi toksisitas kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	21
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1	Penelitian Kolagen Ikan Todak (<i>Xiphias gladius</i>)	22
4.1.1	Aktivitas biologis kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	22
4.1.2	Proteolisis kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>) menggunakan metode <i>In Silico</i>	24
4.1.3	Peringkat peptida kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>).....	27
4.1.4	Karakteristik sensori peptida ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>).....	28
4.1.5	Prediksi toksisitas peptida kolagen ikan todak (<i>Xiphias gladius</i>)	31

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
L A M P I R A N.....	43
RIWAYAT HIDUP	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Mutu Kolagen Berdasarkan SNI 8076:2020	9
Tabel 2.2 Jenis, Simbol dan Singkatan Asam Amino	10
Tabel 3.1 Bahan yang Digunakan pada Penelitian Peptida Bioaktif.....	16
Tabel 3.2 Alat yang Digunakan pada Penelitian Peptida Bioaktif	16
Tabel 4.1 Peptida yang Memiliki Fungsi Inhibitor DPP IV pada Sekuen Kolagen Ikan Todak (<i>Xiphias gladius</i>).....	25
Tabel 4.3 Karakteristik Sensori dan Peringkat Peptida Kolagen Ikan Todak (<i>Xiphias gladius</i>).	29
Tabel 4.4 Prediksi Toksisitas Peptida Kolagen Ikan Todak (<i>Xiphias gladius</i>)	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema Penelitian	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengambilan Sekuen Kolagen Ikan Todak	17
Gambar 3.2 Prosedur Analisis Prediksi Aktivitas Biologis Kolagen Ikan Todak	18
Gambar 3.3 Prosedur Pengujian Peringkat Peptida Kolagen Ikan Todak	19
Gambar 3.4 Prosedur Analisis Karakteristik Sensori Kolagen Ikan Todak	20
Gambar 3.5 Prosedur Pengujian Prediksi Toksisitas Kolagen Ikan Todak	21
Gambar 4.1 Database BIOPEP-UWM	22
Gambar 4.2 Aktivitas Biologis Kolagen Ikan Todak Menggunakan Papain, Tripsin, Pepsin, Katepsin dan Bromelin	23
Gambar 4.3 Jumlah Peptida Bioaktif yang Memiliki Aktivitas Inhibitor DPP IV Hasil Hidrolisis Kolagen Ikan Todak.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Aktivitas Biologis Kolagen Ikan Todak.....	44
Lampiran 2. Hasil Proteolisis Kolagen Ikan Todak	46
Lampiran 3. Peringkat Peptida Kolagen Ikan Todak.....	48
Lampiran 4. Data Prediksi Karakteristik Sensori Kolagen Ikan Todak.....	50
Lampiran 5. Hasil Toksisitas Peptida Kolagen Ikan Todak.....	52