

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**PENINGKATAN KUALITAS FISIK DAN KIMIA
PAPAIN SOLUBLE COLLAGEN KULIT IKAN NILA
DENGAN VARIASI WAKTU *ULTRASOUND-ASSISTED*
*PRE-TREATMENT***

ALZENA INDAH RAHMA



**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Peningkatan Kualitas Fisik dan Kimia *Papain Soluble Collagen* Kulit Ikan Nila dengan Variasi Waktu *Ultrasound-Assisted Pre-Treatment*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Alzena Indah Rahma
C3401201067



ABSTRAK

ALZENA INDAH RAHMA. Peningkatan Kualitas Fisik dan Kimia *Papain Soluble Collagen* Kulit Ikan Nila dengan Variasi Waktu *Ultrasound-Assisted Pre-Treatment*. Dibimbing oleh BAMBANG RIYANTO dan WINI TRILAKSANI.

Berbagai jenis dan bagian biota perairan, termasuk kulit ikan nila berpotensi sebagai sumber material kolagen, namun rendemen dan metode ekstraksinya masih perlu dioptimalkan. Penggunaan *ultrasound-assisted pre-treatment* dapat mempercepat proses, meningkatkan rendemen, serta menghasilkan mutu kolagen yang baik. Penelitian bertujuan untuk menentukan pengaruh *ultrasound-assisted pre-treatment* dalam meningkatkan rendemen dan mempertahankan karakteristik *papain soluble collagen* kulit ikan nila. Praperlakuan dilakukan dengan variasi waktu ultrasonikasi selama 0, 90, dan 150 menit yang dikombinasikan dengan perendaman dalam larutan NaOH 0,1M selama 12 jam. Hasil menunjukkan ultrasonikasi 150 menit dan perendaman dalam larutan NaOH selama 8 jam mampu meningkatkan rendemen kolagen dari $18,68 \pm 0,47\%$ hingga $29,41 \pm 0,44\%$. Kandungan protein non-kolagen direduksi hingga mencapai 0,52 mg/mL. Metode ini mampu meningkatkan kandungan hidroksiprolin (1,83 menjadi 62,06mg/g) dan rasio Hyp/Protein (3,56 menjadi 10,69%). Rasio Hyp/*Imono acid* mencapai 42,21% dan faktor konversi terhadap kolagen yaitu 10,2. Analisis bobot molekul dan gugus fungsi mengindikasikan kolagen kulit ikan nila memiliki rantai α dan β serta puncak pita amida sebagai kolagen tipe I.

Kata kunci : biomaterial, *by-product*, ekstraksi hijau, *marine collagen*

ABSTRACT

ALZENA INDAH RAHMA. Improvement of Physicochemical Papain-Soluble Collagen from Nile Tilapia Skin through Variation of Ultrasound-Assisted Pre-Treatment Time. Supervised by BAMBANG RIYANTO and WINI TRILAKSANI.

Various aquatic organisms and their body parts, including Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin, had potential to serve as sources of collagen material; however, the yield and extraction methods still required optimization. The use of ultrasound-assisted pre-treatment had the potential to accelerate the extraction process, enhance yield, and improve the quality of the resulting collagen. This study aimed to determine the effect of ultrasound-assisted pre-treatment on increasing the yield and preserving the characteristics of papain-soluble collagen derived from Nile tilapia skin. The pre-treatment was conducted using ultrasonic durations of 0, 90, and 150 minutes, combined with immersion in 0.1 M NaOH solution for 12 hours. The results showed that 150 minutes of ultrasonication followed by 8 hours of NaOH treatment increased the collagen yield from $18.68 \pm 0.47\%$ to $29.41 \pm 0.44\%$. The non-collagenous protein content was reduced to 0.52 mg/mL. This method significantly increased the hydroxyproline content (from 1.83 to 62.06 mg/g) and the Hyp/Protein ratio (from 3.56% to 10.69%). The Hyp/*Imono acid* ratio reached 42.21%, and the conversion factor to collagen was 10.2. Molecular weight and functional group analysis indicated the presence of α and β chains, along with distinct amide band peaks, confirming the collagen as type I.

Keyword : biomaterials, *by-products*, green extraction, *marine collagen*





Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



**PENINGKATAN KUALITAS FISIK DAN KIMIA
PAPAIN SOLUBLE COLLAGEN KULIT IKAN NILA DENGAN
VARIASI WAKTU *ULTRASOUND-ASSISTED*
*PRE-TREATMENT***

ALZENA INDAH RAHMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si
2. Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S

Judul Skripsi : Peningkatan Kualitas Fisik dan Kimia *Papain Soluble Collagen*
Kulit Ikan Nila dengan Variasi Waktu *Ultrasound-Assisted Pre-Treatment*

Nama : Alzena Indah Rahma
NIM : C3401201067

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Bambang Riyanto, S.Pi.,M.Si

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Wini Trilaksani, M.Sc



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:
Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc.
NIP. 198304212009121003



Tanggal Ujian:
21 Mei 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Peningkatan Kualitas Fisik dan Kimia *Papain Soluble Collagen* Kulit Ikan Nila dengan Variasi Waktu *Ultrasound-Assisted Pre-Treatment*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Bambang Riyanto, S.Pi, M.Si dan ibu Prof. Dr. Ir. Wini Trilaksani, M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan penuh dedikasi telah membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Terima kasih atas segala arahan, motivasi, kritik, dukungan, pengalaman, dan ilmu yang baru kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si dan ibu Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S. selaku dosen penguji. Terima kasih telah memberikan arahan, masukkan, dan kritik dalam membantu menyempurnakan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Roni Nugraha S.Si., M.Sc selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
4. Orang tua dan saudara penulis, Bapak Abu Bakar, ibu Arti, kakak Almira, kakak Syafa, dan adik Hibban yang menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala cinta, kesabaran, motivasi, dan doa yang tiada henti kepada penulis.
5. Kepada teman baik penulis yang telah berjuang bersama selama perkuliahan, Aisyah Fitroh dan Silmi Nurhaeni. Terima kasih atas kebersamaannya dalam melewati kehidupan perkuliahan bersama penulis, kehadiran kalian memberikan dukungan dan semangat yang sangat berarti.
6. Kakak Rahmadiana Utami, S.Pi, M.Si dan kakak Azizah Septiyani Irawan, S.TP selaku kakak tingkat penulis. Terima kasih atas segala motivasi, kebersamaan, dan saran yang membangun kepada penulis dalam membantu menyelesaikan kendala selama penyusunan skripsi.
7. Kepada teman seperjuangan penulis, Asih Ashri, Astuti Mardiana, Mirah Afiza, Ninda Riska, Farel Widiarsyah, dan Arlin Maulida. Terima kasih atas segala motivasi dan kebersamaannya dalam menemani penulis selama menyusun skripsi.
8. Seluruh teman-teman Ganendrameera, Departemen Teknologi Hasil Perairan 57. Terima kasih atas setiap cerita, pengalaman, kenangan, dan kerja samanya selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bidang perikanan.

Bogor, Juli 2025

Alzena Indah Rahma



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Prosedur Analisis	9
2.5 Analisis Data	14
III HASIL DAN PEMBAHASAN	16
3.1 Karakteristik Kulit Ikan Nila	16
3.2 Karakteristik Fisik dan Kimia Larutan Hasil <i>Pre-Treatment</i> Menggunakan Variasi Waktu <i>Ultrasound-Assisted Pre-Treatment</i>	17
3.3 Rendemen Terbaik <i>Papain Soluble Collagen</i> Kulit Ikan Nila	21
3.4 Karakteristik <i>Papain Soluble Collagen</i> Kulit Ikan Nila	21
3.5 Karakteristik Nano Kolagen Kulit Ikan Nila	27
IV SIMPULAN DAN SARAN	31
4.1 Simpulan	31
4.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	45



DAFTAR TABEL

1	Komposisi kimia kulit ikan nila dan jenis ikan lain	17
2	Asam amino penciri kolagen perlakuan <i>ultrasound</i> 150 menit (U150)	20
3	Komposisi kimia kolagen kulit ikan nila	22
4	Komposisi asam amino kolagen kulit ikan nila	23

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir preparasi dan penentuan karakteristik kulit ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>), serta penentuan karakteristik fisik dan kimia larutan hasil <i>pre-treatment</i> menggunakan variasi waktu <i>ultrasound-assisted pre-treatment</i> yang mengacu pada Cahyono <i>et al.</i> (2022) dengan modifikasi konsentrasi larutan NaOH	7
2	Diagram alir ekstraksi dan penentuan karakteristik <i>papain soluble collagen</i> kulit ikan nila mengacu pada Ali <i>et al.</i> (2018) dengan modifikasi rasio larutan asam asetat dan konsentrasi enzim	8
3	Diagram alir nano kolagen kulit ikan nila mengacu pada Hardiningtyas <i>et al.</i> (2019) dengan modifikasi tahap evaporasi	9
4	Ketampakan visual, ukuran dan proporsi bagian kulit ikan nila. (A) ikan nila utuh, (B) kulit ikan nila dan (C) proporsi bagian kulit	16
5	Komposisi asam amino kulit ikan nila yang di dominasi asam amino penciri kolagen	17
6	Variasi warna (A) kulit ikan nila dan setelah <i>pre-treatment</i> dengan larutan NaOH dan bantuan <i>ultrasound</i> menggunakan variasi waktu dari kulit ikan nila. (B) 0 menit (U0), (C) 90 menit (U90), dan (D) 150 menit (U150)	18
7	Kekeruhan larutan protein terlarut (<i>pre-treatment</i>) dengan bantuan <i>ultrasound</i> menggunakan variasi waktu 0 menit (U0) ; 90 menit (U90) ; dan 150 menit (U150)	19
8	Pola konsentrasi protein terlarut selama <i>pre-treatment</i> dengan bantuan <i>ultrasound</i> menggunakan variasi waktu. 0 menit, $R^2 = 0,914$; 90 menit, $R^2 = 0,962$; dan 150 menit, $R^2 = 0,914$	20
9	Ketampakan visual kolagen kulit ikan nila. (A) basah dan (B) kering	22
10	Perubahan kandungan hidroksiprolin dan rasio Hyp/Pro pada bahan baku dan kolagen setelah proses ekstraksi	24
11	Bobot molekul kolagen kulit ikan nila (A) dan marker (M)	26
12	Gugus fungsi kolagen kulit ikan nila	26
13	Ketampakan visual nano kolagen kulit ikan nila	27
14	Ukuran partikel nano kolagen kulit ikan nila	28
15	Zeta potensial nano kolagen kulit ikan nila	28
16	Gugus fungsi nano kolagen kulit ikan nila	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Proporsi tubuh ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	41
2	Nilai absorbansi bovine serum albumin sebagai kurva standar protein terlarut	41
3	Analisis regresi polinomial konsentrasi protein non-kolagen terlarut (<i>pre-treatment</i>) dengan bantuan ultrasound menggunakan variasi waktu terhadap lama perendaman NaOH	42
4	Analisis ragam rendemen terbaik <i>papain soluble collagen</i> kulit ikan nila dengan variasi waktu <i>ultrasound-assisted pre-treatment</i>	42

