

**KARAKTERISASI KOLAGEN DARI TULANG DAN SISIK
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) DENGAN
MENGUNAKAN METODE ASAM ASETAT**

SKRIPSI

RINTA WIDYA PANGESTU

26040120140187



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

2024

**KARAKTERISASI KOLAGEN DARI TULANG DAN SISIK
IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) DENGAN
MENGUNAKAN METODE ASAM ASETAT**

RINTA WIDYA PANGESTU

26040120140187

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Karakterisasi Kolagen dari Tulang dan Sisik
Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan
Menggunakan Metode Asam Asetat

Nama Mahasiswa : Rinta Widya Pangestu

Nomor Induk Mahasiswa : 26040120140187

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M. Si
NIP. 19651110 199303 2 001



Dr. Ir. Sri Sedjati, M. Si
NIP. 19690410 199403 2 004

Dekan

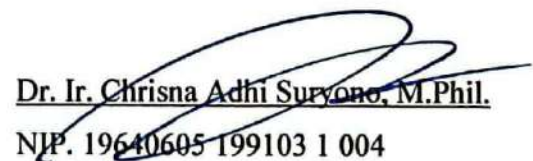
Ketua

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Program Studi Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Tri Wiharni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Karakterisasi Kolagen dari Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Menggunakan Metode Asam Asetat

Nama Mahasiswa : Rinta Widya Pangestu

Nomor Induk Mahasiswa : 26040120140187

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 25 Maret 2024

Tempat : Ruang E103, Gedung E, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Penguji Utama

Penguji Anggota



Drs. Ali Ridlo, M. Si

NIP. 19660926 199303 1 001



Dra. Nirwani Soenardjo, M. Si

NIP. 19611129 199003 2 001

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M. Si

NIP. 19651110 199303 2 001



Dr. Ir. Sri Sedjati, M. Si

NIP. 19690410 199403 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Rinta Widya Pangestu menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan S1 dari Universitas Diponegoro.

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

Semarang, 29 Februari 2024

Penulis

Rinta Widya Pangestu
26040121040187

ABSTRAK

(Rinta Widya Pangestu. 26040120140187. Karakterisasi Kolagen dari Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Metode Asam Asetat. Wilis Ari Setyati & Sri Sedjati).

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) merupakan komoditas perikanan dengan nilai ekonomis tinggi, baik untuk konsumsi dalam ataupun luar negeri. Tingginya tingkat konsumsi ikan kakap putih diikuti dengan tingginya limbah tulang dan sisik yang dihasilkan. Tulang dan sisik ikan dapat dimanfaatkan sebagai sumber kolagen alternatif. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik dari kolagen tulang dan sisik ikan kakap putih dengan menggunakan metode ekstraksi asam asetat. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif. Karakterisasi kolagen dilakukan melalui uji Ninhidrin, uji Hopkins-Cole, pH, kadar air, Spektrofotometer Ultraviolet, dan FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolagen tulang dan sisik ikan kakap putih memiliki nilai rendemen sebesar 0,18% dan 0,15%. Berdasarkan hasil uji Ninhidrin dan Hopkins-Cole menunjukkan karakteristik asam amino penyusun kolagen tulang dan sisik. Hasil uji ninhidrin menunjukkan bahwa kolagen tulang dan sisik positif mengandung asam amino utama penyusun struktur kolagen sedangkan hasil uji Hopkins-Cole menunjukkan kolagen tulang dan sisik tidak mengandung asam amino jenis triptofan. Hasil uji pH dan kadar air menunjukkan bahwa kualitas kolagen tulang dan sisik yang dihasilkan memenuhi standar kolagen yang telah ditetapkan. Hasil uji spektrofotometer UV menunjukkan spektrum profil kolagen terhadap cahaya ultraviolet dimana kolagen tulang dan sisik memiliki panjang gelombang maksimum yaitu 229 nm dan 230 nm. Hasil uji FTIR menunjukkan bahwa kolagen tulang dan sisik memiliki 6 gugus fungsi, yaitu NH *stretching*, OH *stretching*, asimetrical *stretch* CH, C=O *stretching*, CN *stretching*, dan NH *bending*. Uji karakterisasi kolagen tersebut dibandingkan dengan hasil karakterisasi kolagen komersial dan menunjukkan adanya kesesuaian dengan standar SNI kolagen yang telah ditetapkan.

Kata kunci : asam amino; FTIR; ikan kakap putih; kolagen; spektrofotometer UV

ABSTRACT

(Rinta Widya Pangestu. 26040120140187. Characterization of Collagen from Bones and Scales White sea bass (*Lates calcarifer*) Using the Acetic Acid Method. Wilis Ari Setyati & Sri Sedjati).

White sea bass (*Lates calcarifer*) is a fishery commodity with high economic value, both for domestic and foreign consumption. As a result of the increased consumption of white sea bass, a high level of bone and scale waste is produced. Fish bones and scales can be used as an alternative source of collagen. The aim of this research was to determine the characteristics of bone collagen and scales from sea bass using the acetic acid extraction method. This research uses an exploratory descriptive method. Collagen characterization was carried out using the Ninhydrin test, Hopkins-Cole test, pH, water content, Spectrophotometer UV and FTIR. The results of the research showed that white sea bass bone and scale collagen had yield values of 0.18% and 0.15%. As a result of the Ninhydrin and Hopkins-Cole tests, it is able to identify the amino acid composition of bone and scale collagen. The results of the Ninhydrin test showed that bone and scale collagen positively contained the main amino acids that make up the structure of collagen, while the Hopkins-Cole test results showed that bone and scale collagen did not contain tryptophan type amino acids. Based on the pH and water content test results, the quality of bone and scale collagen produced is in accordance with collagen standards. The results of the spectrophotometer UV test show the spectrum profile of collagen against ultraviolet light where bone and scale collagen has a maximum wavelength of 229 nm and 230 nm. FTIR test results show that bone and scale collagen has 5 typical amide groups, namely NH stretching, OH stretching asymmetrical stretch CH, C=O stretching, CN stretching, and NH bending. The collagen characterization test was compared with the results of commercial collagen characterization and showed conformity with the SNI collagen standards.

Keywords: amino acid; FTIR; sea bass; collagen; spektrofotometer UV

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Karakterisasi Kolagen dari Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Metode Asam Asetat”. Pada kesempatan kali ini Penulis akan mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M. Si dan Dr. Ir. Sri Sedjati, M. Si selaku pembimbing dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi.
- 2) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan secara materil dan immaterial dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat memperbaiki dan menutupi kekurangan yang ada dalam skripsi ini. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan seluruh pihak.

Semarang, 29 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat	4
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ikan Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>)	5
2.2. Karakteristik Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih	6
2.2.1. Rangka dan Tulang Ikan Kakap Putih.....	6
2.2.2. Sisik Ikan Kakap Putih.....	7
2.2.3. Kandungan Mineral Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih.....	8
2.3. Kolagen.....	9
2.4. Jenis-jenis Kolagen.....	11
2.5. Ekstraksi Kolagen.....	13
2.6. Road Map Penelitian Kolagen Tulang dan Sisik Ikan.....	15
3. MATERI DAN METODE	17
3.1. Materi Penelitian.....	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1. Alat Penelitian	17
3.2.2. Bahan Penelitian.....	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.4. Prosedur Penelitian	18

3.4.1. Preparasi Sampel Tulang dan Sisik Ikan Kakap putih	19
3.4.2. Pre-treatment Deproteinisasi Tulang dan Sisik Ikan Kakap putih	19
3.4.3. Demineralisasi Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih.....	19
3.4.4. Proses Ekstraksi Kolagen	19
3.4.5. Proses Presipitasi Kolagen	20
3.5. Karakterisasi Kolagen.....	20
3.5.1. Rendemen.....	20
3.5.2. Uji Ninhidrin	20
3.5.3. Uji Hopkins-Cole	20
3.5.4. Derajat Keasaman (pH).....	21
3.5.5. Kadar Air.....	21
3.5.6. Uji Spektrofotometer Ultraviolet	21
3.5.7. Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil.....	23
4.1.1. Hasil Rendemen Ekstraksi Kolagen Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih.....	23
4.1.2. Hasil Uji Ninhidrin.....	24
4.1.3. Hasil Uji Hopkins-Cole.....	24
4.1.4. Hasil Uji Derajat Keasaman (pH)	25
4.1.5. Hasil Uji Kadar Air	25
4.1.6. Hasil Uji Spektrofotometer Ultraviolet	26
4.1.7. Hasil Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)	27
4.2. Pembahasan	28
4.2.1. Rendemen Kolagen Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih dengan Ekstraksi Asam Asetat.....	28
4.2.2. Karakteristik Asam Amino Penyusun Kolagen Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih	30
4.2.3. Kualitas Kolagen Tulang dan Sisik Ikan Kakap Putih.....	32
4.2.4. Profil Spektrum Kolagen Terhadap Cahaya Ultraviolet	33
4.2.5. Profil Spektrum Kolagen Terhadap Cahaya <i>Infra Red</i>	34
5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran	36

DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	46
RIWAYAT HIDUP	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tipe-tipe Kolagen dan Distribusinya Pada Tubuh	12
Tabel 2.2. Road Map Penelitian Kolagen Tulang dan Sisik Ikan.....	16
Tabel 3.1. Daftar Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	17
Tabel 3.2. Daftar Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian.....	18
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Rendemen	23
Tabel 4.2. Hasil Uji Ninhidrin	24
Tabel 4.3. Hasil Uji Hopkins-Cole	24
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran pH Kolagen Tulang, Sisik, dan Komersial	25
Tabel 4.5. Hasil Kadar Air Kolagen Tulang, Sisik, dan Komersial	25
Tabel 4.6. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Kolagen Tulang, Sisik, dan Komersial	26
Tabel 4.7. Hasil Serapan Gelombang FTIR Kolagen Tulang, Sisik, dan Komersial	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ikan Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>)	5
Gambar 2.2. Rangka Ikan	7
Gambar 2.3. Sisik Ikan Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>)	8
Gambar 2.4. (a) Struktur Kolagen, (b) Struktur Molekul Kolagen, dan (c) Struktur Asam Amino Kolagen.....	10
Gambar 2.5. Skema Ekstraksi Metode Asam (ASC).....	15
Gambar 4.1. (a) Kolagen Kering Tulang, (b) Kolagen Kering Sisik.....	23
Gambar 4.2. Gambar Spektrum UV Kolagen Komersial (Ungu), Kolagen Tulang Ikan Kakap Putih (Merah Muda), dan Kolagen Sisik Ikan Kakap Putih (Biru).....	26
Gambar 4.3. Spektrum Hasil FTIR Kolagen Sisik Ikan Kakap Putih Spektrum (Hijau), Spektrum Hasil FTIR Kolagen Tulang Ikan Kakap Putih (Merah), dan Spektrum Hasil FTIR Kolagen Komersial (Biru).	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Ekstraksi Kolagen Tulang dan Sisik.....	47
Lampiran 2. Hasil Uji Ninhidrin	50
Lampiran 3. Hasil Uji Hopkins-Cole	51
Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data Spektrum	52