

**OPTIMASI DAN KARAKTERISASI GELATIN DARI LIMBAH
TULANG IKAN LUBIEM (*Chantidermis maculata*)
MENGUNAKAN ASAM SITRAT ($C_6H_8O_7$) DENGAN
METODE *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY***

SKRIPSI

Diajukan Oleh

WARAQIL JANNAH FHONNA

NIM. 210704007

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Progam Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1447 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**OPTIMASI DAN KARAKTERISASI GELATIN DARI LIMBAH
TULANG IKAN LUBIEM (*Chantir demis maculata*)
MENGUNAKAN ASAM SITRAT ($C_6H_8O_7$) DENGAN
METODE RESPONSE SURFACE METHODOLOGY**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Prodi Kimia

Oleh:

WARAQIL JANNAH FHONNA
NIM. 210704007
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry
Program Studi Kimia

Disetujui untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

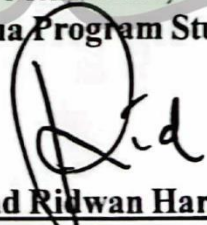
Pembimbing I,


Muammar Yulian, M.Si
NIDN. 2030118401

Pembimbing II,


Bhayu Gita Bhernama, M.Si
NIDN. 2023018901

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Muhammad Ridwan Harahap, M.Si
NIDN. 2027118603

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**OPTIMASI DAN KARAKTERISASI GELATIN DARI LIMBAH
TULANG IKAN LUBIEM (*Chantirdemis maculata*)
MENGUNAKAN ASAM SITRAT ($C_6H_8O_7$) DENGAN
METODE RESPONSE SURFACE METHODOLOGY**

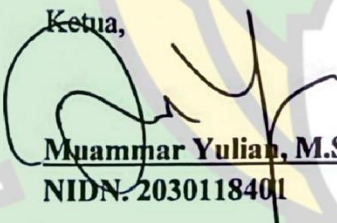
SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Kimia

Pada Hari/Tanggal: Sabtu, 16 Agustus 2025
22 Safar 1447 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi

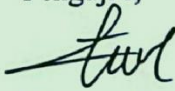
Ketua,


Muammar Yulian, M.Si
NIDN. 2030118401

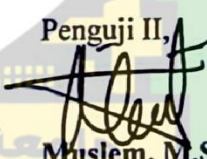
Sekretaris,


Bhayu Gita Bhernama, M.Si
NIDN. 2023018901

Penguji I,

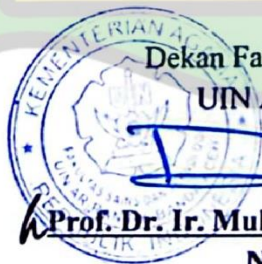

Febrina Arfi, M.Si
NIDN. 2021028601

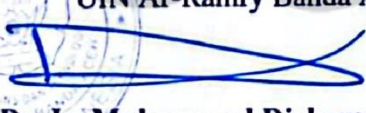
Penguji II,


Muslem, M.Sc
NIDN. 2006069004

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Waraqil Jannah Fhonna

NIM : 210704007

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Optimasi Dan Karakterisasi Gelatin Dari Limbah Tulang Ikan Lubiem (*Chantidermis maculata*) Menggunakan Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$) Dengan Metode *Response Surface Methodology*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 21 Juni 2025

Yang Menyatakan,



(Waraqil Jannah Fhonna)

ABSTRAK

Nama : Waraqil Jannah Fhonna
NIM : 210704007
Program Studi : Kimia
Judul : Optimasi Dan Karakterisasi Gelatin Dari Limbah Tulang Ikan
Lubiem (*Chantidermis maculata*) Menggunakan Asam Sitrat
($C_6H_8O_7$) Dengan Metode *Response Surface Methodology*
Jumlah Halaman : 59
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si.
Pembimbing II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si
Kata Kunci : Gelatin, Tulang Ikan Lubiem (*Canthidermis maculata*)
Asam Sitrat, RSM, Karakterisasi

Gelatin merupakan protein hasil hidrolisis kolagen yang memiliki peranan penting dalam berbagai industri, baik pangan maupun non-pangan, misalnya sebagai bahan penstabil, pengental, pengikat, maupun pembentuk gel. Selama ini sumber gelatin komersial sebagian besar berasal dari kulit dan tulang hewan mamalia, seperti sapi dan babi, yang menimbulkan permasalahan terkait kehalalan serta isu kesehatan. Oleh karena itu, pencarian sumber alternatif yang halal, ramah lingkungan, dan berasal dari limbah perikanan sangat diperlukan. Salah satu bahan yang berpotensi adalah tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*), yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi gelatin dengan pelarut asam sitrat menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM), serta mengetahui karakteristik gelatin yang dihasilkan pada kondisi optimum tersebut. Proses ekstraksi dilakukan dengan variasi suhu (50–90°C), waktu (18–48 jam), dan konsentrasi asam sitrat (6–10%). Karakterisasi meliputi pH, rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas, dan analisis FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum dicapai pada suhu 90°C, waktu 30 jam, dan konsentrasi 6%, menghasilkan gelatin dengan rendemen 8,82%, pH 4, kadar air 9,72%, kadar abu 3,76%, dan viskositas 6,00 mPa·s. Spektrum FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi amida A, I, II, dan III yang serupa dengan gelatin komersial. Berdasarkan standar SNI 8622:2018, parameter pH dan kadar air memenuhi persyaratan mutu, sedangkan kadar abu dan viskositas belum sesuai.

ABSTRACT

Name : Waraqil Jannah Fhonna
Student ID : 210704007
Study Program : Chemistry
Title : Optimization and Characterization of Gelatin from Lubiem
Fish Bone Waste (*Chantidermis maculata*) Using Citric Acid
($C_6H_8O_7$) through Response Surface Methodology
Number of Pages : 59
Advisor I : Muammar Yulian, M.Si.
Advisor II : Bhayu Gita Bhernama, M.Si
Keywords : Lubiem Fish Skin Gelatin (*Canthidermis maculata*), Citric Acid,
RSM, Characterization

Gelatin is a protein obtained from the hydrolysis of collagen and plays an important role in various industries, both food and non-food, such as stabilizers, thickeners, binders, and gelling agents. Commercial gelatin is mostly derived from mammalian sources, such as bovine and porcine skins and bones, which raises concerns regarding halal compliance and health issues. Therefore, exploring alternative sources that are halal, environmentally friendly, and derived from fishery by-products is highly desirable. One promising source is lubiem fish bone (*Chantidermis maculata*), which has not been fully utilized. This study aimed to determine the optimum gelatin extraction conditions using citric acid as a solvent via Response Surface Methodology (RSM) and to evaluate the characteristics of gelatin obtained under these conditions. The extraction was carried out with variations in temperature (50–90°C), time (18–48 hours), and citric acid concentration (6–10%). Gelatin was characterized for pH, yield, moisture content, ash content, viscosity, and FTIR analysis. The results showed that the optimum condition was achieved at 90°C, 30 hours, and 6% citric acid, producing gelatin with 8.82% yield, pH 4, 9.72% moisture content, 3.76% ash content, and 6.00 mPa·s viscosity. FTIR spectra confirmed the presence of amide A, I, II, and III functional groups similar to commercial gelatin. According to SNI 8622:2018 standards, pH and moisture met the quality requirements, while ash content and viscosity require further improvement.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah yang berjudul “Optimasi dan Karakterisasi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Lubiem (*Chantidermis maculata*) Menggunakan Asam Sitrat ($C_6H_8O_7$) dengan Metode *Response Surface Methodology*” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu bentuk kajian ilmiah mengenai pemanfaatan limbah tulang ikan sebagai bahan baku gelatin yang ramah lingkungan dan ekonomis. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi dunia penelitian serta menjadi sumber inspirasi bagi pengembangan produk berbasis limbah perikanan.

Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

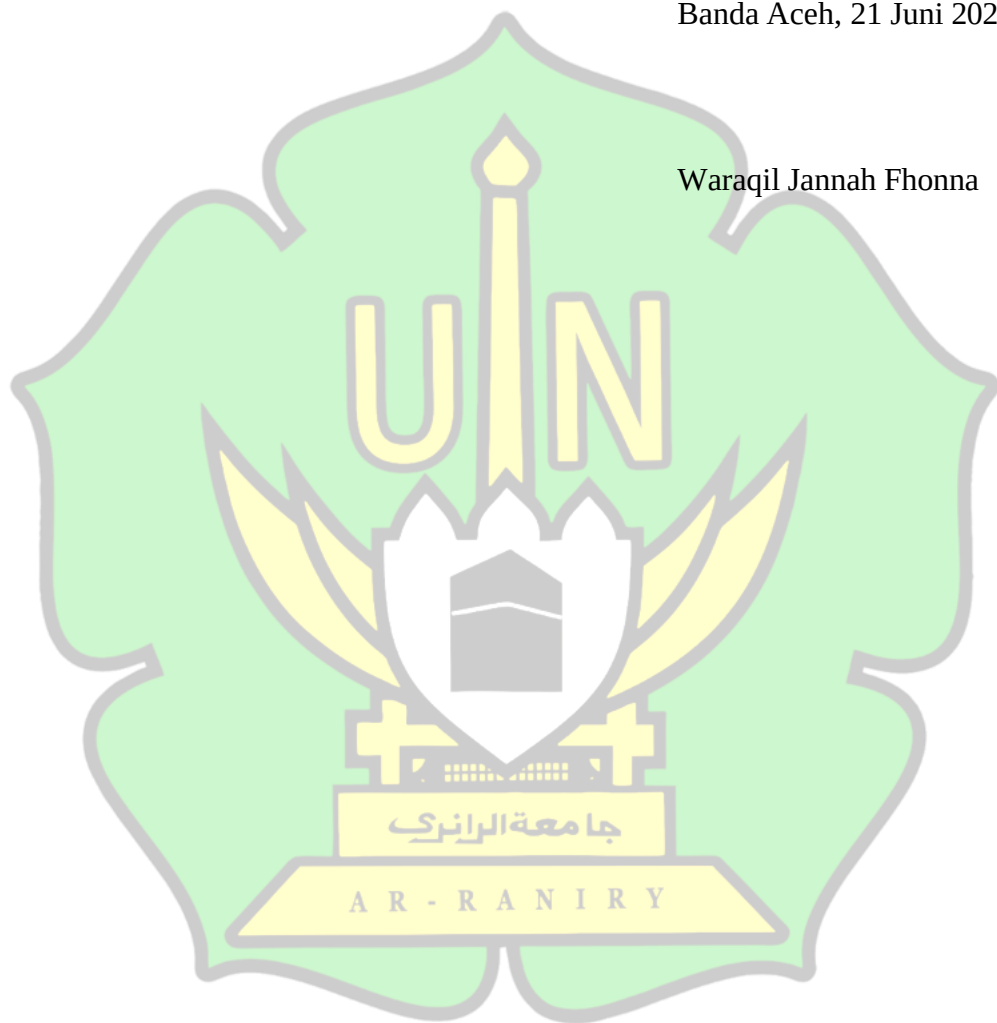
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, MT., IPU., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M.Si., Selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. Bapak Muammar Yulian, M.Si selaku dosen Pembimbing 1 skripsi saya pada Progam studi kimia, Fakultas sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Ibu Bhayu Gita Bernama, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh.
5. Seluruh Ibu/Bapak Dosen dan Staf Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
6. Ibu Nizar Mauliza, S.Si., Selaku laboran Program Studi Kimia, Laboratorium Multifungsi yang telah membantu penulis selama penelitian.

7. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini, semoga segala bantuan dan doa yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Banda Aceh, 21 Juni 2025

Waraqil Jannah Fhonna



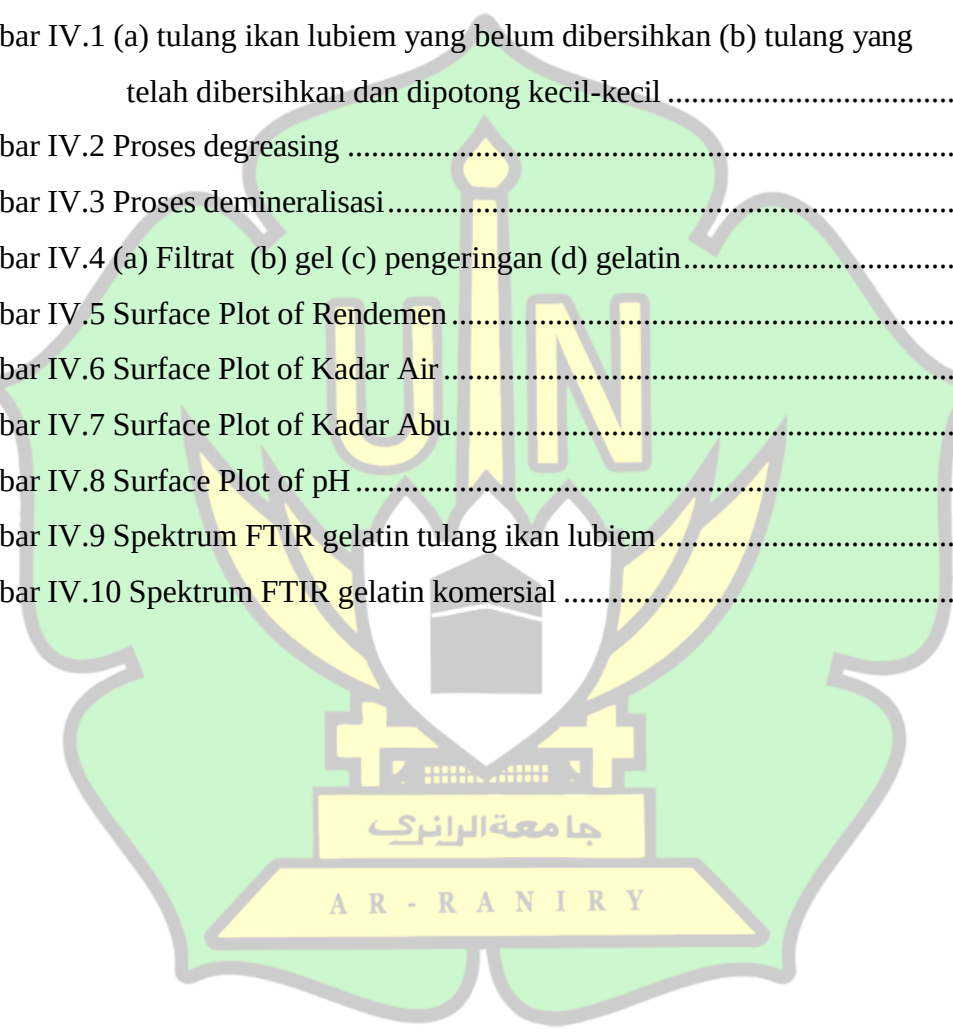
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
ABSRTAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1 Gelatin.....	5
II.2 Ikan Lubiem (<i>ChantiderrmisMaculata</i>)	7
II.4 Asam Sitrat.....	9
II.5 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....	10
II.6 Karakteristik Gelatin.....	11
II.7 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
III. 2 Alat dan Bahan	14
III.2.1 Alat	14
III.2.2 Bahan.....	14
III.3 Prosedur Penelitian	14
III.3.1 Pengambilan Sampel	14

III.3.2 Preprarsi Tulang Ikan Leubim	14
III.3.3 Desain Parameter Optimasi Ekstraksi Tulang Ikan Leubim.....	14
III.3.4 Ekstraksi Gelatin	15
III.4 Teknik Analisis Data	16
III.4.1 Analisis FTIR	16
III.4.2 Rendemen	16
III.4.3 Analisis Kadar Air	16
III.4.4 Analisis pH	17
III.4.5 Analisis Viskositas	17
III.4.6 Analisis Kadar Abu	17
III.5 Diagram Alir Penelitian	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
IV.1 Data Hasil Pengamatan.....	19
IV.2 Pembahasan	20
IV.2.1 Taksonomi Ikan Lubiem	20
IV.2.2 Ekstraksi Gelatin	21
IV.2.3 Parameter Optmasi Ekstraksi Tulang IkanLubiem.....	24
IV.2.3.1 Rendemen.....	24
IV.2.3.2 Kadar Air.....	26
IV.2.3.3 Kadar Abu.....	29
IV.2.3.4 <i>Power of Hydrogen</i> (pH).....	31
IV.2.3.5 Viskositas	33
IV.2.3.6 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
IV.1 Kesimpulan	38
IV.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44
BIOGRAFI PENULIS	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 perubahan kolagen menjadi gelatin.....	6
Gambar II.2 Struktur Gelatin.....	6
Gambar II.2 Ikan Lubiem	7
Gambar II.3 Tulang Ikan Leubim.....	8
Gambar II.3 Struktur Asam Sitrat	10
Gambar III.1 Diagram Alir	18
Gambar IV.1 (a) tulang ikan lubiem yang belum dibersihkan (b) tulang yang telah dibersihkan dan dipotong kecil-kecil	21
Gambar IV.2 Proses degreasing	22
Gambar IV.3 Proses demineralisasi.....	22
Gambar IV.4 (a) Filtrat (b) gel (c) pengeringan (d) gelatin.....	23
Gambar IV.5 Surface Plot of Rendemen.....	26
Gambar IV.6 Surface Plot of Kadar Air	28
Gambar IV.7 Surface Plot of Kadar Abu.....	31
Gambar IV.8 Surface Plot of pH	33
Gambar IV.9 Spektrum FTIR gelatin tulang ikan lubiem.....	34
Gambar IV.10 Spektrum FTIR gelatin komersial	34



DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Karakteristik Gelatin Ikan Berdasarkan SNI (8622:2018).....	12
Tabel III.1	Rancangan RSM terhadap suhu dan waktu ekstraksi.....	15
Tabel IV.1	Hasil optimasi gelatin tulang ikan lubiem.....	19
Tabel IV.2	Prediksi optimum gelatin tulang tulang ikan lubiem.....	19
Tabel IV.3	Verifikasi optimum gelatin tulang ikan lubiem yang mendekati prediksi	20
Tabel IV.4	Hasil viskositas dari verifikasi.....	20
Tabel IV.5	Puncak serapan gelatin	35
Tabel IV.6	Perbandingan hasil gelatin pada peneitian sebelumnya.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1	Optimasi <i>Response Surface Methodology</i> suhu dan waktu ekstraksi	44
Lampiran. 2	Data Rendemen.....	45
Lampiran. 3	Hasil Uji Fisikokimia.....	46
Lampiran. 4	Spektru FTIR Gelatin Tulang Ikan Lubiem.....	47
Lampiran. 5	Hasil Uji Taksonomi Ikan Lubiem	48
Lampiran. 6	Dokumentasi Penelitian	52
Lampiran. 7	Perhitungan	53



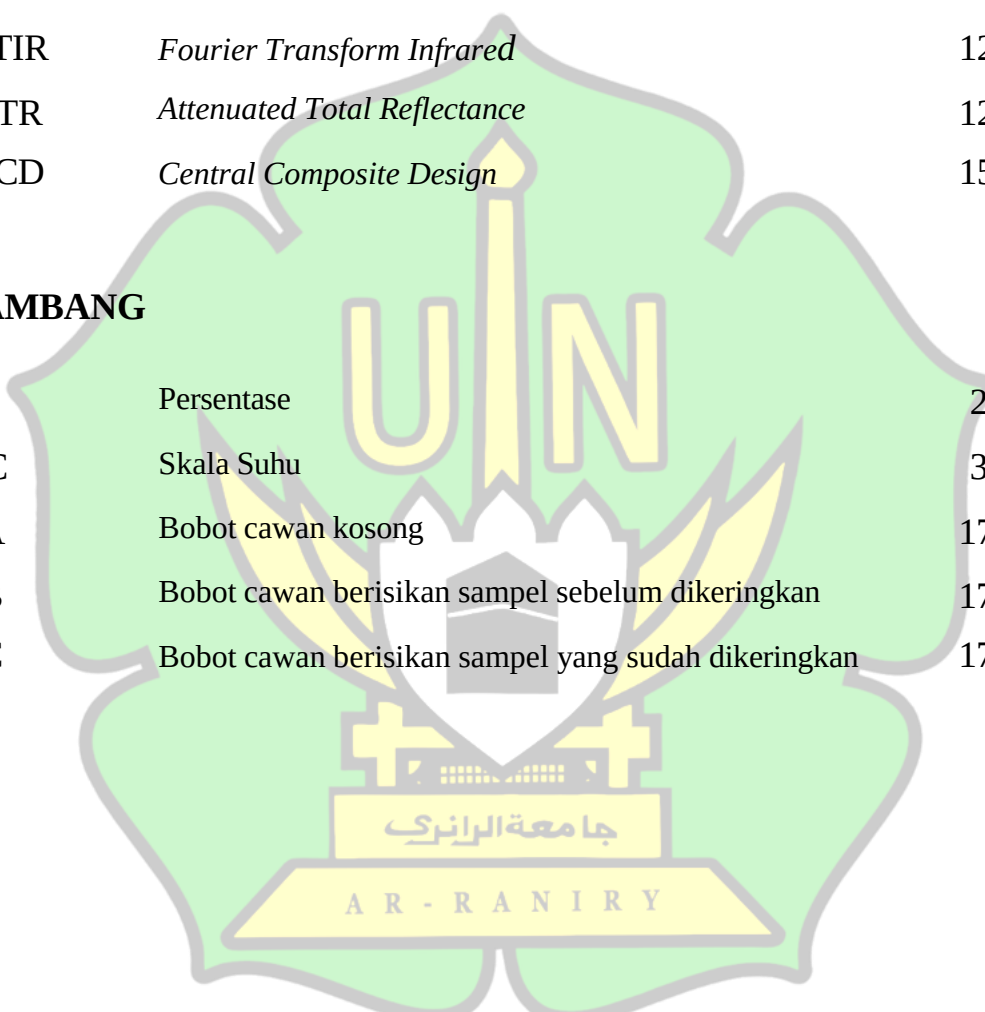
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN

BSE	<i>Bovine Spongiform Encephalopathy</i>	1
RSM	<i>Response Surface Methodology</i>	2
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>	9
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>	10
FTIR	<i>Fourier Transform Infrared</i>	12
ATR	<i>Attenuated Total Reflectance</i>	12
CCD	<i>Central Composite Design</i>	15

LAMBANG

%	Persentase	2
°C	Skala Suhu	3
A	Bobot cawan kosong	17
B	Bobot cawan berisikan sampel sebelum dikeringkan	17
C	Bobot cawan berisikan sampel yang sudah dikeringkan	17



BAB 1

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Gelatin merupakan protein yang dihasilkan dari proses hidrolisis parsial kolagen yang terdapat dalam jaringan ikat hewan, seperti tulang dan kulit. Senyawa ini banyak digunakan dalam berbagai industri, mulai dari pangan, farmasi, kosmetik, hingga fotografi, karena kemampuannya membentuk gel, mengemulsi, serta menstabilkan produk (Ariyanto, 2022). Bahan baku utama gelatin secara komersial umumnya berasal dari tulang dan kulit sapi maupun babi. Namun, keberadaan gelatin dari babi menimbulkan kekhawatiran, terutama di negara dengan mayoritas penduduk muslim seperti Indonesia, karena status kehalalan yang tidak dapat diterima secara luas. Selain itu, gelatin dari sapi juga menghadapi tantangan tersendiri akibat isu penyakit sapi gila (*Bovine Spongiform Encephalopathy/BSE*), yang memicu kekhawatiran konsumen terhadap keamanan produk (Rodiah dkk, 2018).

Permasalahan tersebut mendorong pencarian sumber alternatif gelatin yang bersifat halal, aman, dan berkelanjutan. Salah satu bahan yang menjanjikan adalah limbah hasil pengolahan ikan, khususnya tulang dan kulit, yang diketahui mengandung kolagen dalam jumlah signifikan dan dapat dihidrolisis menjadi gelatin. Data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menunjukkan bahwa konsumsi ikan per kapita di Indonesia terus meningkat, dari 46,49 kg/kapita pada tahun 2020 menjadi 56,48 kg/kapita pada tahun 2022. Peningkatan konsumsi ini turut mendorong bertambahnya limbah organik dari industri pengolahan ikan, seperti kepala, isi perut, kulit, dan tulang. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah-limbah ini berpotensi mencemari lingkungan, terutama di wilayah pesisir.

Aceh merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi besar dalam sektor perikanan. Daerah ini dikenal dengan kekayaan hasil lautnya, termasuk ikan leubiem (*Chantidermis maculata*), yang banyak diolah menjadi ikan asin. Pada proses pengolahannya, hanya bagian daging yang digunakan, sedangkan bagian lain seperti kepala, kulit, dan tulang dibuang. Sekitar 20% dari berat ikan terdiri atas bagian-bagian tersebut, yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, limbah seperti tulang dan kulit ikan leubiem berpotensi sebagai

sumber kolagen yang dapat diubah menjadi gelatin bernilai ekonomi tinggi (Wiyata, 2016). Pemanfaatan limbah ini tidak hanya memberikan nilai tambah bagi sektor perikanan, tetapi juga mendukung pengurangan limbah organik dan pencemaran lingkungan.

Ikan leubiem (*Canthidermis maculata*) merupakan salah satu spesies ikan demersal yang banyak ditemukan di perairan dangkal Aceh, khususnya di sekitar Selat Malaka dengan potensi perikanan mencapai 151,3 ton pada tahun 2011. Spesies ini dikenal juga dengan nama spotted oceanic triggerfish dan memiliki ciri morfologi berupa punggung yang lebih panjang, dubur lebih tinggi, serta jarak pra-anal yang lebih pendek dibandingkan spesies *Canthidermis* lainnya. Menurut Akbardiansyah et al. (2018), proporsi tubuh ikan kambing-kambing (*Canthidermis maculata*) terdiri atas daging 39,43%, kepala dan insang 25,35%, kulit 11,26%, tulang 11,29%, jeroan 8,45%, dan sirip 4,22%. Bagian-bagian yang tidak dapat dimakan seperti kepala, kulit, sirip, tulang, dan jeroan berpotensi menjadi limbah. Tulang ikan merupakan limbah padat yang kaya akan mineral, terutama kalsium dan fosfor, serta senyawa nitrogen seperti asam amino penyusun protein kolagen. Kandungan kalsium pada tulang ikan mencapai sekitar 14% dalam bentuk kalsium fosfat, sehingga berpotensi dimanfaatkan dalam bidang pangan setelah melalui proses pengolahan tertentu (Edam, 2016).

Kandungan gizi ikan leubiem juga cukup tinggi, yakni protein 60,94%, lemak 9,3%, fosfor 3,1%, serat kasar 0,92%, dan kalsium 5,73%. Ikan ini memiliki beragam sebutan lokal, seperti ikan kambing-kambing, pogot, etong, jebong, dan ayam-ayam, dengan nama yang paling populer “ikan kambing-kambing” karena bentuk mulutnya menyerupai mulut kambing serta tekstur dagingnya mirip ayam. Berkat dagingnya yang tebal dan kaya protein, ikan leubiem kerap diolah dalam berbagai produk, salah satunya yang paling umum adalah ikan asin (Syarafina, 2023).

Wali (2019) telah melakukan penelitian mengenai pemanfaatan limbah tulang ikan leubim (*Canthidermis maculata*) sebagai sumber alternatif gelatin halal dengan menggunakan pelarut asam sitrat. Penelitian tersebut bertujuan untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi serta karakterisasi gelatin yang dihasilkan. Proses perendaman dilakukan dengan larutan asam sitrat 10% selama 12 jam, kemudian diekstraksi menggunakan akuades dengan variasi waktu 6, 12, dan 18

jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik gelatin tulang ikan leubim yang diperoleh melalui analisis FTIR memiliki gugus fungsi serupa dengan gelatin komersial. Kondisi optimum diperoleh pada perendaman 18 jam dengan rendemen sebesar 9%, pH 3,68, viskositas 7 mPas, kadar air 12%, kadar abu 3,4%, serta tidak terdeteksi adanya mikroba *Escherichia coli*.

Berbagai penelitian lain juga telah membuktikan bahwa kolagen dari tulang ikan dapat dihidrolisis menjadi gelatin menggunakan pelarut asam. Salah satu pelarut yang umum digunakan adalah asam sitrat ($C_6H_8O_7$), karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terurai, serta aman untuk konsumsi. Penggunaan asam dalam tahap perendaman sangat menentukan hasil akhir gelatin yang diperoleh, baik dari segi rendemen maupun kualitas kimianya. Berdasarkan penelitian oleh Syahputra dkk, (2022), perendaman tulang ikan bandeng dalam larutan asam sitrat dengan konsentrasi 13% selama 48 jam menghasilkan gelatin dengan rendemen 5,09%, kadar abu rendah (1,58%), dan kadar protein cukup tinggi (70,9%).

Hal ini membuktikan bahwa asam sitrat efektif dalam mengekstrak gelatin tanpa merusak strukturnya, sekaligus menghasilkan produk yang memenuhi kriteria mutu. Penelitian Pertiwi dkk. (2018) pada tulang ikan patin juga menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pre-treatment 48 jam dan suhu 75°C menghasilkan gelatin dengan rendemen 6,14% dan kekuatan gel 364,19 bloom. Hani (2022) meneliti variasi konsentrasi asam sitrat (3–11%) dan menemukan bahwa perendaman selama 48 jam dengan konsentrasi 11% menghasilkan gelatin dengan kekuatan gel tinggi dan rendemen sebesar 11,42%. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Fatimah (2015), Pertiwi (2018) dan Hasan & Dwijayanti (2022) pada tulang ikan dengan pelarut asam sitrat, dan hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut, suhu dan waktu sangat memengaruhi kualitas akhir gelatin.

Karena banyak faktor yang memengaruhi kualitas dan hasil akhir gelatin, seperti suhu, konsentrasi dan waktu ekstraksi, maka diperlukan pendekatan statistik untuk menentukan kombinasi kondisi terbaik. Metode *Response Surface Methodology* (RSM) merupakan salah satu pendekatan statistik yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengoptimalkan kondisi ekstraksi gelatin dari tulang ikan leubiem menggunakan pelarut asam sitrat. RSM memungkinkan analisis hubungan antara suhu, waktu, dan konsentrasi pelarut terhadap kualitas dan rendemen gelatin. Penelitian oleh Muhammad Iqbal (2015) menunjukkan bahwa

RSM efektif untuk menentukan parameter optimal dalam proses ekstraksi gelatin dari limbah ikan lele, dengan pendekatan desain percobaan seperti *Central Composite Design* (CCD).

Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan asam sitrat sebagai pelarut dalam proses pembuatan gelatin dari tulang ikan leubiem (*Chantidermis maculata*), dengan variasi konsentrasi, suhu, dan waktu ekstraksi. Penelitian ini dirancang menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mengidentifikasi kondisi ekstraksi optimum, sehingga diperoleh gelatin dengan mutu sesuai atau mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI) 8622:2018. Metode RSM ini menggunakan desain *Central Composite Design* (CCD) dan dianalisis dengan bantuan perangkat lunak Minitab 21. Diharapkan, produk gelatin yang dihasilkan layak secara kualitas dan berpotensi untuk dikembangkan dalam skala industri halal.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat ditentukan berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana kondisi optimum ekstraksi gelatin dari tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculate*) menggunakan pelarut asam sitrat dengan variasi konsentrasi pelarut, suhu ekstraksi dan waktu ekstraksi menggunakan metode RSM?
2. Bagaimana karakteristik gelatin dari ekstraksi tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*) pada kondisi optimum yang diperoleh?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kondisi optimum ekstraksi gelatin dari tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*) yang menggunakan asam sitrat sebagai pelarutnya dan dioptimasi dengan variabel bebas waktu dan suhu ekstraksi menggunakan RSM.
2. Untuk mengetahui karakteristik gelatin hasil ekstraksi dari tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*) dengan pelarut asam sitrat pada kondisi optimum waktu dan suhu.

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Mendapatkan informasi terhadap manfaat dari limbah tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*) sebagai gelatin dan mengetahui cara mengextraksi gelatin menggunakan pelarut asam sitrat yang bermanfaat dalam kehidupan.

2. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai gelatin.

I.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan dari penelitian ini adalah:

1. Bahan baku gelatin menggunakan limbah tulang ikan lubiem (*Chantidermis maculata*).
2. Pengambilan sampel di pasar Al-Mahairah Lamdingin Kota Banda Aceh.
3. Pelarut yang digunakan asam sitrat ($C_6H_8O_7$).
4. Metode yang digunakan *Response Surface Methodologi* (RSM) dengan variasi konsentrasi, waktu dan suhu.
5. Variabel Bebas yang digunakan meliputi konsentrasi, suhu dan waktu ekstraksi dengan variasi konsentrasi 10 %, 8%, 6%, waktu ekstraksi 48 jam, 33 jam, 18 jam dan suhu 50°C, 70°C, 90°C.
6. Variabel tetap yang digunakan meliputi asam sitrat 10%, 8%, 6% dengan waktu perendaman 18 jam.
7. Karakterisasi yang dilakukan meliputi uji pH, kadar abu, kadar air, rendemen dan viskositas.