

**EKSTRAKSI GELATIN SISIK IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)  
DARI KABUPATEN ACEH TAMIANG MENGGUNAKAN ASAM  
SITRAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**LUTHVIA AFDHALY**

**NIM. 180703075**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2023 M / 1445 H**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI**

**EKSTRAKSI GELATIN SISIK IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)  
DARI KABUPATEN ACEH TAMIANG MENGGUNAKAN ASAM  
SITRAT**

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

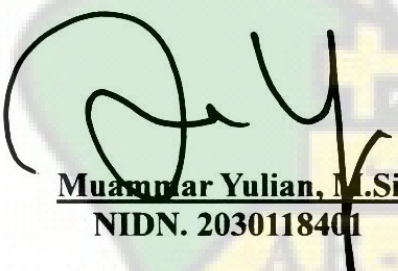
Oleh:

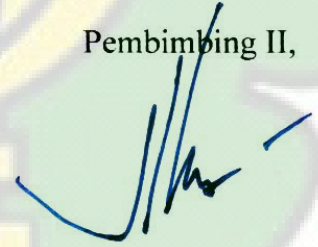
**LUTHVIA AFDHALY**  
**NIM. 180703075**  
**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Program Studi Biologi**

Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
**Muammar Yulian, M.Si**  
**NIDN. 2030118401**

  
**Ilham Zulfahmi, M.Si**  
**NIDN. 1316078801**

Mengetahui,  
Ketua Prodi Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

  
**Muslich Hidayat, M.Si**  
**NIDN. 2002037902**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**EKSTRAKSI GELATIN SISIK IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)  
DARI KABUPATEN ACEH TAMIANG MENGGUNAKAN ASAM  
SITRAT**


**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan  
Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Prodi Biologi

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 6 September 2023  
20 Shaffar 1445  
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi:


Ketua,

  
Muammar Yulian, M.Si  
NIDN. 2030118401

Sekretaris,

  
Hram Zulfahmi, M.Si  
NIDN. 1316078801

Penguji I,

  
Ayu Nirmala Sari, M.Si  
NIDN. 2027028901

Penguji II,

  
Dr. Khairun Nisah, S.T, M.Si  
NIDN. 2030118401

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,

  
Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU  
NIP. 196210021988111001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Luthvia Afdhaly

NIM : 180703075

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Betok (*Anabas Testudineus*)

Dari Kabupaten Aceh Tamiang Menggunakan Asam Sitrat

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
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 manipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila di kemudian 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, 6 September 2023

Yang Menyatakan,



Luthvia Afdhaly  
NIM. 180703075

## ABSTRAK

Nama : Luthvia Afdhaly  
NIM : 180703075  
Program Studi : Biologi  
Judul : Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Betok (*Anabas testudineus*)  
Dari Kabupaten Aceh Tamiang Menggunakan Asam Sitrat  
Tanggal Sidang : 6 September 2023  
Jumlah Halaman : 84 Halaman  
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si  
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si  
Kata Kunci : Gelatin, Sisik ikan betok, *Anabas testudineus*, Aceh  
Tamiang, Asam sitrat

Gelatin merupakan bahan tambahan pangan yang paling banyak mendapatkan perhatian dalam kehalalannya di Indonesia. Gelatin dapat diperoleh dari limbah ikan berupa kulit, tulang, sisik dan sisa lainnya. Sisik ikan betok memiliki nilai proporsi dan nilai proksimat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tulang ikan betok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas gelatin yang dihasilkan sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) berdasarkan parameter rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba sesuai dengan standar mutu SNI dan GMIA. Gelatin dihidrolisis menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat (3%, 6% dan 9%) dan variasi lama perendaman selama (36 jam, 48 jam dan 60 jam). Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan analisis data secara deskriptif. Hasil optimum ekstraksi gelatin dari sisik ikan betok adalah menggunakan konsentrasi asam sitrat 6% dengan lama perendaman 60 jam, dimana menghasilkan karakteristik gelatin dengan rendemen 18,90%, organoleptik berupa lembaran berwarna sedikit kekuningan dan tidak berbau, nilai pH 4,80, viskositas 6,00 cP serta kandungan mikroba  $7,0 \times 10^{-2}$  cfu/g. Hasil karakteristik gelatin yang diperoleh telah memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI 01-3735:1995, SNI 8622:2018 dan GMIA 2019.

## ABSTRACT

Name : Luthvia Afdhaly  
NIM : 180703075  
Study Program : Biologi  
Title : Gelatin Extraction of Betok Fish Scales (*Anabas testudineus*)  
from Aceh Tamiang Regency Using Citric Acid  
Session Date : 6 September 2023  
Number of Page : 84 Page  
Advisor I : Muammar Yulian, M.Si  
Advisor II : Ilham Zulfahmi, M.Si  
Keywords : Gelatin, Betok Fish Scales, *Anabas testudineus*, Aceh  
Tamiang, Citric acid

Gelatin is a food additive that has received the most attention regarding its halal status in Indonesia. Gelatin can be obtained from fish waste in the form of skin, bones, scales and other remains. The scales of the betok fish have a higher proportion and proximate value compared to the bones of the betok fish. This study aims to determine the quality of gelatin produced by parrot fish scales (*Anabas testudineus*) based on parameters: yield, organoleptic, pH value, viscosity and microbial content in accordance with SNI and GMIA quality standards. Gelatin was hydrolyzed using various citric acid concentrations (3%, 6% and 9%) and various soaking times (36 hours, 48 hours and 60 hours). This research method uses a completely randomized design and descriptive data analysis. The optimum result of extracting gelatin from betok fish scales was using a citric acid concentration of 6% with a soaking time of 60 hours, which produced the characteristics of gelatin with a yield of 18.90%, organoleptic in the form of slightly yellowish and odorless sheets, a pH value of 4.80, a viscosity of 6.00 cP and a microbial content of  $7.0 \times 10^{-2}$  cfu/g. The results of the obtained gelatin characteristics have met the gelatin quality standards based on SNI 01-3735:1995, SNI 8622:2018 and GMIA 2019

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT rahmat dan hidayah-Nya serta telah memberikan kesehatan, kekuatan dan petunjuk-Nya. Shalawat beriringkan salam penulis tujukan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW atas cinta kasih terhadap umat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang judul **“Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Dari Kabupaten Aceh Tamiang Menggunakan Asam Sitrat”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu kewajiban Tridharma Perguruan Tinggi dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sains dan merupakan suatu syarat untuk melakukan penelitian pada Program Studi S1 Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, saran serta dukungan dari berbagai pihak dikarenakan keterbatasan penulis sendiri. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. IR. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. **Muslich Hidayat, M.Si** selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
3. **Muammar Yulian, M.Si** selaku Pembimbing I dan **Ilham Zulfahmi, M.Si** selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi dukungan, masukan, ilmu serta nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. **Ayu Nirmala Sari, M.Si** selaku penguji I dan **Dr. Khairun Nisah, ST., M.Si** selaku penguji II Sidang Munaqasyah.

5. Ayahanda **Jalaluddin** dan Ibunda **Nur Asni** tercinta yang telah mendukung pendidikan penulis dari awal masa studi sampai penulisan Tugas Akhir/Skripsi ini selesai.
6. Adik-adik tercinta **Zahra Nurfadila, Muhammad Al Farabi, Raiyan Syarina** dan **Ahmad Musayyar** yang telah menyemangati penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.
7. **Diannita Harahap, M.Si** selaku Pembimbing Akademi (PA) yang telah memberi bimbingan dan nasihat selama masa perkuliahan.
8. Dosen Prodi Biologi **Ayu Nirmala Sari, M.Si., Syafrina Sari Lubis, M.Si., Arif Sardi, M.Si., Raudhah Hayatillah, M.Sc., Feizia Huslina, M.Sc dan Meutia Zahara, Ph.D** yang telah mengajarkan saya ilmu pengetahuan mulai dari semester satu sampai semester akhir serta telah memberi pengaruh besar hingga penulis dapat menyusun tugas akhir.
9. Staf Prodi Biologi **Firman Rija Arhas, M.Si** dan **Nanda Anastasia, S.Si** yang telah membantu segala keperluan perkuliahan hingga sampai di tahap penulisan tugas akhir.
10. Teman berharga **Ayu Maulida, Husnul Khatimah dan Fatiya Rizka Ifdhila** yang selalu menemani dan membantu penulis selama pembuatan Tugas Akhir/Skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman **Biologi Angkatan 2018** yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi ini.

Banda Aceh, 29 September 2023  
Penulis,

Luthvia Afdhaly

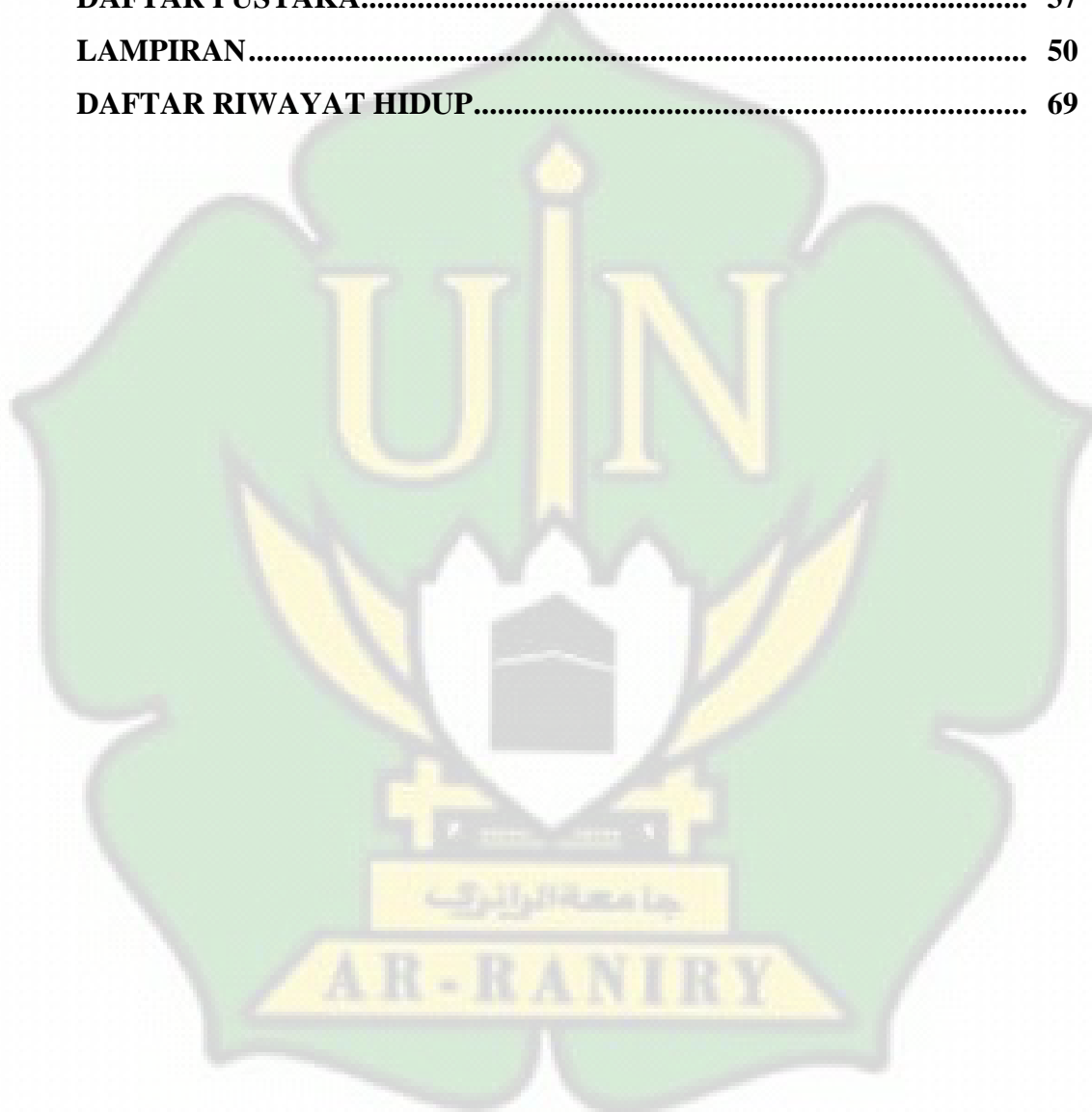


## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	5
I.3 Tujuan Penelitian.....	6
I.4 Manfaat Penelitian.....	6
I.5 Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORITIS .....</b>	<b>7</b>
II.1 Ikan Betok ( <i>Anabas testudineus</i> ).....	7
II.1.1 Klasifikasi .....	7
II.1.2 Ciri Morfologi .....	8
II.1.3 Ekologi dan Habitat .....	10
II.1.4 Kandungan Gizi Ikan Betok.....	10
II.2 Kolagen.....	12
II.3 Gelatin.....	13
II.4 Komposisi dan Sifat Gelatin .....	14
II.5 Kegunaan Gelatin .....	15
II.6 Karakteristik Mutu Gelatin Ikan.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17

III.2	Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....	17
III.3	Pengambilan Sampel .....	17
III.4	Alat dan Bahan Penelitian .....	18
III.4.1	Alat Penelitian .....	18
III.4.2	Bahan Penelitian .....	18
III.5	Metode Penelitian .....	18
III.6	Prosedur Kerja .....	18
III.6.1	Tahap Pengambilan Sampel .....	18
III.6.2	Tahap <i>Degreasing</i> Sampel .....	19
III.6.3	Tahap Demineralisasi .....	19
III.6.4	Ekstraksi Gelatin .....	19
III.6.5	Tahapan <i>Drying</i> Sampel .....	20
III.7	Analisis Data .....	20
III.7.1	Uji Organoleptik .....	20
III.7.2	Uji Rendemen .....	21
III.7.3	Uji Nilai pH .....	21
III.7.4	Uji Viskositas .....	21
III.7.5	Uji Kandungan Mikroba .....	22
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
IV.1	Hasil Penelitian .....	23
IV.1.1	Ekstrak Gelatin Sisik Ikan Betok .....	23
IV.1.2	Parameter Karakteristik Gelatin Sisik Ikan Betok ...	25
IV.2	Pembahasan .....	26
IV.2.1	Pembuatan Gelatin Sisik Ikan Betok .....	26
A.	Pengambilan Sampel .....	26
B.	<i>Degreasing</i> .....	27
C.	Demineralisasi .....	27
D.	Ekstraksi .....	28
E.	<i>Drying</i> .....	30
IV.2.2	Rendemen .....	30
IV.2.3	Organoleptik .....	31
IV.2.4	Nilai pH .....	33

IV.2.5	Viskositas.....	34
IV.2.6	Total Kandungan Mikroba.....	34
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>36</b>
V.1	Kesimpulan .....	36
V.2	Saran .....	36
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>50</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>69</b>

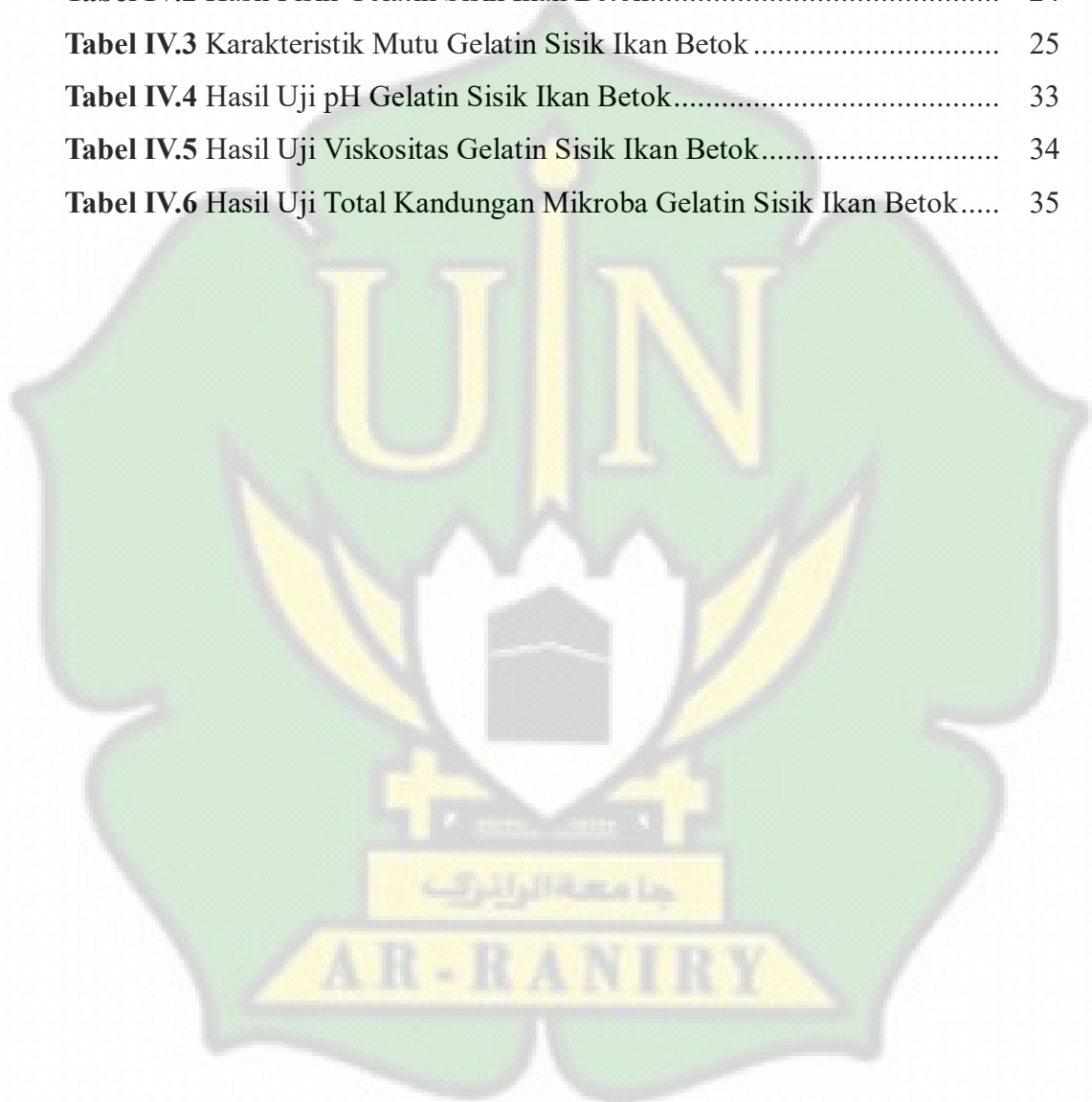


## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b> Morfologi Ikan Betok ( <i>Anabas testudineus</i> ).....	7
<b>Gambar II.2</b> Hasil Pengamatan Sisik Ikan .....	8
<b>Gambar II.3</b> Ikan Betok ( <i>Anabas testudineus</i> ) Jantan dan Betina .....	9
<b>Gambar II.4</b> Morfologi Kolagen Ikan Nila .....	13
<b>Gambar II.5</b> Struktur Kimia Gelatin .....	14
<b>Gambar IV.1</b> Pengambilan Sampel Pada Pasar.....	26
<b>Gambar IV.2</b> Tahap <i>Degreasing</i> Sampel .....	27
<b>Gambar IV.3</b> Tahap Demineralisasi Sampel .....	28
<b>Gambar IV.4</b> Tahap Ekstraksi. ....	29
<b>Gambar IV.5</b> Tahap Penyaringan Filtrat .....	29
<b>Gambar IV.6</b> Tahap Pengeringan Gelatin .....	30
<b>Gambar IV.7</b> Hasil Responden Organoleptik .....	32

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b> Nilai Gizi Ikan Betok ( <i>Anabas testudineus</i> ).....	11
<b>Tabel II.2</b> Standar Mutu Gelatin Ikan .....	16
<b>Tabel IV.1</b> Hasil Rendemen Gelatin Sisik Ikan Betok .....	23
<b>Tabel IV.2</b> Hasil Fisik Gelatin Sisik Ikan Betok.....	24
<b>Tabel IV.3</b> Karakteristik Mutu Gelatin Sisik Ikan Betok .....	25
<b>Tabel IV.4</b> Hasil Uji pH Gelatin Sisik Ikan Betok.....	33
<b>Tabel IV.5</b> Hasil Uji Viskositas Gelatin Sisik Ikan Betok.....	34
<b>Tabel IV.6</b> Hasil Uji Total Kandungan Mikroba Gelatin Sisik Ikan Betok.....	35



## DAFTAR LAMPIRAN

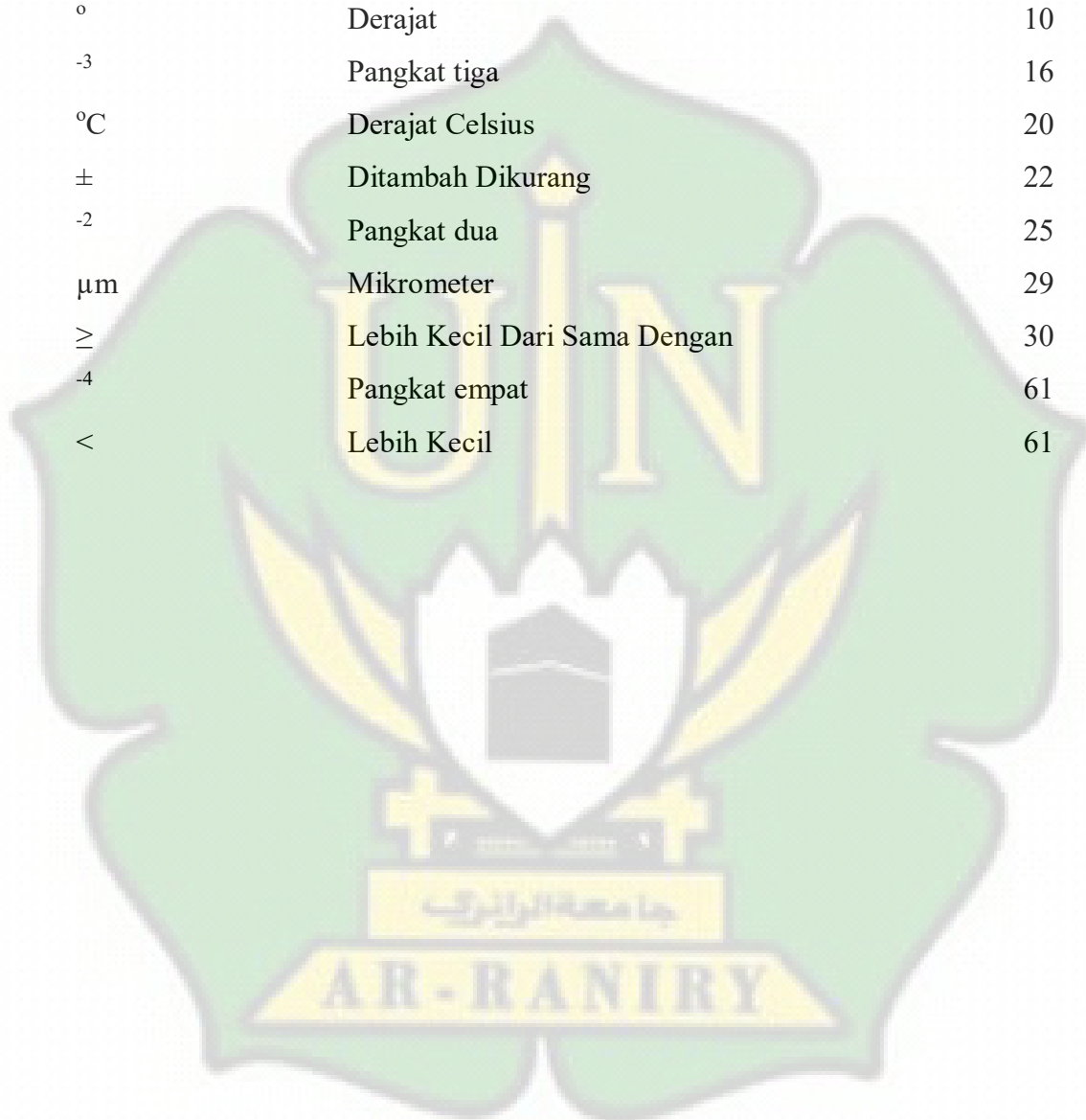
<b>Lampiran. 1</b> Skema Kerja .....	50
<b>Lampiran. 2</b> Gambar Alat dan Bahan .....	51
<b>Lampiran. 3</b> Rancangan Anggaran Biaya.....	54
<b>Lampiran. 4</b> Standar Mutu Gelatin .....	55
<b>Lampiran. 5</b> Perhitungan Larutan Asam Sitrat.....	56
<b>Lampiran. 6</b> Nilai Rendemen Gelatin .....	57
<b>Lampiran. 7</b> Uji Organoleptik Gelatin .....	58
<b>Lampiran. 8</b> Uji pH Gelatin.....	60
<b>Lampiran. 9</b> Uji Viskositas Gelatin.....	61
<b>Lampiran. 10</b> Uji Total Kandungan Mikroba Gelatin.....	62
<b>Lampiran. 11</b> Surat Keterangan Pembimbing .....	64
<b>Lampiran. 12</b> Surat Izin Penelitian .....	65
<b>Lampiran. 13</b> Surat Keterangan Laboratorium.....	67
<b>Lampiran. 14</b> Laporan Hasil Uji Taksonomi Ikan Betok.....	68

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama	Hal
BTP	Bahan Tamabahan Pangan	1
et.al	Et alii	1
BPOM	Badan Pengawas Obat dan Makanan	1
GME	<i>Gelatin Manufacturers of Europe</i>	1
BPS	Badan Pusat Statistik	2
pH	<i>Potential Hydrogen</i>	5
SNI	Standar Nasional Indonesia	5
GMIA	<i>Gelatin Manufacturers Institute of America's</i>	5
cm	Centimeter	8
g	Gram	11
kkal	Kilokalori	11
mcg	Mikrogram	11
mg	Miligram	11
Akg	Angka Kecukupan Gizi	11
mPa.s	<i>Millipascal per Second</i>	16
mps	<i>Milli Pascal Second</i>	16
cP	Centipoise	16
cfu	<i>Colony Forming Unit</i>	16
ALT	Angka Lempeng Total	16
TPC	<i>Total Plate Count</i>	18
PCA	<i>Plate Count Agar</i>	18
ml	Milliliter	19
RAL	Rancangan Acak Lengkap	20
AOAC	<i>Association of Official Agricultural Chemists</i>	21
b/b	Berat per Berat	21
Kg	Kilogram	26
BM	Berat Molekul	34
L	Liter	53
pcs	Pieces	53
Mol	Molaritas	55

Mr	Massa Atom Relatif	55
Vol	Volume	55

LAMBANG	Nama	
%	Persen	2
°	Derajat	10
-3	Pangkat tiga	16
°C	Derajat Celsius	20
±	Ditambah Dikurang	22
-2	Pangkat dua	25
μm	Mikrometer	29
≥	Lebih Kecil Dari Sama Dengan	30
-4	Pangkat empat	61
<	Lebih Kecil	61





# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Memastikan status kehalalan pada bahan pangan merupakan suatu kewajiban bagi pemeluk agama Islam, terutama di Indonesia yang mayoritas penduduknya beragama Islam, makanan halal merupakan produk pangan utama yang dikonsumsi. Bahan tambahan pangan (BTP) adalah produk makanan yang paling banyak mendapatkan perhatian dalam kehalalannya, karena penggunaan bahan dasar yang digunakan atau proses pengolahan yang tidak sesuai dengan ajaran agama Islam akan menjadi haram untuk konsumsi (Fasya *et al.*, 2018). BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan (BPOM RI, 2019). Salah satu produk yang menjadi kontroversi dalam bahan tambahan pangan adalah gelatin (Uddin *et al.*, 2021).

Gelatin merupakan produk alami hewani yang dihasilkan dari pemecahan kolagen akibat denaturasi panas. Tepatnya gelatin dapat diperoleh melalui ekstraksi kolagen yang terdapat pada kulit dan tulang hewan. Gelatin sangat diminati industri pangan karena memiliki sifat khas yang sulit dimiliki oleh produk bahan tambahan lain, sebab gelatin memiliki sifat yang dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, dapat mengembang pada air dingin, membentuk film, memiliki fungsi sifat koloidal dan dapat mempengaruhi viskositas bahan lain (Safitri *et al.*, 2019). Karakteristik dan sifat khas tersebut membuat gelatin sering digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi, pengikat air, pengendap, penstabil, pembentuk gel dan juga digunakan sebagai pembungkus makanan ataupun obat-obatan. Gelatin juga digunakan oleh industri fotografi, kosmetik dan farmasi (Rosalina *et al.*, 2018).

Berdasarkan data *Gelatin Manufacturers of Europe* (GME), 2023, gelatin umumnya bersumber dari kulit babi (80%), kulit sapi (15%), tulang babi, tulang sapi dan ikan (5%). Sumber utama yang digunakan oleh industri untuk menghasilkan gelatin dari tahun 1930 hingga sekarang yaitu kulit babi. Dilihat dari efisiensi proses dan nilai ekonomisnya gelatin dari kulit babi memiliki mutu yang bagus serta dapat dengan mudah berkembang di pasaran (Istiqlaal, 2018). Sedangkan gelatin yang berbahan dasar sapi memiliki harga ekonomi yang

tinggi dan proses pembuatan yang lama, sehingga produsen Eropa lebih memilih untuk memproduksi gelatin dari babi dibandingkan sapi (Aris *et al.*, 2020).

Sampai saat ini Indonesia masih mengimpor gelatin dari luar negeri. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), (2021) Indonesia telah mengimpor gelatin dari negara lain seperti Australia, Bangladesh, Brazil, Cina, Jerman, India, Singapura, Thailand dan Amerika Serikat. Hal ini dikarenakan Indonesia masih belum bisa memenuhi kebutuhan gelatin dalam skala besar. Namun adanya alasan keagamaan khususnya pemeluk Islam, menimbulkan keraguan akan status kehalalan gelatin tersebut (Bhernama *et al.*, 2020). Indonesia merupakan negara yang memiliki permintaan terhadap produk halal yang tinggi karena didominasi oleh penduduk muslim.

Menurut Faridah & Susanti (2018) status kehalalan gelatin ditentukan oleh jenis sumber gelatin itu sendiri. Apabila gelatin tersebut terbuat dari kulit atau tulang hewan dengan jenis halal maka status kehalalannya dilihat dari proses penyembelihannya. Jika penyembelihannya juga sesuai dengan syariat Islam maka sumber gelatin tersebut dapat dinyatakan halal. Namun gelatin impor tidak dapat dipastikan kehalalannya, walaupun gelatin tersebut berbahan dasar sapi karena proses penyembelihannya tidak sesuai syariat Islam. Untuk menghilangkan keraguan atas status kehalalan gelatin di Indonesia, para peneliti melakukan upaya dalam meminimalisir gelatin impor dengan mengganti sumber utama gelatin sapi atau babi dengan gelatin ikan. Diketahui sudah 15 tahun terakhir ini, gelatin berbahan ikan menjadi sumber baru yang menjanjikan. Para peneliti telah menunjukkan bahwa gelatin dapat diperoleh dari kulit dan sisa ikan lainnya, serta ikan juga diyakini selain bahannya yang halal dan tidak memerlukan penyembelihan khusus dalam syariat Islam, resiko ikan terserang penyakit lebih sedikit (Aris *et al.*, 2020).

Sebagai negara kepulauan Indonesia memiliki produksi ikan yang sangat tinggi. Baik dari segi produksi ikan air asin maupun produksi ikan air tawar. Hampir sekitar 20% dari total berat ikan merupakan limbah yang tidak digunakan. Limbah ikan ini terdiri dari tulang, kepala, kulit, sisik, sirip dan jeroan (Ariana *et al.*, 2018). Limbah ikan merupakan salah satu permasalahan terbesar dalam industri pengolahan ikan karena dapat mencemari lingkungan

baik di darat maupun di perairan. Adanya pemanfaatan pada limbah ikan menjadi suatu produk akan meningkatkan nilai tambah pada hasil perikanan dan juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Menurut Umar *et al.*, (2022) limbah ikan masih mengandung protein yang cukup tinggi sehingga masih dapat diolah menjadi suatu produk baru yang bermanfaat.

Limbah hasil pengolahan ikan yang sering dijadikan penelitian sumber potensial untuk produksi gelatin diantaranya yaitu kulit dan tulang ikan (Widodo *et al.*, 2022). Sumber limbah ini memberikan persentase terbesar berdasarkan hasil penelitian ekstrak gelatin dari ikan. Menurut Atma & Ramadhani (2017), gelatin dari kulit dan tulang ikan yang berasal dari perairan hangat memiliki karakteristik fisik yang lebih baik, dibandingkan gelatin dari tulang dan kulit ikan perairan dingin. Gelatin dari kulit dan tulang ikan perairan hangat lebih berpotensi untuk dikembangkan. Karena hasil ekstraksi gelatin ikan perairan hangat memiliki karakteristik yang hampir mirip dengan hasil ekstraksi gelatin mamalia. Baik dari tingkat rendemen, kadar air, kadar abu, kekuatan mekar (*bloom*), titik leleh, nilai pH, viskositas dan kekuatan gel.

Salah satu ikan yang berasal dari perairan hangat yaitu ikan betok (*Anabas testudineus*). Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan jenis ikan air tawar yang hidup di perairan tropis di wilayah Asia dan wilayah timur. Daerah sebaran di Indonesia meliputi: Sumatera, Nias, Bali, Kalimantan dan Madura. Habitat utama ikan betok (*Anabas testudineus*) terdapat di rawa, walaupun kadang ditemukan hidup di sungai, sawah, dan parit juga pada kolam yang airnya terhubung dengan saluran air terbuka (Djauhari *et al.*, 2022). Namun, kelimpahan tertinggi terdapat pada daerah rawa, terutama pada bulan Desember (musim hujan). Ikan betok (*Anabas testudineus*) memiliki panjang tubuh untuk betina rata-rata antara 27-224 mm dan 48-243 mm untuk jantan (Akbar, 2021).

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat baik bagi kesehatan. Menurut Inara (2020) nilai kadar protein pada ikan betok (*Anabas testudineus*) sebesar 52% serta didukung oleh kandungan nutrisi seperti lemak omega 3, zat besi dan seng serta juga memiliki kandungan Vitamin B2 dan B3. Nilai protein yang tinggi pada ikan betok

(*Anabas testudineus*) dapat dijadikan bahan baku dalam memproduksi gelatin (Mahmuda *et al.*, 2018).

Gelatin dapat diperoleh dari serat kolagen sejenis *derivate* protein yang diekstraksi dari kulit, tulang, sisik dan organ dalam ikan (Harianti, 2022). Tulang dan sisik ikan lebih disukai sebagai bahan dasar pembuat gelatin dibandingkan kulit ikan, karena kolagen yang terkandung lebih tinggi sehingga dapat menghasilkan produk gelatin (Safi'i *et al.*, 2021).

Hal ini dapat dikaitkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukma *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa nilai proporsi sisik ikan betok (1,67%) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tulang ikan betok (0,67%) dan nilai proksimat sisik ikan betok dengan uji parameter: kadar abu (34,97%), kadar lemak (3,85%) dan kadar protein (54,31%). Nilai protein sisik ikan betok tergolong tinggi dibandingkan sisik ikan bandeng (45,07%) (Fajari *et al.*, 2019), Ikan kakatua (32,30%), Ikan kakap merah (28,49%), ikan napoleon (36,50%), ikan salem (25,09%), ikan sahamia (25,70%) (Talumepa *et al.*, 2016) dan ikan mujair (26,01%) (Lusiana, 2018). Sehingga sisik ikan betok memiliki potensi besar untuk dijadikan sumber gelatin halal sebagai bahan alternatif dari gelatin impor. Produksi gelatin dari sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) sendiri dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan pendapatan domestik bruto bagi kebutuhan gelatin halal serta membantu memanfaatkan limbah ikan di Indonesia menjadi produk guna.

Pembuatan gelatin dibedakan menjadi dua tipe yang diketahui oleh masyarakat umum yaitu gelatin tipe A dan gelatin tipe B. Gelatin tipe A merupakan ekstraksi gelatin dengan menggunakan zat asam (*acid*), sedangkan gelatin tipe B merupakan ekstraksi gelatin dengan menggunakan zat basa (*base*). Proses pembuatan gelatin yang paling banyak diminati adalah dengan menggunakan metode asam karena mampu menguraikan serat kolagen tanpa mempengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkan dan proses pengolahannya relatif singkat (Fasya *et al.*, 2018). Ekstraksi ikan menggunakan asam sitrat biasanya lebih disukai dalam proses pembuatan gelatin untuk bahan pangan (Jaya & Rochyani, 2020) karena tidak membutuhkan tahapan penanganan khusus dan hasil produk lebih aman untuk dikonsumsi. Penggunaan asam lemah bertujuan

agar dapat menjaga ikatan rantai polipeptida dari kerusakan sehingga dapat menghasilkan kekuatan gel yang tinggi (Nugraheni *et al.*, 2021).

Pemanfaatan sisik ikan sebagai produk gelatin menjadi sumber alternatif saat ini sudah banyak diteliti. Berdasarkan penelitian Mufida & Herdyastuti (2022) menunjukkan bahwa ekstraksi dari sisik ikan nila menggunakan demineralisasi asam sitrat dengan konsentrasi 6% dan lama perendaman 72 jam, menghasilkan nilai rendemen (3,84%), kadar air (8,52%), kadar abu (1,44%), dan nilai pH (4,5). Penelitian Ali & Sholikha (2018) menunjukkan bahwa hidrolisis kolagen dari sisik ikan kakap menggunakan asam sitrat dengan konsentrasi 7% dan lama perendaman 3 hari (72 jam) menghasilkan nilai rendemen (6,26%), nilai pH (6,35), kadar air (1%) dan kadar abu (1,98%). Hasil ekstraksi gelatin dari penelitian tersebut dapat dibandingkan dengan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) dan *Gelatin Manufacturers Institute of America's* (GMIA) baik dari karakterisasi sifat fisik serta kimianya.

Berdasarkan uraian dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa pembuatan ekstraksi gelatin menggunakan bahan baku ikan betok (*Anabas testudineus*) belum pernah dilakukan. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengekstraksi sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat dalam proses *demineralisasi* (perendaman asam) dan variasi waktu lama perendaman sampel serta menganalisis kualitas gelatin sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan beberapa parameter karakteristik seperti rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba. Parameter karakteristik gelatin sisik ikan betok yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan mutu standar gelatin SNI 01-3735:1995, SNI 8622:2018 dan GMIA 2019.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi rumusan permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana kualitas gelatin yang dihasilkan dari sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan parameter karakteristik rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba sesuai dengan standar mutu SNI dan GMIA?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas gelatin yang dihasilkan sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) berdasarkan parameter rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba sesuai dengan standar mutu SNI dan GMIA.

### **I.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diberi dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Diharapkan dapat memberikan informasi kualitas gelatin yang diekstraksi dari sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) berdasarkan parameter rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba.
2. Memberikan wawasan bagi mahasiswa dan peneliti lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang gelatin dari sisik ikan betok (*Anabas testudineus*).

### **I.5 Batasan Masalah**

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Proses demineralisasi sisik ikan betok menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat 3%, 6% dan 9% dengan variasi lama perendaman 36 jam, 48 jam dan 60 jam.
2. Sampel yang digunakan dalam ekstraksi gelatin berbahan dasar sisik ikan betok (*Anabas testudineus*).
3. Kualitas karakteristik gelatin yang diamati meliputi parameter rendemen, organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba sesuai standar mutu SNI dan GMIA.

## BAB II

### LANDASAN TEORITIS

#### II.1 Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

##### II.1.1 Klasifikasi

Menurut Froese & Pauly (2023) berdasarkan ilmu taksonomi ikan betok (*Anabas testudineus*) memiliki klasifikasi dan morfologi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Infrafilum	: Gnathostomata
Pravfilum	: Osteichthyes
Gigaclass	: Actinopterygii
Superclass	: Actinopteri
Class	: Teleostei
Ordo	: Anabantiformes
Famili	: Anabantidae
Genus	: <i>Anabas</i>
Spesies	: <i>Anabas testudineus</i>

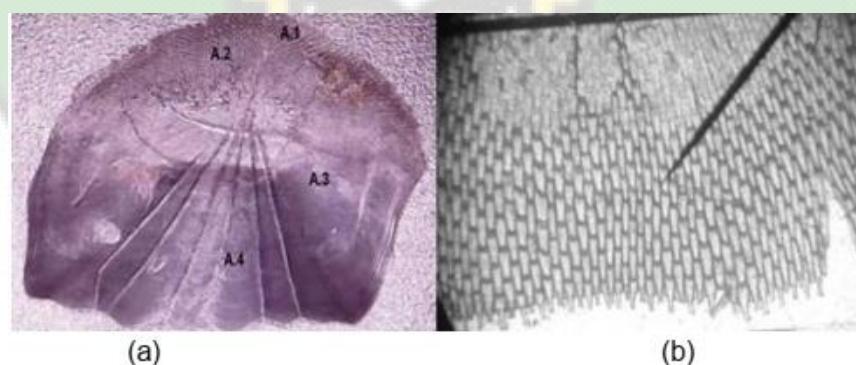


**Gambar II.1** Morfologi Ikan Betok (*Anabas testudineus*)  
Sumber: Muslim (2019)

### II.1.2 Ciri Morfologi

Ikan betok (*Anabas testudineus*) memiliki ukuran yang besar dengan panjang maksimal hingga 35 cm dan panjang rata-rata 12,5 cm. Bentuk badan ikan betok agak lonjong dengan ukuran kepala lebih besar (Hasnidar *et al.*, 2022), bagian tubuh dorsal berwarna kehitaman agak kecoklatan ataupun kehijauan (Ndobe *et al.*, 2020), gurat sisi sempurna tetapi bagian belakang di bawah sirip punggung terputus dan dilanjutkan kembali sampai pangkal ekor. Sirip ekor bentuk bulat, sirip punggung memanjang dari kukuk sampai depan pangkal sirip ekor (Akbar, 2012).

Ikan betok (*Anabas testudineus*) memiliki jenis sisik keras kaku (*ctenoid*) bergaris seperti bentuk circuli dan annuli, terdapat radi pada bagian anterior dan terdapat rigi-rigi pada bagian posterior. Menurut Pramono *et al.*, (2022) sisik *ctenoid* memiliki karakteristik yang berfungsi sebagai pelindung dari predator. *Ctenoid* memiliki sel yang disebut *ctenii*, terdapat dua zona fungsional yang mana bagian utama pendukung bersifat keras dan bagian posterior bersifat lembut sehingga mudah mengalami kerusakan akibat struktur *ctenii* yang mudah berubah bentuk (Spinner *et al.*, 2019). Sel *ctenii* berbentuk duri-duri kecil menyerupai persegi panjang, pada sisi luar berbentuk meruncing menyerupai segitiga sama kaki. Sel *ctenii* banyak ditemukan pada golongan ikan Teleostei (Pramono *et al.*, 2022).



**Gambar II.2** Hasil Pengamatan Sisik Ikan (*Parupeneus heptacanthus*); (a) Sisik Ikan Tipe Ctenoid (A1 Ctenii, A2 Posterior Field, A3 Circuli, A4 Radi). (b) Bentuk Sel Ctenii  
Sumber: Pramono *et al.*, (2022)



Rangka tulang ikan betok (*Anabas testudineus*) terdiri dari tulang sejati (Wijaya *et al.*, 2022) sirip punggung panjang dari punggung hingga depan pangkal sirip ekor bertulang keras runcing seperti duri serta disokong oleh 16-19 jari-jari dan sirip belakang terdiri dari tulang lunak yang disokong oleh 7-10 jari-jari. Sirip dubur disokong oleh 8-11 jari-jari lunak yang lebih pendek dari sirip punggung. Sirip dada disokong oleh 14-16 tulang lunak. Sirip perut disokong oleh 6 jari tulang terdiri dari 1 jari keras dan 5 jari lunak (Hanafie, 2019).

Perbedaan seksual antara ikan betok betina dan jantan sangat jelas, karena ikan betina memiliki bentuk tubuh yang lebih lebar, ukuran yang lebih panjang dan berat tubuh lebih besar dibandingkan ikan betok jantan (Muslim, 2019). Indukan ikan betok betina memiliki ciri-ciri berikut: warna tubuh agak gelap, tubuh gemuk dengan pelebaran ke samping, sirip punggung lebih pendek, perut bagian bawah melengkung, alat kelamin berwarna kemerahan. Sedangkan indukan ikan betok jantan memiliki ciri-ciri berikut: warna tubuh lebih cerah, tubuh ramping dan panjang, sirip punggung lebih panjang, perut bagian bawah rata (Ma'ruf *et al.*, 2019).



**Gambar II.3** Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Jantan dan Betina  
Sumber: Muslim (2019)

Ikan betok memiliki kemampuan unik yang dapat bertahan di lingkungan ekstrim karena memiliki alat pernapasan tambahan yaitu *labyrinth* yang dapat mengambil oksigen langsung di udara dan dapat berjalan di daratan yang didukung oleh gerakan ekor, sirip dada dan penutup insang yang keras (Ndobe *et*

*al.*, 2020). Namun daya tahan daratannya tidak dapat berlangsung lama, tergantung penyimpanan udara di kantong *labyrinth* (Lestari *et al.*, 2019).

### II.1.3 Ekologi dan Habitat

Ikan betok (*Anabas testudineus*) merupakan spesies ikan yang berhabitat di air tawar dan payau, ikan ini hidup di perairan tropis khususnya di wilayah Asia dan wilayah Timur (Aisyah *et al.*, 2020). Ikan betok (*Anabas testudineus*) adalah ikan asli Indonesia, ikan ini banyak ditemui di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Jawa. Setiap daerah pun memiliki sebutan ikan yang bermacam-macam seperti di Kalimantan disebut papuyu, di Jawa disebut betokd dan di Sumatera disebut betik. Ikan ini sering hidup bergerombol dan bersembunyi di bawah ranting, daun jatuh dan di dalam lumpur untuk menghindari serangan predator (Arifin *et al.*, 2020).

Habitat utama ikan betok yaitu di rawa, namun terkadang juga ditemukan pada daerah danau dan sungai. Kelimpahan tertinggi terdapat pada daerah hutan rawa pada bulan Desember atau musim hujan. Hal ini dikarenakan hutan rawa terdapat banyak serangga air, *periphyton*, buah-buahan, dan serasah yang jatuh ke dalam air sebagai sumber pakan ikan (Aryzegovina *et al.*, 2022). Umumnya kondisi vegetasi hutan rawa terdapat di zona tengah dengan kemiringan 15°-30° dan tipe perairan berarus sedang sampai lambat. Ikan betok dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan yang ekstrim (perairan rendah oksigen dan asam) karena memiliki alat pernapasan tambahan yaitu *labyrinth*. Daerah ekstrim ini dapat berperan sebagai tempat pemijahan, tempat asuhan dan tempat mencari pakan. Pada musim kemarau induk ikan akan tinggal di lubuk atau lebung (*oxbow lake*) dan ikan betok merupakan ikan nokturnal yang mencari makan di malam hari (Akbar, 2021).

### II.1.4 Kandungan Gizi Ikan Betok

Ikan betok (*Anabas testudineus*) memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di pasaran (Ma'ruf *et al.*, 2019) namun tak sedikit masyarakat yang gemar mengkonsumsi ikan betok karena rasa dagingnya yang enak dan gurih (Muslim,

2007) sehingga pembudidayaan ikan betok mulai berkembang untuk meningkatkan populasi ikan betok di masyarakat (Anggra *et al.*, 2013).

Selain rasanya yang gurih, nilai gizi dari ikan betok juga sangat tinggi. Menurut penelitian Inara (2020) mengkonsumsi ikan betok dengan penentuan takaran saji dapat membentuk otot tubuh, karena dalam 100g olahan ikan betok memiliki 120 kkal energi dari kebutuhan 3000 kkal/per hari yang dibutuhkan tubuh. Lemak sehat yang terkandung dalam ikan betok juga memberi rasa kenyang sehingga dapat memperlambat rasa lapar.

**Tabel II.1** Nilai Gizi Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

<b>Kandungan</b>	<b>%AKG</b>	
Energi	120 kkal	5.58 %
Lemak Total	4.90g	7.31 %
Vitamin A	0 mcg	0%
Vitamin B1	0 mg	0%
Vitamin B2	0.05 mg	5%
Vitamin B3	3.10 mg	20.67 %
Vitamin C	0 mg	0%
Karbohidrat total	4.60 g	1.42 %
Protein	14.30 g	23.83 %
Serat pangan	0 g	0%
Kalsium	329 mg	29.91 %
Fosfor	436 mg	62.29 %
Natrium	240 mg	16%
Kalium	169 mg	3.60 %
Tembaga	800 mcg	100%
Besi	1.50 mg	6.82 %
Seng	1.10 mg	8.46 %
B-Karoten	0 mcg	-
Karoten total		-
Air	75 g	-
Abu	1.20 g	-

\*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2150 kkal

Sumber: Inara (2020)

## II.2 Kolagen

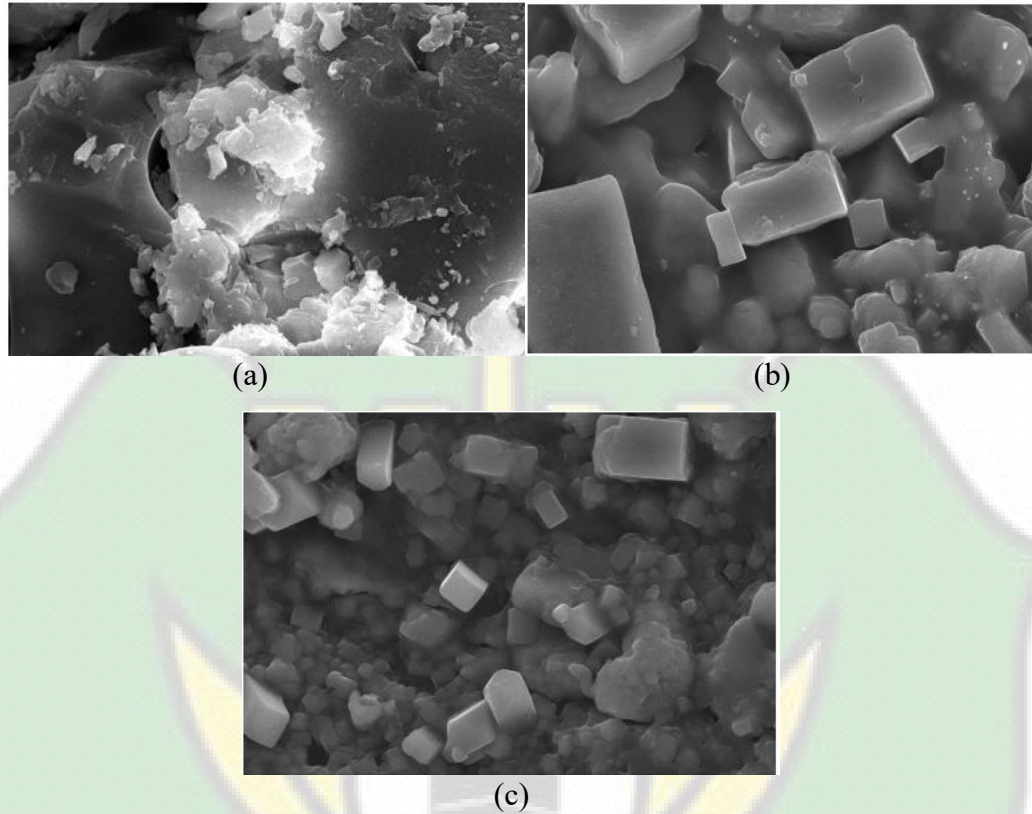
Kolagen merupakan matriks ekstraseluler protein yang banyak ditemukan dalam tubuh hewan dan berperan penting untuk mempertahankan struktur dari berbagai jaringan. Sebanyak 25-30% tubuh hewan terkandung kolagen seperti pembuluh darah, membran basal, gigi, tulang rawan, tendon, kulit dan dan tulang keras. Kolagen yang telah teridentifikasi sebanyak 29 varian dengan struktur dan urutan asam amino yang berbeda. Kolagen memiliki karakteristik yang fisikokimia yang bersifat biokompatibel, dapat terurai di dalam tubuh (*biodegradable*), antigenesis yang rendah dan nontoksik serta dapat mendukung sebagai sediaan farmasi (Rahman *et al.*, 2021) serta telah beraplikasi luas dalam berbagai bidang industri seperti makanan, biomedica, dan kosmetik (Pamungkas *et al.*, 2018).

Umumnya kolagen untuk produksi gelatin berasal dari kulit dan tulang babi maupun sapi. Namun pemanfaatan kolagen tersebut memiliki hambatan bagi umat muslim dan hindu, sehingga kolagen ikan menjadi bahan alternatif yang diminati. Kolagen ikan dapat diperoleh hampir di seluruh bagian jaringan ikan. Kolagen tipe I merupakan salah satu turunan dari kolagen fibrillar, yang memiliki peran dapat langsung mempengaruhi fisiologis dan morfologi sel (Gistelinck *et al.*, 2016). Kolagen tipe I ini banyak ditemukan pada kulit, tulang dan sisik ikan, sementara kolagen tipe V terdapat pada jaringan ikat dalam kulit, tendon dan otot ikan yang juga mengandung kolagen tipe I (Nagai *et al.*, 2004).

Ekstraksi kolagen dari berbagai sisa pengolahan ikan telah banyak dilakukan, antara lain penelitian yang dilakukan oleh Muralidharan *et al.*, (2013) mengekstraksi kolagen dari kulit, tulang dan daging ikan *leather jacket* (*Odonus niger*), mengekstraksi kolagen dari gelembung renang ikan cunang (*Muarenesox talabon*) (Gadi *et al.*, 2017) dan ekstraksi kolagen dari tulang, kulit dan sisik ikan nila (Romadhon *et al.*, 2019).

Kolagen yang berasal dari hewan laut terbukti memiliki komposisi asam amino dan biokompatibilitas yang mirip dengan kolagen sapi dan babi (Nining, 2020). Kolagen ikan memiliki struktur molekul yang lebih kecil sehingga mudah diserap dalam tubuh (Pringgandini *et al.*, 2018). Sifat fungsional kolagen ikan

antara lain antihipertensi, *anti-aging*, formasi tulang, meningkatkan densitas tulang dan meningkatkan agregasi trombosit (Wijayanti *et al.*, 2021).



**Gambar II.4** Morfologi Kolagen Ikan Nila; (a) Tulang, (b) Kulit dan (c) Sisik  
Sumber: Romadhon *et al.*, (2019)

### II.3 Gelatin

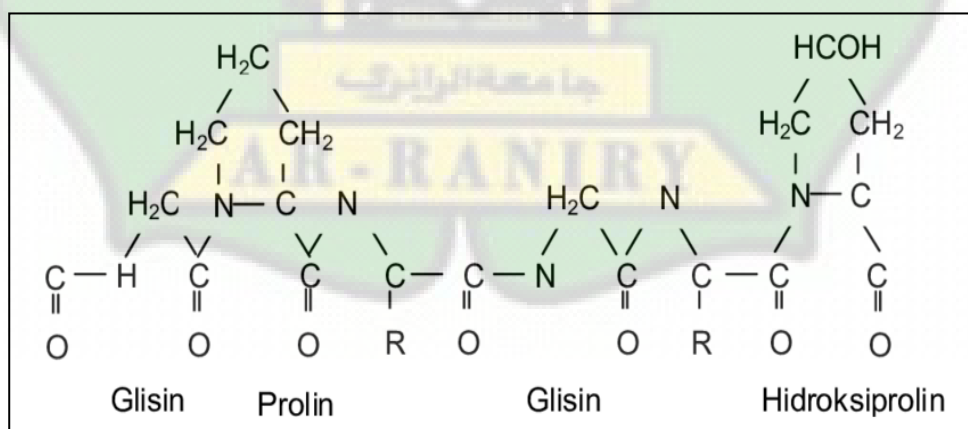
Gelatin merupakan produk hasil hidrolisis kolagen yang terdapat dalam tubuh hewan seperti jaringan ikat putih, kulit, dan tulang dengan menggunakan pelarut asam, basa atau enzim (Rahmawati & Nurjanah, 2020). Gelatin banyak dimanfaatkan dalam pengolahan industri pangan maupun non pangan. Gelatin memiliki kemampuan yang disebut fase sol atau hidrosol pada suhu dan kadar air yang tinggi, sebaliknya strukturnya akan lebih pekat dan kasar pada suhu dan kadar air yang rendah. Hal ini dikarenakan gelatin merupakan sistem koloid padat (protein) dalam cairan (cair) (Darwin *et al.*, 2018).

Umumnya gelatin bersumber dari kulit babi (80%), kulit sapi (15%), tulang babi, tulang sapi dan ikan (5%) (GME, 2023). Hal ini menimbulkan keraguan akan kehalalan produk gelatin yang beredar di masyarakat, terutama bagi umat Islam. Sehingga sekarang ini telah banyak peneliti yang mencoba menguji gelatin yang berbahan dasar ikan sebagai produk alternatif gelatin komersial (Nurilmala *et al.*, 2017).

Gelatin komersial dikenal memiliki 2 tipe berdasarkan proses pembuatannya, yaitu gelatin tipe A yang diperoleh melalui proses hidrolisis asam dengan perlakuan bahan baku diberi perendaman larutan asam dan gelatin tipe B yang diperoleh melalui proses hidrolisis basa dengan perlakuan bahan baku diberi perendaman larutan basa (GMIA, 2019).

#### II.4 Komposisi dan Sifat Gelatin

Gelatin mengandung beberapa asam amino berupa glisin (*Gly*) yang diikuti Hidroksiprolin (*Hyd*) dan prolin (*Pro*) secara berulang, berupa: -Ala-Gly-Pro-Arg-Gly-Glu-4Hyd-Gly-Pro-. Struktur kimia gelatin adalah ( $C_{102}H_{151}N_{31}$ ), didalamnya terdiri dari asam amino dengan kandungan 14% *Hydroxyprolin*, 16% *Prolin*, dan 26% *Glycine* (Cahyono *et al.*, 2018). Namun tingkat kandungan asam amino yang didapat tergantung dari jenis bahan dasar yang digunakan (Putra *et al.*, 2020).



**Gambar II.5** Struktur Kimia Gelatin

Sumber: Mustaqimah (2019)

Gelatin memiliki dua macam bentuk, yaitu bubuk dan lembaran. Umumnya gelatin tidak memiliki rasa serta tidak berbau dengan tampilan transparan atau sedikit kekuningan. Gliserol, air panas, dan asam asetat merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan gelatin, namun gelatin tidak dapat larut dalam pelarut organik seperti alkohol (Febriana *et al.*, 2021). Sifat khas gelatin yaitu dapat berubah secara *reversible* (reaktan dapat berubah menjadi produk atau sebaliknya) dari bentuk sol ke gel, mengembang dengan air dingin, mempengaruhi viskositas suatu bahan serta dapat membentuk film, memiliki daya cerna yang tinggi dan dapat melindungi sistem koloidal (Maryam *et al.*, 2019).

## II.5 Kegunaan Gelatin

Gelatin banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) (Cahyaningrum *et al.*, 2021) dalam pengolahan industri pangan maupun non pangan sebagai *stabilizer* (penstabil), *gelling agent* (pembentuk gel), *binding agent* (pengikat), *emulsifier* (pengemulsi), *whipping agent* (pembentuk busa), *fining agent* (pengental), pembungkus makanan bersifat *edible coating* (Haryati *et al.*, 2019) enkapsulan, pemer kaya gizi, pembentuk film (Santosa *et al.*, 2018) dan bahan matriks untuk merekayasa implan seperti robot lunak yang dapat berinteraksi dengan jaringan biologis (Edward & Golecki, 2023).

Kegunaan gelatin sangat penting dalam kebutuhan industri karena sifat-sifatnya, sehingga gelatin banyak diaplikasikan di industri pangan, seperti dalam pembuatan: permen, susu, olahan coklat, kue, *jelly*, *marshmallow* (Zulfajri *et al.*, 2018) dan lainnya. Industri farmasi sebagai bahan pembuatan kapsul obat-obatan, industri fotografi dalam pembuatan film hingga industri kosmetik untuk pembuatan sabun, sampo, *lotion* dan lainnya (Lestari & Fatimah, 2021).

## II.6 Karakteristik Mutu Gelatin Ikan

Gelatin merupakan Bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan sebagai bahan campuran produk untuk mempengaruhi bentuk atau sifat, namun tidak termasuk dalam bahan baku (BPOM RI, 2019). Karakteristik gelatin tergantung dari kualitas bahan baku, metode ekstraksi dan konsentrasi, suhu,

nilai pH (Fernianti *et al.*, 2020) dan keberadaan zat-zat organik (Islami *et al.*, 2018).

Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan pada pasal 13 ayat (2) bahwa BTP yang diproduksi, dimasukkan ke dalam wilayah Indonesia, dan diedarkan harus memenuhi standar dan persyaratan dalam Kodeks Makanan Indonesia yang ditetapkan oleh menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintah di bidang kesehatan (Indonesia, 2019). Sebagaimana dalam Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1142/2022 tentang Pemberlakuan Kodeks Makanan Indonesia; memutuskan bahwa Suplemen Kodeks Makanan Indonesia merupakan standar persyaratan mutu bahan tambahan pangan yang harus dipenuhi oleh pelaku usaha pangan yang terdiri atas produsen bahan tambahan pangan, importir bahan tambahan pangan, distributor bahan tambahan pangan, importir distributor dan produsen pangan (Kementerian Kesehatan, 2022). Adapun standar mutu dari sifat gelatin tertera pada tabel berikut:

**Tabel II.2** Standar mutu Gelatin Ikan

No	Karakteristik	SNI No. 3537: 1995	SNI No. 8622: 2018	GMIA 2019
1	Warna	Transparan-kuning pucat	-	-
2	Bau	Normal	-	-
3	pH	-	3,80-7,50	3,80-5,49
4	Viskositas	-	Min. 15 mPas (15 cP)	15 - 75 mPs (1,5-7,5 cP)
5	ALT	-	$1,0 \times 10^{-3}$ koloni/g	Maks. 1000 cfu/g

Sumber: BSN (1995), SNI (2018) dan GMIA (2019)



## BAB III METODE PENELITIAN

### III.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Februari tahun 2023 sampai dengan bulan Juni 2023, penelitian ini berlangsung di Laboratorium Multifungsi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh atau Laboratorium Multifungsi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

### III.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan rincian kegiatan pada tabel berikut:

**Tabel III.1** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Februari				Maret				April				Mei				Juni	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Pengambilan Sampel																		
2	Mempersiapkan Alat dan Bahan																		
3	Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Betok																		
4	Analisis Karakteristik Gelatin																		
5	Pengamatan dan Dokumentasi																		
6	Analisis Data																		

### III.3 Pengambilan Sampel

Sampel utama yang digunakan pada penelitian ini adalah sisik ikan betok (*Anabas testudineus*). Sisik ikan yang digunakan diambil dari hasil tangkapan masyarakat dan pasar Modern Kualasimpang. Sampel ikan yang dipakai dalam pembuatan ekstraksi gelatin, menggunakan ikan betok berukuran panjang 10-18 cm dengan berat sekitar 14-22 gram, kemudian sisik ikan dikumpulkan secara berangsur-angsur hingga mendapati jumlah yang dibutuhkan.

### **III.4 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **III.4.1 Alat Penelitian**

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, baskom, timbangan analitik, batang pengaduk, *hot plate*, *magnetic stirrer*, saringan, *dental stray*, *beaker glass*, gelas ukur, spatula, kaca arloji, *erlenmeyer*, *waterbath*, oven, pinset, viskometer, pH meter, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, *vortex*, batang L, mikropipet, inkubator, dan *Total Plate Count (TPC)*.

#### **III.4.2 Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sisik ikan betok (*Anabas testudineus*), bubuk  $C_6H_8O_7$  (asam sitrat), aquades, kertas saring, botol sampel, *rubber gloves*, masker, aquades, pH Universal, aluminium foil, wadah aluminium, media *Plate Count Agar (PCA)*, NaCl 0,9%, Alkohol 70%, tissue, kapas, kertas label, kertas hvs, bunsen dan air bersih.

### **III.5 Metode Penelitian**

Ikan betok (*Anabas testudineus*) yang didapat dari hasil pancingan masyarakat dan pasar, dikumpulkan sisiknya dan dibersihkan dengan air mengalir hingga kotoran yang menempel di sisik terlepas lalu dikeringkan dengan suhu ruangan hingga kadar air pada sisik ikan menghilang. Pembuatan gelatin dilakukan dengan lima proses, tahapannya adalah pengambilan sampel, *degreasing* sampel, demineralisasi sampel, ekstraksi gelatin dan *drying* sampel. Selanjutnya hasil ekstraksi gelatin sisik ikan betok analisis dengan empat pengujian yaitu rendemen, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba. Kemudian hasil pengujian dibandingkan dengan karakteristik gelatin ikan penelitian terdahulu dan standar mutu gelatin menurut SNI 3537:1995, SNI 8622:2018 dan GMIA 2019.

### **III.6 Prosedur Kerja**

#### **III.6.1 Tahap Pengambilan Sampel**

Sampel ikan betok yang didapatkan dari hasil tangkapan masyarakat dan pasar modern Kualasinpang, Aceh Tamiang dibawa pulang ke rumah untuk

perlakuan selanjutnya. Perlakuan sampel diawali dengan mengumpulkan sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan cara mengeruk sisik dari tubuh ikan menggunakan pisau. Pengambilan sisik dari tubuh ikan betok dilakukan secara perlahan, kemudian sisik dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelahnya sisik ikan dikeringkan pada suhu ruangan hingga kadar air hilang dan disimpan dengan wadah tertutup rapat.

### III.6.2 Tahap *Degreasing* Sampel

Tahap *degreasing* mengacu pada metode yang digunakan oleh Ridhay *et al.*, (2016), dengan modifikasi. Sisik ikan betok sebanyak 40-60 gram direndam dengan air sebanyak 120-180 ml, kemudian dipanaskan dengan *hot plate* hingga mendidih hingga suhu 100°C selama 30 menit dalam wadah *beaker glass* sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* sampai lemak dan kotoran yang lengket pada sisik ikan terlepas. Setelahnya sisik diangkat menggunakan saringan dan ditiriskan, kemudian diletakkan ke dalam *dental stray* dan dikeringkan pada suhu ruangan hingga kadar air hilang.

### III.6.3 Tahap Demineralisasi

Proses demineralisasi ini dilakukan untuk menghilangkan kalsium dan garam-garam mineral pada sisik ikan betok (*Anabas testudineus*). Proses demineralisasi sisik ikan betok dilakukan dengan variasi larutan asam sitrat yang mengacu pada metode yang digunakan oleh Fatimah & Jannah (2009) dengan konsentrasi 3%, 6% dan 9%. Setiap konsentrasi akan direndam dengan variasi waktu lama perendaman selama 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Pada setiap 24 jam setelahnya larutan asam sitrat diganti baru. Hasil perendaman dari proses demineralisasi sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) akan memperoleh endapan yang disebut *ossein*. Hasil endapan atau *ossein* dibilas dengan air mengalir sampai nilai pH mencapai antara 4-5.

### III.6.4 Ekstraksi Gelatin

Tahapan ekstraksi atau *main extraction* mengacu pada metode yang digunakan oleh Hasan & Dwijayanti (2022) dan modifikasi, merendam *ossein*

pada perbandingan 20 gram: 100 ml aquades dan dipanaskan menggunakan *waterbath* dengan suhu 70°C selama 6 jam. Kemudian filtrat ekstraksi disaring menggunakan kertas saring hingga didapat hasil ekstraksi sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) berupa filtrat. Filtrat *ossein* di masukkan ke dalam botol sampel dan didinginkan selama 13-15 jam.

### III.6.5 Tahap *Drying* Sampel

Proses *drying* mengacu pada metode yang digunakan oleh Hasan & Dwijayanti (2022) dan modifikasi. Hasil filtrat *ossein* berupa gel kemudian dipindahkan ke dalam wadah aluminum lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 24 jam dan didinginkan pada suhu ruang. Hasil gelatin kering berupa lembaran dimasukkan ke dalam plastik kedap udara, selanjutnya dianalisis.

### III.7 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yaitu variasi konsentrasi larutan asam sitrat dengan rasio (3%, 6%, dan 9%) dan variasi lama perendaman asam sitrat dengan rasio (36 jam 48 jam dan 60 jam) dengan satu kali pengulangan. Analisis data mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Safi'i *et al.*, (2021) secara deskriptif yaitu membandingkan hasil pengujian karakteristik gelatin sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan standar mutu gelatin menurut SNI 3537:1995, SNI 8622:2018 dan GMIA 2019.

#### III.7.1 Uji Organoleptik

Parameter organoleptik meliputi pengamatan terhadap warna dan bau/aroma untuk mengukur tingkat kesukaan atau penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Pengujian organoleptik mengacu pada penelitian Jaya & Rochyani (2020) menggunakan uji hedonik yang melibatkan 50 orang responden terdiri dari mahasiswa UIN Ar-Raniry, mahasiswa Universitas Syah Kuala dan staf laboratorium UIN Ar-Raniry, dengan memberikan penilaian pada formulir yang berisikan skala warna dan aroma/bau dari sampel gelatin.

### III.7.2 Uji Rendemen

Pengujian rendemen mengacu pada *perhitungan Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2006) yang digunakan oleh Nurilmala *et al.*, (2021) dengan menghitung perbandingan berat kering gelatin yang dihasilkan dengan berat basah dari sampel sisik ikan betok mentah sebelum ekstraksi gelatin (sampel telah melewati tahap *degreasing*). Besaran rendemen dari filtrat ekstraksi dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen Gelatin} = \frac{\text{berat kering gelatin}}{\text{berat basah sisik ikan}} \times 100\%$$

Sumber: Nasution *et al.*, (2018)

### III.7.3 Uji Nilai pH

Penentuan nilai pH gelatin sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) mengacu pada metode yang digunakan oleh Niraputri *et al.*, (2021) dan modifikasi. Sampel yang digunakan sebanyak 0,3 g gelatin sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) dan dilarutkan dengan aquades hingga 30 ml. Alat ukur yang digunakan adalah pH meter. Dibiarkan hingga pembacaan nilai stabil dan catat hasil pH sampel.

### III.7.4 Uji Viskositas

Viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan dalam suatu konsentrasi tertentu. Penentuan viskositas gelatin mengacu pada metode yang digunakan oleh Hasan & Dwijayanti (2022) dan modifikasi, sebanyak 4 g gelatin kering dilarutkan dengan 60 ml aquades (konsentrasi 6.67% b/b) dan diukur menggunakan alat *Brookfield Synchro-Electric Viscometer*. Pengukuran larutan dilakukan pada suhu 60°C dengan laju geser 60 rpm menggunakan *spindle* nomor 2. Hasil pengukuran gelatin dikalikan dalam bentuk faktor konversi 1, nilai viskositas dinyatakan dalam satuan centipoise (cP).

### III.7.5 Uji Kandungan Mikroba

Pengujian kandungan mikroba dilakukan untuk mengetahui mutu dari suatu bahan pangan. Analisis total kandungan mikroba (bakteri) pada gelatin ikan betok mengacu pada perhitungan (SNI, 2015) yang digunakan oleh Hasibuan (2018) dengan perlakuan secara aseptik. Sebanyak  $10 \pm 0,1$  g sampel gelatin ditimbang dan dimasukkan ke dalam aquades, kemudian larutan dihomogenkan menggunakan alat *vortex* secara perlahan. Siapkan 15 mL media Plate Count Agar (PCA) cair ( $44-47^{\circ}\text{C}$ ) yang telah steril dan dimasukkan 1 mL larutan sampel gelatin ke dalam cawan petri, lalu sampel diratakan menggunakan batang L hingga menyebar. Kemudian cawan petri yang berisi sampel gelatin dibalikkan secara berlawanan arah lalu diinkubasi pada suhu  $30^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Koloni yang tumbuh diamati dan dihitung jumlahnya menggunakan alat *Total Plate Count* (TPC) dengan jumlah koloni per cawan petri antara 10-300, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{TPC} \left( \frac{\text{Koloni}}{\text{mL}} \right) = \text{Jumlah koloni per cawan} \times 1/\text{faktor pengenceran}$$

Sumber: Hasibuan (2018)

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**IV.1 Hasil Penelitian**

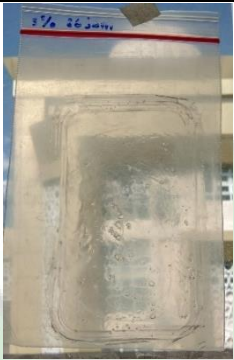






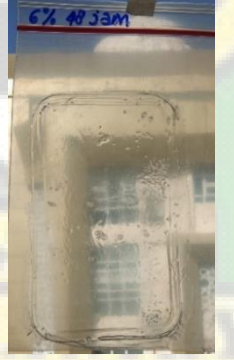
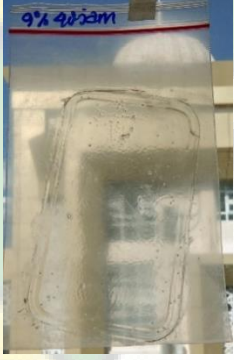
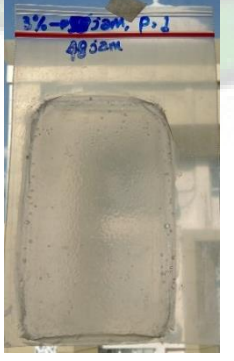
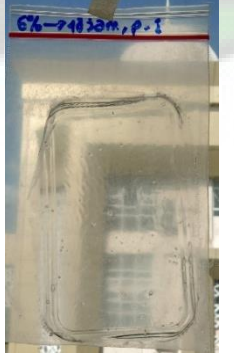

**IV.1.1 Ekstrak Gelatin Sisik Ikan Betok (*Anabas testudineus*)**

Hasil penelitian ekstraksi gelatin sisik ikan betok menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat (3%, 6% dan 9%) dan variasi lama perendaman (36 jam, 48 jam dan 60 jam) masing-masing memperoleh berat gelatin dan nilai rendemen sebagai berikut:

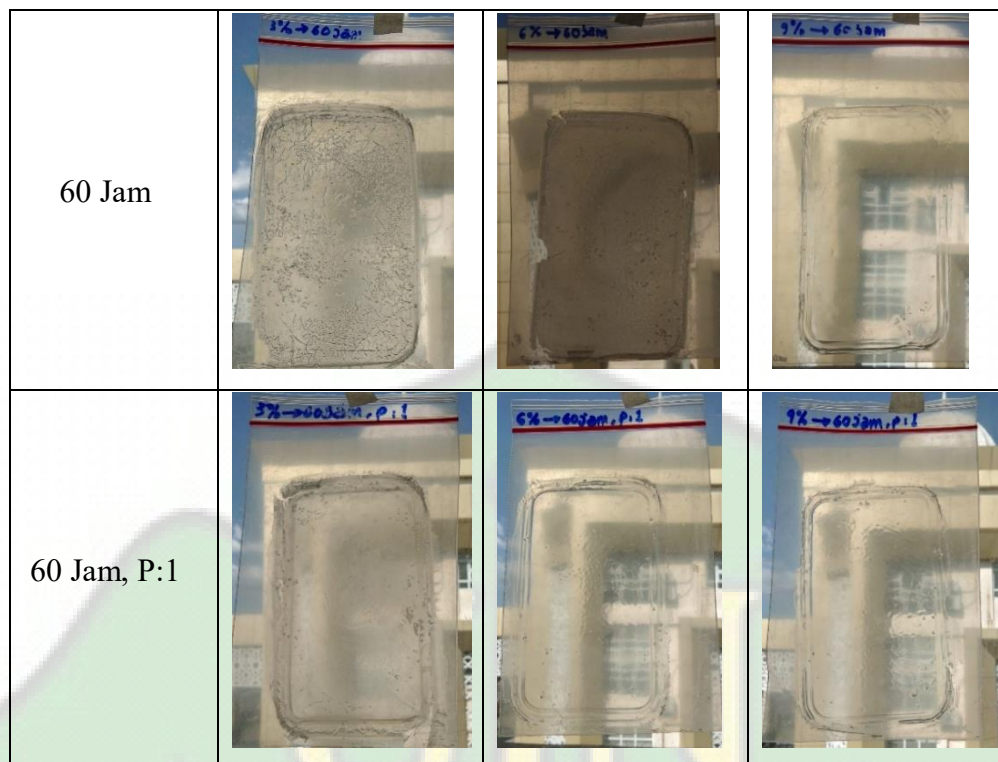
**Tabel IV.1** Hasil Rendemen Gelatin Sisik Ikan Betok

Lama Perendaman	Konsentrasi	Berat Sisik (g)		Berat Gelatin (g)		Rendemen
		I	II	I	II	
36 Jam	3%	20	20	2,01	2,53	11,35%
	6%	20	20	2,18	2,96	12,85%
	9%	20	20	1,03	2,74	9,43%
48 Jam	3%	20	20	1,88	3,33	13,03%
	6%	20	20	1,74	3,11	12,13%
	9%	20	20	1,42	4,16	13,95%
60 Jam	3%	20	20	3,04	2,09	12,83%
	<b>6%</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>4,00</b>	<b>3,56</b>	<b>18,90%</b>
	9%	20	20	2,20	2,27	11,18%

Tabel IV.2 Hasil Fisik Gelatin Sisik Ikan Betok

Lama Perendaman	Konsentrasi		
	3%	6%	9%
36 Jam			
36 Jam, P:1			
48 Jam			
48 Jam, P:1			





#### IV.1.2 Parameter Karakteristik Gelatin Sisik Ikan Betok

Hasil gelatin sisik ikan betok dengan nilai rendemen tertinggi, kemudian dilakukan parameter karakteristik mutu bahan meliputi uji organoleptik, nilai pH, viskositas dan total kandungan mikroba yang dapat dilihat pada Tabel IV.3.

**Tabel IV.3** Karakteristik Mutu Gelatin Sisik Ikan Betok

Karakteristik	Hasil Penelitian	SNI 3537:1995	SNI 8622:2018	GMIA 2019
Organoleptik	Lembaran-Sedikit Kekuningan - Tidak Berbau	Transparan-Kuning pucat-Normal	-	-
Nilai pH	4,8	-	3,8-7,5	3,8-5,5
Viskositas	6,00 cP	-	Min. 15 mPas (15 cP)	15 -75 mPs (1,5-7,5 cP)
Kandungan Mikroba	$7,0 \times 10^{-2}$ cfu/g	-	Maks. $1,0 \times 10^{-3}$ (koloni/g)	Maks. 1000 (cfu/g)

## IV.2 Pembahasan

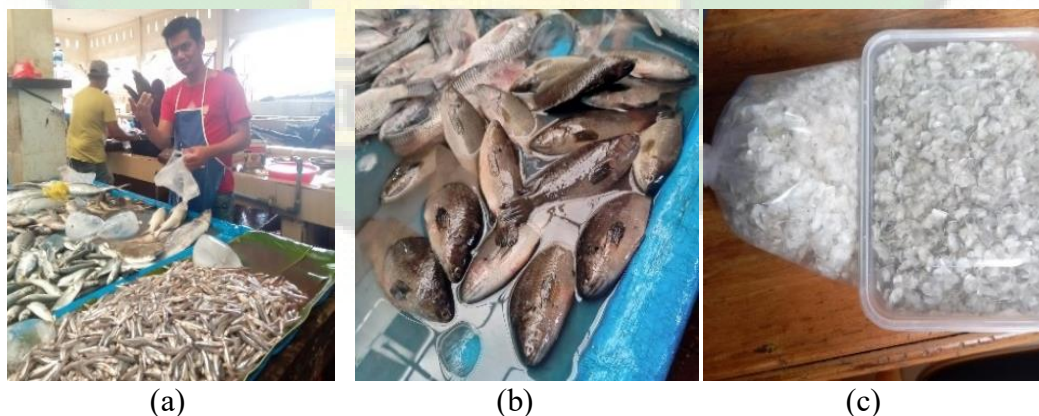
### IV.2.1 Pembuatan Gelatin Sisik Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan gelatin dengan menggunakan sisik ikan betok (*Anabas testudineus*), dimana pada proses pengolahannya dilakukan menggunakan asam sitrat dengan variasi konsentrasi 3%, 6% dan 9% dengan variasi lama waktu perendaman 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Proses produksi gelatin dalam penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

#### A. Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil uji taksonomi yang dilakukan di Laboratorium Multifungsi Biologi UIN Ar-raniry pada Lampiran.14, di ketahui bahwa sampel ikan yang digunakan merupakan spesies dari *Anabas testudineus*. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah sisik ikan betok (*Anabas testudineus*) yang didapatkan dari pasar modern Kualasinpang, Aceh Tamiang. Ukuran ikan betok yang digunakan tidak terlalu spesifik dengan panjang antara 10-18 cm dan berat 14-22 gram, banyak ikan yang didapat tergantung ketersediaan ikan yang dijual oleh pedagang antara dua sampai 3 kg.

Sisik ikan betok yang diperoleh dibersihkan hingga bersih dan dikeringkan pada suhu ruangan hingga kadar air pada sisik hilang. Kemudian sisik yang telah kering disimpan dalam wadah tertutup hingga mencapai 360 gram untuk membuat 18 sampel gelatin.

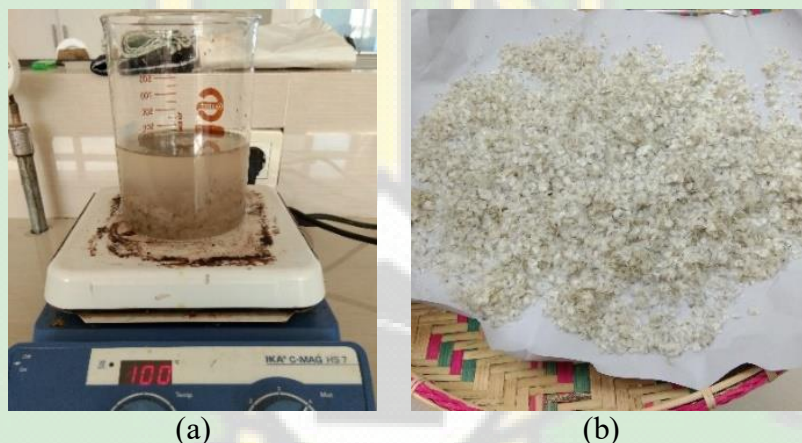


**Gambar IV.1** Pengambilan Sampel Pada Pasar; (a) Pedagang Pasar Modern Kualasinpang, (b) Ikan Betok, (c) Sisik Ikan Betok Kering.

Sumber: Dokumen Pribadi

## B. *Degreasing*

*Degreasing* adalah proses persiapan sampel sebelum perlakuan yang bertujuan untuk menghilangkan lemak dan kotoran yang masih melekat pada sisik ikan betok. Umumnya lemak merupakan komponen yang tidak larut terhadap air, maka dilakukan perebusan untuk meluruhkan lemak dan sisa kotoran yang tidak dibutuhkan pada sisik ikan (Ali & Sholikha, 2018), sehingga memudahkan sisik terhidrolisis pada saat proses demineralisasi. Suhu pada saat *degreasing* tidak memengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkan (Irawan, 2021). *Degreasing* dalam penelitian ini dilakukan dengan memanaskan sisik ikan betok dalam air menggunakan *hot plate* pada suhu 100°C selama 30 menit (Ridhay *et al.*, 2016). Kemudian dibersihkan sampel sisik ikan betok dengan air mengalir.



**Gambar IV.2** Tahap *Degreasing* Sampel (a) Proses *Degreasing* Sisik Ikan Betok, (b) Proses Pengeringan Sisik.  
Sumber: Dokumen Pribadi

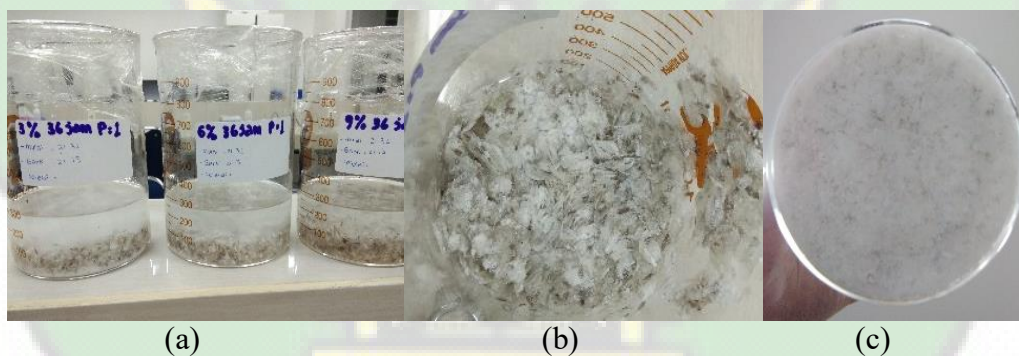
## C. Demineralisasi

Demineralisasi adalah proses penghilangan garam-garam mineral dan kalsium yang terdapat dalam sisik ikan. Garam kalsium yang terlarut menyebabkan sisik ikan menjadi lunak dan larutan asam menjadi keruh (Mufida & Herdyastuti, 2022). Penelitian ini menggunakan asam sitrat dengan variasi konsentrasi 3%, 6% dan 9% dengan variasi waktu perendaman selama 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Kemudian dilakukan satu pengulangan pada setiap sampelnya.

Perendaman menggunakan pelarut asam dapat merubah serat kolagen *triple heliks* menjadi rantai tunggal yang membuat sisik menjadi lunak (*ossein*) sehingga dapat mempercepat proses ekstraksi kolagen dan produk gelatin yang didapat semakin banyak (Aulia *et al.*, 2022).

Penelitian ini menunjukkan semakin rendah konsentrasi asam sitrat (3%-9%) maka semakin keruh larutan pada sampel. Hal ini merupakan hasil akhir dari reaksi demineralisasi asam yang menyebabkan larutnya garam-garam kalsium yang terkandung dalam sisik ikan betok (Lusiana, 2018). Menurut Mulyani *et al.*, (2021) semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan, maka semakin banyak senyawa dalam bahan yang bereaksi mencapai kesetimbangan sehingga semakin banyak senyawa yang larut dalam larutan.

Selanjutnya *ossein* dibilas dengan air hingga didapati mencapai nilai pH 4-5, karena umumnya pH tersebut merupakan titik isoelektrik dari non-protein sehingga non-kolagen tidak akan ikut terekstrak pada saat proses ekstraksi (Rahayu & Fithriyah, 2015).



**Gambar IV.3** Tahap Demineralisasi Sampel; (a) Proses Demineralisasi Sisik Ikan Betok, (b) Tampak Garam Kalsium yang Larut, Menempel Pada Sisik Ikan, (c) Garam Kalsium yang Larut.  
Sumber: Dokumen Pribadi

#### D. Ekstraksi

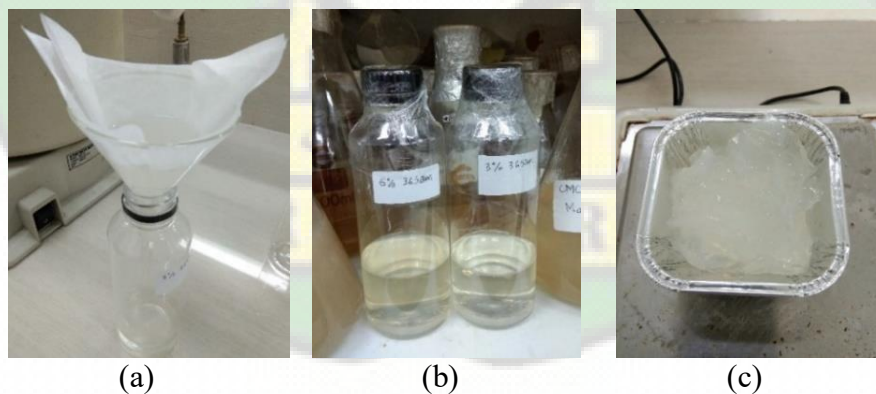
Ekstraksi merupakan proses pemanasan *ossein* dengan aquades yang bertujuan untuk mengkonversi kolagen menjadi gelatin (Riski *et al.*, 2022). *Ossein* sisik ikan betok diekstraksi dengan aquades (perbandingan antara *ossein* dan aquades adalah 20 gram:100 ml aquades) menggunakan *waterbath* pada

suhu 70°C selama 6 jam, hal ini merupakan suhu dan waktu optimum pada proses ekstraksi berdasarkan penelitian Ningrum (2016).



**Gambar IV.4** Tahap Ekstraksi; (a) Proses Ekstraksi, (b) Selesai Ekstraksi.  
Sumber: Dokumen Pribadi

Selanjutnya hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring merk UNI-Sci dengan bahan serat selulosa ukuran 0,45 $\mu$ m. Kemudian filtrat yang diperoleh dilakukan proses *cooling* atau pendingin dalam lemari pendingin selama 13-15 jam. Menurut Hamama (2022) proses pendinginan ini bertujuan untuk memadatkan struktur gel pada larutan gelatin hingga berbentuk gel dan dapat memperkuat kekuatan gel yang dihasilkan.



**Gambar IV.5** Tahap Penyaringan Filtrat (a) Penyaringan Filtrat Hasil Ekstraksi, (b) Pendinginan Hasil Filtrat, (c) Setelah Pendinginan. Sumber: Dokumen Pribadi

### E. *Drying*

Menurut Holinesti & Sari (2022) *drying* atau pengeringan merupakan proses penurunan kadar air sampai mencapai kadar air tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas kimia dan biologi. Proses *drying* pada penelitian ini menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam hingga menjadi lembaran gelatin padat.



**Gambar IV.6** Tahap Pengeringan Gelatin; (a) Proses *Drying* Gelatin, (b) Gelatin Kering. Sumber: Dokumen Pribadi

Proses *drying* dalam oven bertujuan untuk menguapkan kadar air yang terikat bebas maupun terikat lemah dalam gel gelatin hingga memperoleh gelatin padat. Suhu yang digunakan pada pengeringan tidak boleh  $\geq 80^{\circ}\text{C}$ , hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya denaturasi protein (Samosir *et al.*, 2018).

#### IV.2.2 Rendemen

Rendemen merupakan hasil persentase yang diperoleh dari perbandingan berat bahan baku (sisik ikan betok) dengan berat produk gelatin kering hasil ekstraksi (Mufida & Herdyastuti, Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Nila (*Oreochromis spp.*) dengan Konsentrasi Asam Sitrat dan Waktu Demineralisasi, 2022). Penentuan nilai rendemen dari ekstrak gelatin untuk menunjukkan tingkat efisiensi dari proses variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi lama perendaman asam terhadap hasil ekstraksi pada bahan baku yang digunakan. Berdasarkan Tabel IV.1 nilai rendemen masing-masing sampel pada penelitian ini cenderung fluktuatif, hal ini dapat dipengaruhi oleh hilangnya kolagen pada saat pencucian

selesai proses demineralisasi untuk menurunkan kadar pH pada *ossein*, rendahnya nilai pH *ossein* saat ekstraksi menyebabkan denaturasi tetap berlanjut sehingga rendemen yang dihasilkan berkurang (Anggaeni *et al.*, 2020). Nilai rendemen gelatin juga dapat dipengaruhi oleh kesegaran ikan dan penyimpanan sisik ikan kering.

Nilai rata-rata rendemen terendah pada Tabel IV.1 yang dihasilkan gelatin sisik ikan betok yaitu pada perlakuan konsentrasi asam sitrat 9% dengan lama perendaman 36 jam sebesar 9,43% dan nilai rendemen tertinggi pada perlakuan konsentrasi asam sitrat 6% dengan lama perendaman 60 jam sebesar 18,90%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Darwin *et al.*, (2018) bahwa nilai rendemen akan semakin tinggi seiring lamanya waktu perendaman, dikarenakan semakin lama waktu kontak bahan baku dengan molekul asam sitrat maka kolagen yang terlarut dalam asam akan semakin banyak, namun waktu perendaman yang berlebihan dapat menyebabkan jaringan fibril pada kolagen rusak sehingga jumlah komponen kolagen yang terlarut dalam asam akan lebih tinggi yang mengakibatkan penurunan nilai rendemen gelatin. Sedangkan konsentrasi asam yang berlebih akan menimbulkan adanya hidrolisis lanjutan sehingga sebagian gelatin ikut turut terdegradasi dan menyebabkan turunnya jumlah gelatin (Syahraeni *et al.*, 2017).

Sampel gelatin dengan nilai rendemen tertinggi yaitu pada konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam akan dilakukan analisis lanjutan dengan pengujian karakteristik mutu meliputi organoleptik, nilai pH, viskositas dan kandungan mikroba.

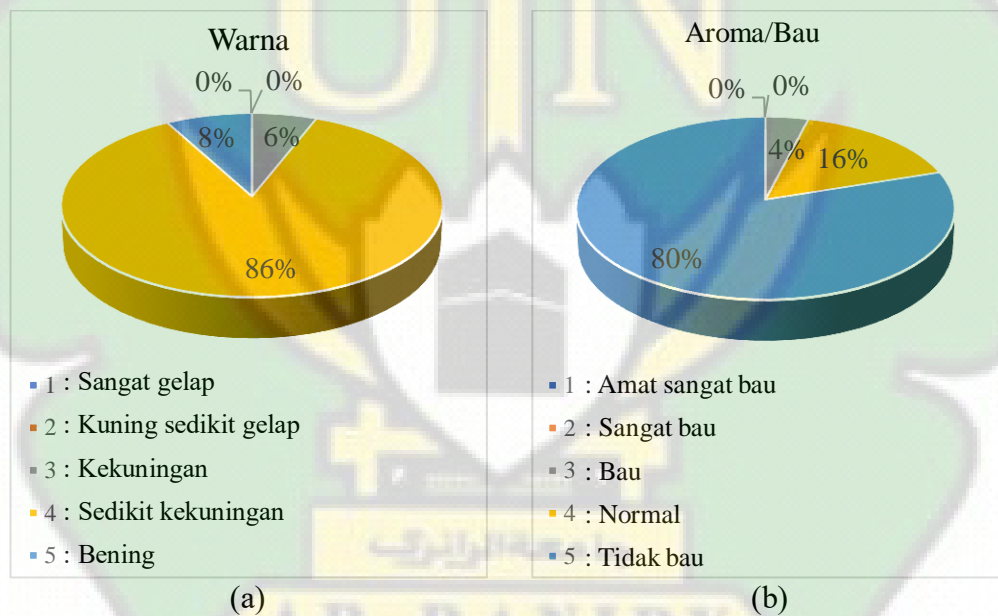
#### **IV.2.3 Organoleptik**

Uji organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk dengan uji sensorial (hedonik) (Said, 2018). Pengujian organoleptik meliputi pengamatan warna dan aroma/bau sampel gelatin sisik ikan betok pada konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam.

Uji organoleptik dengan uji kesukaan (hedonik) yang melibatkan 50 orang responden dari kalangan mahasiswa Uin Ar-Raniry, mahasiswa

Universitas Syah Kuala dan staf Laboratorium Biologi Multifungsi Uin Ar-Raniry Banda Aceh. Skala hedonik yang digunakan merujuk pada penelitian Arifin (2019) dengan skala uji warna yaitu nilai: 1= Sangat gelap, 2= Kuning sedikit gelap, 3= Kekuningan, 4= Sedikit kekuningan, dan 5= Bening. Sedangkan skala uji bau yaitu nilai: 1= Amat sangat bau, 2= Sangat bau, 3= Bau, 4= Normal dan 5= Tidak bau.

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar IV.7 menunjukkan persentase terhadap warna gelatin sisik ikan betok diketahui sebanyak 86% responden setuju berwarna sedikit kekuningan, 8% responden setuju berwarna bening dan 6% responden setuju berwarna kekuningan. Sedangkan persentase terhadap aroma/bau gelatin sisik ikan betok diketahui sebanyak 80% responden setuju tidak berbau, 16% responden setuju berbau khas dan 4% responden setuju bau.



**Gambar IV.7** Hasil Responden Organoleptik; (a) Persentase Nilai Responden Terhadap Warna Gelatin, (b) Persentase Nilai Responden Terhadap Aroma/Bau Gelatin.

Nilai responden tertinggi terhadap warna gelatin sisik ikan betok terdapat pada skala empat (4= Sedikit kekuningan) dan nilai responden tertinggi terhadap aroma/bau gelatin sisik ikan terdapat pada skala (5= tidak berbau). hasil



responden uji organoleptik ini dapat memenuhi standar SNI 01-3735:1995 yaitu tidak berwarna sampai kekuningan pucat dan bau normal.

#### IV.2.4 Nilai pH

Nilai pH merupakan salah satu parameter penting dalam standar mutu gelatin. Pengukuran nilai pH larutan gelatin penting dilakukan karena pH pada larutan gelatin karena dapat mempengaruhi sifat-sifat dari karakteristik viskositas dan kekuatan gel gelatin yang dimiliki (Marhayuni & Syakina, 2023). Pengaplikasian gelatin pada produk juga dipengaruhi oleh nilai pH. Gelatin dengan pH netral akan bersifat stabil dan penggunaannya akan menjadi lebih luas (Nurilamala *et al.*, 2021).

**Tabel IV.4** Hasil Uji pH Gelatin Sisik Ikan Betok

Keterangan	Nilai pH	SNI 8622:2018	GMIA 2019
Gelatin Sisik Ikan Betok	4,8	3,8 - 7,5	3,8 - 5,5

Berdasarkan hasil pengujian nilai pH gelatin sisik ikan betok pada Tabel IV.4 dengan sampel konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam adalah 4,80, hasil ini merupakan nilai tertinggi dari dua pengulangan uji karakteristik (4,12-4,80). Nilai pH pada penelitian ini dapat memenuhi standar mutu gelatin SNI 8622:2018 dan GMIA 2019. Rendahnya nilai pH pada gelatin sisik ikan betok diduga dipengaruhi oleh sisa asam yang terperangkap pada gelatin karena proses pencucian *ossein* yang kurang sempurna sehingga ikut larut saat diekstrak.

Menurut Ulumiah *et al.*, (2019) semakin tinggi konsentrasi asam dan lama perendaman maka nilai pH gelatin akan semakin rendah, hal ini dikarenakan banyaknya sisa asam yang terperangkap dalam jaringan fibril kolagen sehingga sulit dinetralkan pada saat pencucian sehingga terbawa saat proses ekstraksi. Gelatin yang memiliki pH rendah (asam) dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sirup, *jelly*, dan lainnya. Nilai pH gelatin yang rendah juga memiliki ketahanan terhadap kontaminasi mikroorganismenya (Mufida & Herdyastuti, 2022) sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

#### IV.2.5 Viskositas

Viskositas merupakan daya alir molekul dalam suatu larutan. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu (Nurilamala *et al.*, 2021). Menurut Fernianti *et al.*, (2020) viskositas berhubungan dengan bobot molekul (BM) rata-rata gelatin sebagai penyusun rantai panjang asam amino. Viskositas larutan gelatin sisik ikan betok dalam penelitian ini diukur dengan *Brookfield Synchro-Electric Viscometer*.

**Tabel IV.5** Hasil Uji Viskositas Gelatin Sisik Ikan Betok

Keterangan	Viskositas	SNI 8622:2018	GMIA 2019
Gelatin Sisik Ikan Betok	6,00 cP	Min.15 mPas (15 cP)	15 mPs - 75 mPs (1,5-7,5 cP)

Berdasarkan hasil pengujian viskositas gelatin sisik ikan betok pada Tabel IV.5 dengan sampel konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam adalah 6,00 cP, hasil ini merupakan nilai tertinggi dari dua pengulangan uji karakteristik (3,00mPa's-6,00mPa's). Nilai viskositas gelatin sisik ikan betok dapat memenuhi standar mutu GMIA 2019, namun tidak dapat memenuhi standar mutu SNI 8622:2018. Nilai viskositas yang rendah menunjukkan bahwa gelatin memiliki sifat mudah mengalir karena kelarutan yang tinggi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh tingkat larutan asam yang digunakan.

Menurut Nugraheni *et al.*, (2021) semakin kuat tingkat keasaman larutan maka akan terjadi hidrolisis lanjutan yang menyebabkan rantai asam amino lebih pendek dan ikatan antar molekul gelatin dengan larutan semakin sedikit. Rendahnya nilai viskositas gelatin juga dapat dipengaruhi oleh kadar air pada gelatin kering, semakin rendah kadar air maka akan semakin tinggi kemampuannya dalam mengikat air untuk membentuk gel (Kurniadi, 2009).

#### IV.2.6 Total Kandungan Mikroba

Uji kandungan mikroba dilakukan untuk mengetahui total kandungan mikroba yang terkandung dalam gelatin sisik ikan betok. Uji kuantitatif

mikrobiologi ini penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan (Hasibuan, 2018).

**Tabel IV.6** Hasil Uji Total Kandungan Mikroba Gelatin Sisik Ikan Betok

Keterangan	Kandungan Mikroba	SNI 8622:2018	GMIA 2019
Gelatin Sisik Ikan Betok	$7,0 \times 10^{-2}$ cfu/g	$1,0 \times 10^{-3}$ koloni/g	Maks. 1000 cfu/g

Keterangan: cfu/g = koloni/g

Berdasarkan hasil pengujian total kandungan mikroba gelatin sisik ikan betok pada Tabel IV.6 dengan sampel konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam adalah  $7,0 \times 10^{-2}$  cfu/g, hasil ini merupakan nilai rata-rata dari tiga pengenceran gelatin sisik ikan betok dan tiga pengulangan inkubasi mikroba (4cfu/g-7,6cfu/g). Hasil uji total kandungan mikroba pada gelatin sisik ikan betok lebih rendah dari standar mutu SNI 8622:2018 dan GMIA 2019.

Menurut Minah *et al.*, (2016) adanya koloni yang terdapat pada gelatin sisik ikan betok dapat disebabkan oleh terjadinya kontaminasi saat pengeluaran gelatin dari oven dilakukan secara manual, sehingga bakteri yang ada akan menempel di produk. Koloni mikroba pada gelatin sisik ikan betok juga dapat dipengaruhi oleh masa penyimpanan produk karena sampel ini mengalami masa simpan kurang lebih satu bulan. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasibuan, (2018) bahwa durasi masa simpan dan tempat penyimpanan gelatin dapat menyebabkan tingginya total koloni bakteri.

Menurut Melia *et al.*, (2014) kadar air juga merupakan salah satu media yang dimanfaatkan bakteri dalam pertumbuhannya. Bakteri akan tumbuh subur dalam makanan yang tingkat airnya tinggi dan mengandung protein (Aminudin & Habib, 2009).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **V.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil optimum ekstraksi gelatin sisik ikan betok yaitu pada konsentrasi 6% dengan lama perendaman 60 jam memiliki karakteristik nilai rendemen 18,90%, organoleptik berupa lembaran berwarna sedikit kekuningan dan tidak berbau, nilai pH 4,80, viskositas 6,00 cp serta kandungan mikroba  $7,0 \times 10^{-2}$  cfu/g. Karakteristik gelatin yang yang diperoleh telah memenuhi standar mutu gelatin berdasarkan SNI 01-3735:1995, SNI 8622:2018 dan GMIA 2019. Namun nilai viskositas gelatin sisik ikan betok tidak memenuhi standar mutu gelatin SNI 8622:2018, tetapi memenuhi standar GMIA 2019.

#### **V.2 Saran**

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, maka saran dari penelitian ini adalah:

1. Dilakukan penelitian selanjutnya untuk memperhatikan pencucian pada *ossein* setelah demineralisasi agar dapat mengurangi nilai pH pada gelatin dan melakukan penyimpanan gelatin kering secara steril.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan uji kekuatan gel, kadar abu dan kadar air.
3. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan analisis FTIR untuk mengetahui gugus fungsi khas dari gelatin yang telah dipreparasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aisyah, S., Munzir, A., Mustapha, M. A., & Putra, A. (2020). Analysis of Pond Land Suitability for Catfish Cultivation using GIS in Padang City. *Jurnal Internasional Manajemen dan Humaniora (IJMH)*, 4(9), 70-74. e-ISSN: 294-0913. doi:10.35940/ijmh.I0880.054920. 3 September 2023
- Akbar, H. (2021). Ekologi, Habitat dan Potensi Budidaya Ikan Betok (*Anabas testudineus* BLOCH) di Indonesia: Mini Review. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatik*, 5(2), 1-5. p-ISSN: 2621-5314, e-ISSN: 2614-6738. doi:https://doi.org/10.33059/jisa.v5i2. 24 September 2023
- Akbar, J. (2012). *Ikan Betok: Budi Daya dan Peluang Bisnis*. Yogyakarta: Eja Publisher. ISBN: 978-979-1407-35-9. Diambil kembali dari <https://adoc.pub/download/ikan-betok-budi-daya-dan-peluang-bisnis.html>. Diakses 21 November 2022
- Ali, M. P., & Sholikha, L. I. (2018). Hidrolisis Kolagen Sisik Ikan Kakap (*Lutjanidae* sp) Menjadi Gelatin sebagai Emulsifier Alternatif. *Tugas Akhir*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November. Diambil kembali dari [https://repository.its.ac.id/55040/1/104115000000548\\_10411500000058-Non\\_Degree.pdf](https://repository.its.ac.id/55040/1/104115000000548_10411500000058-Non_Degree.pdf). 9 September 2023
- Aminudin, M., & Habib, I. (2009). Pengaruh Lamanya Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bakteri pada Nasi yang dimasak di Rice Cooker dengan Nasi yang Dikukus. *Mutiara Medika*, 9(2), 18-22. p-ISSN: 1411 8033, e-ISSN: 2614 0101. doi:https://doi.org/10.18196/mmjkk.v9i2.1599. 7 Juli 2023
- Anggaeni, T. T., Diba, F., Putranto, W. s., Wismandanu, O., Nurmeidyansyah, A. A., & Suradi, K. (2020). Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>so<sub>4</sub>) terhadap Rendemen, Mutu Fisik, dan Mutu Kimia Gelatin dari Limbah Shaving Kulit Kambing Pickel. *Jurnal Ilmu Ternak*, 20(1), 17-24. p-ISSN: 1410-5659, e-ISSN: 2621-5144. doi:10.24198/jit.v20i1.27546. Diakses 31 Mei 2023
- Anggra, A., Muslim, & Muslimin, B. (2013). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang di Beri Pelet dengan Dosis Berbeda. *FISERIES*, 2(1), 21-25. ISSN: 2301-4172. Diambil kembali dari <https://jurnal.um-palembang.ac.id/fiseries/article/download/168/140>. 23 September 2023

- AOAC. (2006). *Official Methods of Analysis*. America: Association of Official Analytical Chemist International. ISBN 0-935584-77-3. Diakses 13 November 2022.
- Ariana, D., Bawole, R., & Sabariah, V. (2018). Pemanfaatan Limbah Padat Ikan Tuna Melalui Kegiatan Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Studi Khusus di Perusahaan Abon UD Madura Kabupaten Manokwari. *Cassowary*, 1(1), 21-34. p-ISSN: 2614-8900, e-ISSN: 2622-6545. doi:<https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v1.i1.2>. 12 Mei 2023
- Arifin, M. (2019). Sifat Fisikokimia dan Organoleptik dari Berbagai Formula Permen Jelly Blewah (*Cucumis melo var. Cantalupensis L.*). *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Diambil kembali dari <https://repository.usm.ac.id/files/skripsi/D11A/2014/D.111.14.0098/D.111.14.0098-15-File-Komplit-20190306120754.pdf>. 22 September 2023
- Arifin, M. Y., Sugihartono, M., & marpaung, A. R. (2020). Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*, Bloch) yang Dipelihara di Dalam Wadah yang Menggunakan Shelter Bambu, Paralon dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 5(2), 63-67. e-ISSN: 2503-4766, p-ISSN: 2597-8837. doi:10.33087/akuakultur.v5i2.71. 12 Mei 2023
- Aris, S. E., Jumiono, A., & Akil, S. (2020). Identifikasi Titik Krisis Kehalalan Gelatin. *Jurnal Pangan Halal*, 2(1), 17-22. ISSN: 2715-4874. doi:<https://doi.org/10.30997/jiph.v2i1>. 10 Mei 2023
- Aryzegovina, R., Aisyah, S., & Desmiati, I. (2022). Analisis Isi Usus dan Lambung Untuk Menentukan Food and Feeding Habit Ikan Betok (*Anabas testudineus*). *Konservasi Hayati*, 18(1), 9-21. p-ISSN: 0216-9487, e-ISSN: 2722-1113. doi:<https://ejournal.unib.ac.id/index.php/hayati>. 23 Juni 2022
- Atma, Y., & Ramdhani, H. R. (2017). Identifikasi Gelatin dari Tulang Ikan Patin Hasil Ekstraksi Menggunakan Kulit Nanas dengan Elektroforesis Vertikal. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah*. TK-007, hal. 1-7. Jakarta: Universitas Muhammadiyah. p-ISSN: 2407-1846, e-ISSN: 2460-8416. doi:[jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek). 15 Juli 2022
- Aulia, M., Bahri, S., Ibrahim, I., Sulhatun, & Nurlaila, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Sisik Ikan Mujair Sebagai Galatin Menggunakan Metode Ekstraksi. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(4), 28-37. e-ISSN: 2807-4068. doi:<https://doi.org/10.29103/cejs.v1i4.5738>. 22 Agustus 2022

- Bhernama, B. g., Nasution, R. S., & Nisa, S. U. (2020). Ekstrak Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Variasi Konsentrasi Asam HCl. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 10(2), 43-54. p-ISSN: 2086-3446, e-ISSN: 2621-508X. doi:<https://doi.org/10.31938/jsn.v10i2.282>. 23 Juli 2022
- BPOM RI. (2019). *Peraturan Badan Pegawasan Obat dan Makanan Nomor 11 tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Jaringan Dokumentasi dan Informasi Hukum. Diambil kembali dari [https://standarpangan.pom.go.id/dokumen/peraturan/2019/PerBPOM\\_No\\_11\\_Tahun\\_2019\\_tentang\\_BTP.pdf](https://standarpangan.pom.go.id/dokumen/peraturan/2019/PerBPOM_No_11_Tahun_2019_tentang_BTP.pdf). Diakses 12 November 2022
- BPS. (2021). *Impor Gelatin Indonesia*. Diambil kembali dari <https://www.bps.go.id> di akses pada 2022\_11\_05T18\_12\_57\_478Z. 6 November 2022
- BSN. (1995). SNI 01-3735-1995: Mutu dan Cara Uji Gelatin. Diambil kembali dari <http://lib.atk.ac.id/index.php?p=fstream&fid=272&bid=7435>. 12 November 2022
- Cahyaningrum, R., Safira, K. K., Lutfiyah, G. N., Zahra, S. I., Rahasticha, A. A., & Aini, N. (2021). Potensi Gelatin dari Berbagai Sumber dalam Memperbaiki Karakteristik Marshmallow: Review. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 8(2), 38-44. e-ISSN: 2615-1405. doi:<http://dx.doi.org/10.23969/pftj.v8i2.4035>. 20 Mei 2022
- Darwin, Ridhay, A., & Hardi, J. (2018). Kajian Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *KOVALEN*, 4(1), 1-15. e-ISSN: 2477-5398. doi:<http://dx.doi.org/10.22487/kovalen.2018.v4.i1.10177>. 16 Juli 2022
- Djauhari, R., Siringoringo, T., Monalisa, S. S., & Gunawan, I. (2022). Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diberi Ekstrak Umbi Sarang Semut (*Myrmecodia pendans*) dan Probiotik lacticaseibacillus paracasei. *Journal Perikanan*, 12(2), 182-193. e-ISSN: 2622-1934, p-ISSN: 2302-6049. doi:<http://doi.org/10.29303/jp.v12i2.294>. 30 September 2022
- Edward, S., & Golecki, H. M. (2023). Gelatin Soft Actuators: Benefits and Opportunities. *Journal Actuators*, 12(63), 1-22. doi:<https://doi.org/10.3390/act12020063>. 12 September 2023
- Faridah, H. D., & Susanti, T. (2018). Polisakarida Sebagai Material Pengganti Gelatin pada Halal Drug Delivery System. *Journal of Halal Product and*

*Research (JHPR)*, 1(2), 15-21. e-ISSN: 2654-9748. doi:10.20473/jhpr.vol.1-issue.2.15-21. 25 April 2022

Fasya, A. G., Amalia, S., M. Imamudin, M., Nugraha, R. P., Ni'mah, N., & i Yuliani, D. (2018). Optimasi Produksi Gelatin Halal dari Tulang Burung Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) dengan Variasi Lama dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl). *Indonesia Journal Of Halal*, 1(2), 102-108. p-ISSN: 2623-162x, e-ISSN: 2656-4963. doi:10.14710/halal.v1i2.3665. 12 Juni 2022

Fatimah, D., & Jannah, A. (2009). Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chano-chanos forskal*). *Jurnal Alchemy*, 1(1), 7-15. e-ISSN: 2460-6871. doi:https://doi.org/10.18860/al.v0i0.1663. 17 September 2023

Febriana, L. G., H, N. A., Fitriani, A. N., & Putriana, N. A. (2021). Potensi Gelatin dari Tulang Ikan Sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik dan Pra Formulasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 223-233. e-ISSN: 2686-2506. doi:https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33183. 19 Agustus 2022

Fernianti, D., Juniar, H., & Adinda, N. D. (2020). Pengaruh Massa Ossein dan Waktu Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri dengan Perendaman Asam Sitrat Belimbing Wuluh. *Distilasi*, 5(2), 1-9. p-ISSN: 2614-4042, e-ISSN: 2528-7397. doi:https://doi.org/10.32502/jd.v5i2.3027. Diakses 31 Mei 2023.

Froese, R., & Pauly, D. (2023). *Anabas testudineus* (Bloch, 1792). WORMS (World Register of Marine Species). Diambil kembali dari <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=405575>. 11 September 2023

Gadi, D. S., Trilaksani, W., & Nurhayati, T. (2017). Histologi, Ekstraksi dan Karakteristik Kolagen Gelembung Renang Ikan Cunang Muarenesox talabon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 665-683. e-ISSN: 2085-6695, p-ISSN: 2087-9423. doi:http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19300. 13 September 2023

Gistelinck, C., Gioia, R., Gagliardi, A., Tonelli, F., Marchese, L., Bianchi, L., Forlino, A. (2016). Zebrafish Collagen Type I: Molecular and Biochemical Characterization of the Major Structural Protein in Bone and Skin. *Scientific Reports*, 6, 14 Pages. ISSN: 2045-2322. PMCID: PMC4753508, PMID: 26876635. doi:http://dx.doi.org/10.1038/srep21540. 13 September 2023



- GME. (2023). *Premium Raw Materials and Stated of the Art Industrial Facilities Deliverr a Pure, High Grade Protein*. Diambil kembali dari <https://www.gelatine.org/en/gelatine/manufacturing.html>. 17 September 2023
- GMIA. (2019). *Gelatin Handbook*. America: Gelatin Manufactures Institute of America. Diambil kembali dari <http://www.gelatin-gmia.com/technical-data.html>. 12 November 2022
- Hamama, R. (2022). Ekstraksi Gelatin Halal dari Limbah Sisik Ikan dengan Menggunakan Pelarut Asam sitrat Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Skripsi*. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Diambil kembali dari <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/24267>. 29 Mei 2023
- Hanafie, A. (2019). *Biologi Reproduksi dan Teknik Pembenihan Ikan*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat Universitas Press. ISBN: 9786027137455. Diambil kembali dari [https://repository.unair.ac.id/90928/1/C01.%20Fulltext%20\(Karya%20Ilmiah\)%20Biologi%20Reproduksi%20Ikan\\_Full\\_.pdf](https://repository.unair.ac.id/90928/1/C01.%20Fulltext%20(Karya%20Ilmiah)%20Biologi%20Reproduksi%20Ikan_Full_.pdf). 16 April 2022
- Harianti. (2022). Kolagen Kulit Ikan Barakuda (*Sphyræna jello*) Sebagai Bahan Aktif Sediaan Gel Masker Peel Off. *Disertasi*, Makassar: Universitas Hasanuddin. Diambil kembali dari <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/18016>. 6 November 2022
- Haryati, D., Nadhifa, L., Humairah, & Abdullah, N. (2019). Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) dengan Metode Enzimatis Menggunakan Enzim Bromelin. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary*, 2(1), 19-15. e-ISSN: 1621-9468. Diambil kembali dari <http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/canrea/article/view/177>. 12 September 2022
- Hasan, T., & Dwijayanti, E. (2022). Kandungan Gelatin Ekstrak Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(1), 38-43. e-ISSN 2654-3206. doi:<https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p38-43>. 13 November 2022
- Hasibuan, Z. H. (2018). Ekstraksi Gelatin dari Kulit Kambing Peranakan Etawa yang Mengalami Proses Buang Bulu Secara Pemanasan Menggunakan Hidrolisis Asam Asetat dan Uji Karakteristiknya. *Fakultas Ilmu Kesehatan*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. Diambil kembali dari <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/46952>. 15 Mei 2022

- Hasnidar, Tamsil, A., Ernaningsih, Hasrun, & Akram, A. M. (2022). Biologi Reproduksi Ikan Betok *Anabas testudineus* (Bloch 1792) di Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 17-34. e-ISSN: 2579-8634, p-ISSN: 1693-0339. doi:<https://doi.org/10.32491/jii.v22i1.567>. 12 Juli 2022
- Holinesiti, R., & Sari, F. N. (2022). The Effect Of Drying Temperature On The Quality Of Ginger Jelly Candy. *Jurnal Pendidikan Tata Boga dan Teknologi*, 3(2), 95-100. p-ISSN: 2685-5372, e-ISSN: 2685-5380. doi:<http://dx.doi.org/10.24036/jptbt.v3i2.339>. Available Online: <http://boga.ppj.unp.ac.id/index.php/jptb>. 30 Mei 2023
- Inara, C. (2020). Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) sebagai Asupan Gizi Pembentuk Otot Tubuh dan Kesehatan. *JARGARIA SPRINT: Journal Science of Sport and Health*, 1(1), 41-44. e-ISSN: 2723-5165. doi:<https://doi.org/10.30598/jargariasprintvollissue1page39-42>. 29 Mei 2022
- Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan*. JDIH BPK. Diambil kembali dari <https://peraturan.bpk.go.id/Download/120145/PP%20Nomor%2086%20Tahun%202019.pdf>. 16 September 2023
- Irawan, A. A. (2021). Pengaruh Jenis Metode Asam dan Basa pada Ekstraksi Gelatin Terhadap Kualitas Gelatin. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin. Diambil kembali dari <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/19573>. 29 Mei 2023
- Istiqlaal, S. (2018). Characteristics of Gelatin Produced Immersion Of Tuna Bone in Lontar Vinegar from East Nusa Tenggara. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(3), 443-450. p-ISSN: 2303-2111, e-ISSN: 2354-886x. doi:<https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i3.24716>. 14 September 2022
- Jaya, F. M., & Rochyani, N. (2020). Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Variasi Asam yang Berbeda pada Proses Demineralisasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 25(3), 201-207. e-ISSN: 2721-8902, p-ISSN: 0853-7607. doi:<http://dx.doi.org/10.31258/jpk.25.3.201-207>. 17 September 2022
- Kementerian Kesehatan. (2022). *Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1142/2022 Tentang Suplemen Kodeks Makanan Indonesia*. Peraturan Pedia.ID. Diambil kembali dari <https://peraturanpedia.id/keputusan-menteri-kesehatan-nomor-hk-01-07-menkes-1142-2022/>. 16 September 2023

- Kurniadi, H. (2009). Kualitas Gelatin Tipe A dengan Bahan Baku Tulang Paha Ayam Broiler pada Lama Ekstraksi yang Berbeda. *Skripsi*. Bogor: Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Diambil kembali dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/11417>. 20 September 2023
- Lestari, W., Putra, R. M., & Windarti. (2019). Morfometrik, Meristik dan Pola Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Perairan Rawa Desa Sawah Kecamatan Kamaar Utara Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 1-13. ISSN: 2355-6900. Diambil kembali dari <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERIKA/article/download/23680/22932>. 24 September 2023
- Lusiana, I. (2018). Optimasi Proses Produksi Gelatin dari Sisik Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) dengan Metode Permukaan Respon. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya. <http://repository.ub.ac.id/eprint/165364>. Diakses 29 Mei 2023.
- Mahmuda, E., Idiawati, N., & Wibowo, M. A. (2018). Ekstraksi Gelatin pada Tulang Ikan Belida (*Chitala lopis*) dengan Proses Perlakuan Asam Klorida. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 114-123. ISSN: 2303-1077. Diambil kembali dari <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmpipa/article/download/28827/75676578609>. 24 September 2022
- Marhayuni, Y., & Syakina, A. N. (2023). Kajian Ikan Tuna (*Thunnus*.) sebagai Sumber Gelatin Halal. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*. 5, hal. 63-68. p-ISSN: 1535697734, e-ISSN: 1535698808. Yogyakarta: Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Diambil kembali dari <https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/kiiis/article/view/3704/2621>. 16 Mei 2023
- Ma'ruf, M. M., Syarif, A. F., & Bidayani, E. (2019). Performa Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Betina dengan Pemberian Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 92-111. e-ISSN: 2302-6049, p-ISSN: 2622-1934. doi:<https://doi.org/10.29303/jp.v10i2.130>. 12 September 2023
- Maryam, S., Effendi, N., & Kasmah. (2019). Produksi dan Karakterisasi Gelatin dari Limbah Tulang Ayam dengan Menggunakan Spektrofotometer Ftir (Fourier Transform Infra Red). *Majalah Farmaseutik*, 15(2), 96-104. p-ISSN: 1410-590x, e-ISSN: 2614-0063. doi:<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v15i2.47542>. 23 Mei 2023

- Melia, S., Juliyarsi, I., & Hayatuddin, M. (2014). Karakteristik Kimia dan Total Koloni Bakteri Gelatin dari Beberapa Jenis Kulit Ternak. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 16(3), 188-192. ISSN: 1907-1760. doi:<https://dx.doi.org/10.25077/jpi.16.3.188-192.2014>. 12 April 2023
- Minah, F. N., Siga, M. D., & S, C. P. (2016). Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi. *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri (Seniati)* (hal. 26-32). Malang: Institut Teknologi Nasional Malang. Diambil kembali dari <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/2939>. 19 Juli 2023
- Mufida, S. N., & Herdyastuti, N. (2022). Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) dengan Konsentrasi Asam Sitrat dan Waktu Demineralisasi. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), 193-204. p-ISSN 2550-1232, e-ISSN 2550-0929. doi:<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.Vol.6.No.3.237>. 19 Juli 2022
- Mulyani, S., Rohmeita, D., & Legowo, A. M. (2021). Karakteristik Kalsium dari Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang Diekstraksi Menggunakan Larutan HCl. *Journal of Nutrition College*, 10(4), 321-327. p-ISSN: 2337-6236, e-ISSN: 2622-884x. doi:<https://doi.org/10.14710/jnc.v10i4.29960>. 23 Juli 2022
- Muralidharan, N., Shakila, R. J., Sukumar, D., & Jeyasekaran, G. (2013). Skin, Bone and Muscle Collagen Extraction from the Trash Fish, Leather Jacket (*Odonus niger*) and their Characterization. *J Food Sci Technol*, 50(6), 1106-1113. PMID: 2442-6022, PMCID: PMC3791-228. doi:[10.1007/s13197-011-0440-y](https://doi.org/10.1007/s13197-011-0440-y). 12 September 2023
- Muslim. (2007). Jenis-Jenis Ikan Rawa yang Bernilai ekonomis. *MASA*, 14(1), 56-59. ISSN: 0854-5944. Diambil kembali dari <http://repository.unsri.ac.id/id/eprint/9404>. 23 September 2023
- Muslim, M. (2019). *Teknologi Pembenihan Ikan Betok (Anabas testudineus)*. Bandung: Panca Terra Firma. ISBN: 978-602-60137-5-0. Diambil kembali dari [https://repository.unsri.ac.id/31732/1/TEKNOLOGI\\_PEMBENIHAN\\_IKAN\\_BETOK.pdf](https://repository.unsri.ac.id/31732/1/TEKNOLOGI_PEMBENIHAN_IKAN_BETOK.pdf). 2 April 2022
- Mustaqimah, D. N., Isra, N., Riani, S. N., & Roswiem, A. P. (2019). Identifikasi Gelatin dalam Obat Kumur yang Beredar di Indonesia Menggunakan Attenuated Total Reflection-Fourier Transform Infrared. *Cakradonya Dent Journal*, 11(2), 74-79. p-ISSN: 2085-546X, e-ISSN: 2622-4720. doi:<https://doi.org/10.24815/cdj.v11i2.16157>. 18 Mei 2022

- Nagai, T., Izumi, M., & Ishii, M. (2004). Fish Scale Collagen. Preparation and Partical Characterization. *International Journal of Food Science & Tekhnology*, 39(3), 239-244. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.00777.x>. 14 September 2023
- Nasution, A. Y., Harmita, & Harahap, Y. (2018). Karakterisasi Gelatin Hasil Ekstraksi dari Kulit Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan Proses Asam dan Basa. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 5(3), 145-151. ISSN: 2407-22354. doi:<https://doi.org/10.7454/psr.v5i3.4029>. 17 September 2023
- Ndobe, S., Rusaini, Masyahoro, A., Serdiati, N., Madinawati, & Moore, A. M. (2020). Reproductive and Morphometri Characteistics of Climbing Perch *Anabas testudineus* in Sigi, Central Sulawesi, Indonesia. *ACCL Bioflux*, 13(1), 167-182. ISSN: 1844-8143. Diambil kembali dari <http://www.bioflux.com.ro/docs/2020.167-182.pdf>. 16 Mei 2023
- Ningrum, S. (2016). Optimasi Proses Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) dengan Demineralisasi Menggunakan Asam Klorida (Tipe A) (Kajian: Suhu dan Waktu Ekstraksi). *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya. Diambil kembali dari <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/151022>. 29 Mei 2023.
- Nining, N. (2020). Pemanfaatan Kolagen Laut dalam sistem Penghantaran Obat. *Majalah Farmasetika*, 5(5), 245-256. e-ISSN: 2686-2506. doi:<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i5.28866>. 14 September 2023
- Niraputri, V., Romadhon, & Suharto, S. (2021). Pengaruh Lama Perendaman Asam Klorida Terhadap Kekuatan Gel Gelatin Teripang Hitam (*Holothuria leucospilota*). *Pena Akuatik*, 20(1), 17-31. e-ISSN: 2301-640x, p-ISSN: 0216-5449. doi:<http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.v20i1.1326>. 3 juni 2022.
- Nugraheni, A. W., Anggo, A. D., & Dewi, E. N. (2021). Pengaruh Jenis Asam Terhadap Karakteristik Gelatin Kulit Ikan Ayam-Ayam (*Abalistes stellaris*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 3(2), 78-85. e-ISSN: 2685-3701. doi: <https://doi.org/10.14710/jitpi.2021.13144>. 19 Juni 2022
- Nurilamala, M., Nasirullah, M. T., Nurhayati, T., & Darmawan, N. (2021). Karakteristik Fisik-Kimia Gelatin dari Kulit Ikan Patin, Ikan Nila, dan Ikan Tuna. *Jurnal Universitas Gadjah Mada*, 23(1), 71-77. e-ISSN: 2502-5066, p-ISSN: 0853-6384. doi:10.22146/jfs.59960. 10 September 2023
- Nurilmala, M., Jacob, A. M., & Dzaky, R. A. (2017). Karakteristik Gelatin Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) sebagai Bahan Kapsul Keras.

*JPHPI*, 20(2), 339-350. p-ISSN: 2303-2111, e-ISSN: 2354-886x.  
doi:<http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.18049>. 9 Juni 2023

Pamungkas, B. F., Supriyadi, Murdiati, A., & Indrati, R. (2018). Ekstraksi dan Karakterisasi Kolagen Larut Asam dan Pepsin dari Sisik Haruan (*Channa striatus*) Kering. *JPHPI*, 21(3), 513-521. p-ISSN: 1907-9133, e-ISSN: 2406-9264. doi:<http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v8i1.56>. 8 September 2022

Pramono, Y. B., As'ari, H., & Rohmawati, S. (2022). Identifikasi Bentuk dan Ukuran Sel Ctenii pada Sisik Ikan Mullet Merah (*Parupeneus heptacanthus*). *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan Ipa*. 2(1), hal. 254-258. e-ISSN: 2714-5816. Banyuwangi: Universitas PGRI. Diambil kembali dari <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/1750>. 15 Mei 2022

Pringgandini, L. A., Indarti, G. Y., Melinda, & Sari, M. (2018). Efektivitas Spray Nanokolagen Limbah Sisik Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) untuk Mempercepat Proses Penyembuhan Luka Insisi. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 30(2), 114-120. p-ISSN: 0854-6002, e-ISSN: 2549-6514. doi:10.24198/jkg.v30i3.18529. 14 April 2023

Putra, M. D., Putri, R. M., Oktavia, Y., & Ilhamdy, A. F. (2020). Karakteristik Asam Amino dan Asam Lemak Bekasam Kerang Bulu (*Anadara antiquate*) di Desa Benan Kabupaten Lingga. *Marinade*, 3(2), 160-167. e-ISSN: 2654-4415. Diambil kembali dari <http://ojs.umrah.ac.id/index.php/marinade>. 17 Mei 2023

Rahayu, F., & Fithriyah, H. N. (2015). Pengaruh Waktu Ekstaksi Terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* (hal. 1-6). Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. ISSN: 2407-1846, e-ISSN: 2460-8416. Diambil kembali dari [jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek). 29 Mei 2023

Rahman, V. R., Bratadiredja, M. A., & Saptarini, N. M. (2021). Artikel Review: Potensi Kolagen Sebagai Bahan Aktif Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(3), 253-286. e-ISSN: 2686-2506. doi:<https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33621>. 18 Juli 2023

Rahmawati, & Nurjanah, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Mutu Gelatin Bubuk dari Tulang dan Cakar Ayam. *Jurnal Konversi*, 9(1), 39-52. p-ISSN: 2252-7311, e-ISSN: 2549-6840. doi:<https://doi.org/10.24853/konversi.9.1.14>. 14 September 2023

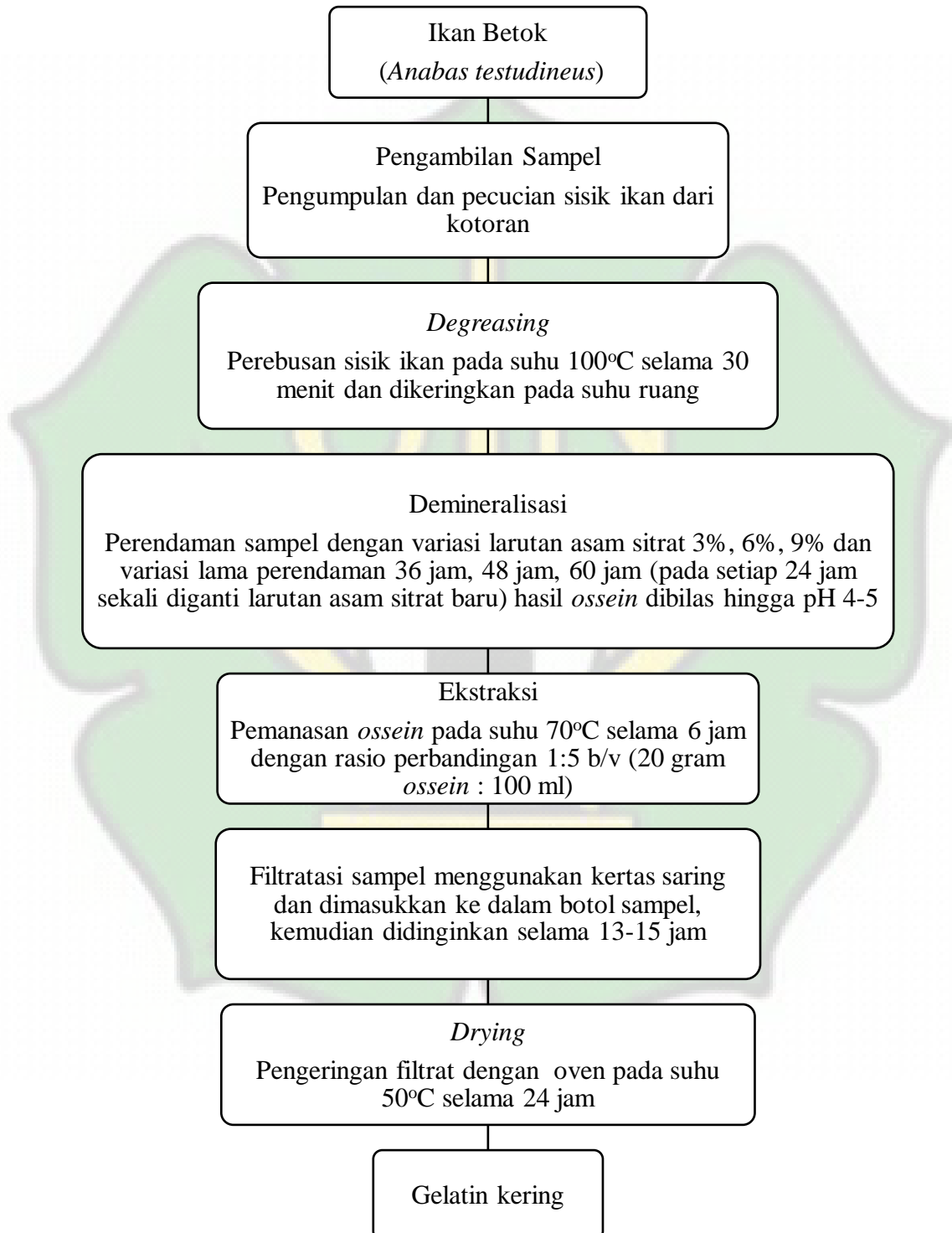
- Ridhay, A., Musafira, Nurhaeni, Nurakhirawati, & Khasanah, N. B. (2016). Pengaruh Variasi Jenis Asam Terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Kovalen*, 2(2), 44-53. ISSN: 2477-5398. doi:<https://dx.doi.org/10.22487/j24775398.2016.v2.i2.6725>. 17 September 2023
- Riski, I., Ibrahim, I., Bahri, S., Sulhatun, & Nurlaila, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Sisik Ikan Bandeng Sebagai Gelatin Menggunakan Metode Ekstraksi. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(4), 38-48. ISSN: 2807-4068. doi:<https://doi.org/10.29103/cejs.v1i4.5739>. 19 Juni 2023
- Romadhon, Darmanto, Y. S., & Kurniasih, R. A. (2019). Karakteristik Kolagen dari Tulang, Kulit dan Sisik Ikan Nila. *JPHPI*, 2(2), 403-410. p-ISSN: 2303-2111, e-ISSN: 2354-886x. doi:<https://doi.org/10.17844/jphpi.v2i2.28832>. 13 September 2023
- Rosalina, G. E., Masruri, M. Z., & Zuchrillah, D. R. (2018). Pra Desain Pabrik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI* (hal. 395-400). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama. p-ISSN: 2686-0023, e-ISSN: 2685-6875. Diambil kembali dari <https://ejurnal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/386/251>. 20 Juni 2023
- Safi'i, Tjahjaningsih, W., & Masitah, E. D. (2021). Optimization of Extraction Time on The Characteristics of Gelatin from Scales of Red Snapper (*Lutjanus sp.*). *The 1st International Conference on Biotechnology and Food Sciences* (hal. 1-6). Canada: IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/679/1/012010. 21 Juni 2022
- Safitri, R., Isamu, K. T., & Akib, N. I. (2019). Uji Kualitas Gelatin dari Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Menggunakan Jenis Asam yang Berbeda. *J. Fish Protech*, 2(2), 218-225. ISSN: 2621-1475. doi:<http://ojs.uho.ac.id/index.php/jfp>. 22 Juni 2022
- Said, H. (2018). Pembuatan Dendeng Daun Singkong (Manihot utilisima) Kombinasi Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*). *Skripsi*. Sulawesi Selatan: Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep dan Kepulauan. Diambil kembali dari [https://repository.polipangkep.ac.id/uploaded\\_files/temporary/DigitalCollection/MjBIMWFIMjM1Yzg0NmIYWQ4M2NmNjQ1MTFIMTM2NDNiYjgxNDkyOA==.pdf](https://repository.polipangkep.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/MjBIMWFIMjM1Yzg0NmIYWQ4M2NmNjQ1MTFIMTM2NDNiYjgxNDkyOA==.pdf). 23 September 2022
- Samosir, K. A., Idiawati, N., & Destiarti, L. (2018). Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Toman (*Channa micropelthes*) dengan Variasi Konsentrasi dari Asam Asetat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 104-108. ISSN 23030-1077. Diambil kembali dari

<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/download/26657/75676577347>. 24 Juni 2023

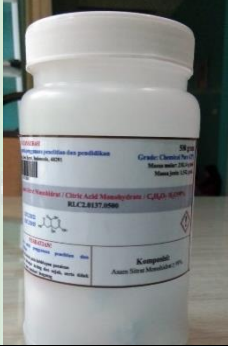



- Santosa, H., H. N. A., Guyana, N. L., & Handono, S. F. (2018). Hidrolisis Kolagen dalam Ceker Ayam Hasil Perendaman dengan Asam Asetat pada Proses Pembuatan Gelatin. *Gema Teknologi*, 20(1), 32-36. p-ISSN: 0852-0232, e-ISSN: 2656-582x. doi:<https://doi.org/10.14710/gt.v20i1.21224>. 12 Juli 2023
- SNI. (2018). *Katalog SNI Produk Perikanan Nonpangan*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan perikanan RI. Diambil kembali dari <https://kkp.go.id/djpdspkp/artikel/14255-daftar-sni-produk-perikanan-non-pangan-2018>. 13 November 2022
- SNI 2332.3. (2015). *Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada produk perikanan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Diambil kembali dari <https://drive.google.com/file/d/1iNBGIFsYpS3TLA6t-KraPp1x6N9TLuy9/view?usp=sharing>. 21 November 2022.
- Spinner, M., Schaber, C. F., Chen, S. M., Geiger, M., Gorb, S. N., & Rajabi, H. (2019). Mechanical Behavior of Ctenoid Scales: Joint-like Structures Control the Deformability of the Scales in the Flatfish *Solea solea* (*Pleuronectiformes*). *Acta Biomaterialia*, 92(1), 305-314. ISSN: 1742-7061. doi:10.1016/j.actbio.2019.05.011. 26 Juni 2023
- Sukma, Mismawati, A., Pamungkas, B. F., Diachanty, S., & Zuraida, I. (2022). Komposisi Proksimat dan Profil Mineral Tulang dan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(3), 185-191. e-ISSN 2682-7205, p-ISSN 2337-4284. doi:<https://doi.org/10.35800/mthp.10.3.2022.36798>. 19 Mei 2023
- Syahaeni, Anwar, M., & Hasri. (2017). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat dan Waktu Demineralisasi pada Perolehan Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), 53-62. e-ISSN 2540-8267, p-ISSN 2540-8224. doi:<http://dx.doi.org/10.23960%2Faec.v2i1.2017.p>. 29 September 2022
- Talumepa, A. C., Suptijah, P., Wullur, S., & Rumengan, I. F. (2016). Kandungan Kimia dari Sisik Beberapa Jenis Ikan Laut. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 3(1), 27-33. p-ISSN: 2407-6074, e-ISSN: 2808-7070. Diambil kembali dari <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/lppmsains/article/view/15204/14765>. 7 September 2023












- Uddin, S. M., Hossain, M. M., Sagadevan, S., Amin, M. A., & Johan, M. R. (2021). Halal and Kosher Gelatine: Applications as Well as Detection Approaches with Challenges and Prospect. *Food Bioscience*, *44(1)*, 1001-422. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101422>. Diakses 15 Juli 2023.
- Ulumiah, M., Alamsjah, M. A., & Pursetyo, K. T. (2019). Pengaruh Perbedaan pH Ekstraksi Terhadap Sifat Fisikokimia Refined Iota Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma spinosum*. *Journal of Marine and Coastal Science*, *8(1)*, 14-25. p-ISSN: 2528-0678, e-ISSN: 2301-6167. doi:<http://dx.doi.org/10.20473/jmcs.v8i1.21142>. 28 Mei 2023
- Umar, A., Mokolensang, J. F., Monijung, R. D., Lumenta, C., Sambali, H., & Sinjal, C. A. (2022). Penggunaan Limbah Ikan Tuna Sebagai Sumber Protein untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin, *Oreochromis niloticus*. *Budidaya Perairan*, *10(2)*, 254-262. e-ISSN: 2684-7396. doi:<https://doi.org/10.35800/bdp.10.2.2022.40576>. 12 Mei 2023
- Widodo, I. T., Haryati, S., Munandar, A., Aditia, R. P., & Meata, B. A. (2022.). Pemanfaatan Limbah Kulit Ikan Payus (*Elops hawaiiensis*) Sebagai Bahan Baku Gelatin dengan Perendaman HCl. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, *12(1)*, 10-19. p-ISSN: 2089-3469, e-ISSN: 2540-9484. Diambil kembali dari <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jpk/article/viewFile/14771/9018>. 12 Juli 2022
- Wijaya, A., Sugihartono, M., & Ghofur, M. (2022). Efek Hipofisa Ayam Broiler Terhadap Respo Ovulasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*, Bloch). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, *7(1)*, 27-31. p-ISSN: 2503-4766, e-ISSN: 2597-8837. doi:[10.33087/akuakultur.v7i1.122](https://doi.org/10.33087/akuakultur.v7i1.122). 13 November 2022
- Wijayanti, W., Darmanto, Y. S., & Susanto, E. (2021). Karakteristik Fisikokimia Sabun Cair dengan Penambahan Kolagen Tulang Ikan Air Tawar yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, *3(2)*, 65-70. e-ISSN: 2685-3701. doi:<https://doi.org/10.14710/jitpi.2021.13142>. 15 Mei 2022
- Zulfajri, Harun, N., & Johan, V. S. (2018). Perbedaan Konsentrasi Gelatin Terhadap Kualitas Permen Marshmallow Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Sagu*, *17(1)*, 10-18. ISSN 1412-4424. doi:<http://dx.doi.org/10.31258/ssagu.v17i1.7134>. 20 Juni 2022

**LAMPIRAN****Lampiran. 1** Skema Kerja

Lampiran. 2 Gambar Alat dan Bahan

No	Alat		Bahan	
	Gambar	Keterangan	Gambar	Keterangan
1		Kaca Arloji		Ikan Betok
2		Saringan		Bubuk $C_6H_8O_7$
3		Hot Plate		Aquadest
4		Erlemenyer		NaCl 0,9%
5		Magnetic Stirrer		Media Plate Count Agar
6		Timbangan Analitik		Rubber Gloves

7		<i>Laminar Air Flow</i>		pH Universal
8		Batang Pengaduk		Aluminium Foil
9		Pisau		Wadah Aluminium
10		<i>Vortex</i>		Masker
11		Batang L		Kertas Saring
12		<i>Dental Stray</i>		Botol Sampel
13		Oven		Plastik wrap

14		<i>Waterbath</i>		Plastik klip
15		<i>Beaker Glass</i>		Kertas label
16		Gelas Ukur		
17		Viskometer		
18		Cawan Petri		
19		<i>incubator</i>		
20		<i>Total Plate Count</i>		

**Lampiran. 3** Rancangan Anggaran Biaya

<b>Keterangan</b>	<b>Banyak</b>	<b>Biaya</b>
Ikan betok	12 kg	430.000
Bubuk asam sitrat	1 kg	130.000
Aquades	10 L	30.000
Plastik <i>wrap</i>	1 kotak	25.000
Aluminium <i>foil</i>	1 kotak	25.000
Wadah aluminium	18 pcs	22.000
Boto sampel	18 pcs	27.000
Plastik klip	18 pcs	6.000
Spiritus	1 L	20.000
Media PCA	4,7 g	21.000
pH Universal	20 lembar	24.000
Kertas saring	25 lembar	45.000
<i>Rubber gloves</i>	5 pasang	10.000
<b>Jumlah</b>		<b>815.000</b>

## Lampiran. 4 Standar Mutu Gelatin

- SNI 3537:1995

### 3. SYARAT MUTU

Warna		- tidak berwarna sampai kekuning-kuningan pucat.
Bau dan rasa larutan		- normal
Susut pengeringan (%)		- maksimum 16
Kadar abu (%)		- maksimum 3,25
Logam berat (mg/kg)		- maksimum 50.
Arsen (mg/kg)		- maksimum 2
Tembaga (mg/kg)		- maksimum 30
Seng (mg/kg)		- maksimum 100
Sulfit (SO <sub>2</sub> ) (mg/kg)		- maksimum 1000

- SNI 8622: 2018

### Syarat Mutu Dan Keamanan Gelatin Ikan

Parameter uji	Satuan	Persyaratan
a. Sensori	angka	nilai 9
b. Kimia		
- Kadar air	%	Maks. 12
- Kadar abu	%	Maks. 3
- pH		3,8 - 7,5
c. Fisika		
- Viskositas	mPas	Min. 15
- Kekuatan gel	bloom	Min. 75
d. Cemar mikroba		
- ALT	koloni/g	Maks. 1,0 x 10 <sup>3</sup>
- Escherichia coli	APM/g	< 3
- Salmonella	per 25 g	Negatif
- Staphylococcus aureus*	koloni/g	Maks. 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 1,0 x 10 <sup>3</sup>
e. Cemar logam		
- Kadmium (Cd)*	mg/kg	Maks. 0,5

- GMIA 2019

	Tipe A		Tipe B5	
pH	3.8	5.5		7.5
Titik isoelektrik	7	9	4.7	5.4
Kekuatan Gel (Mekar)	50	300	50	300
Viskositas (mps)	15	75	20	75
Abu	0,3	2	0,5	2

### Lampiran. 5 Perhitungan Larutan Asam Sitrat

#### Rumus:

$$\text{Molaritas} = \frac{\% \times \text{Massa Jenis} \times 10}{\text{Mr}}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} \times \frac{1000}{\text{Vol}}$$

#### Perhitungan Larutan:

- **Larutan Asam Sitrat 3%**

$$\begin{aligned} \text{Molaritas} &= \frac{3\% \times 1,542 \times 10}{210,14} \\ &= 0,220 \text{ Mol} \\ 0,220 \text{ Mol} &= \frac{\text{gram}}{210,14} \times \frac{1000}{200} \\ \text{gram} &= \frac{210,14 \times 0,220 \text{ Mol}}{5} \\ &= \mathbf{9,246 \text{ gram}} \end{aligned}$$

- **Larutan Asam Sitrat 9%**

$$\begin{aligned} \text{Molaritas} &= \frac{9\% \times 1,542 \times 10}{210,14} \\ &= 0,660 \text{ Mol} \\ 0,660 \text{ Mol} &= \frac{\text{gram}}{210,14} \times \frac{1000}{200} \\ \text{gram} &= \frac{210,14 \times 0,660 \text{ Mol}}{5} \\ &= \mathbf{27,738 \text{ gram}} \end{aligned}$$

- **Larutan Asam Sitrat 6%**

$$\begin{aligned} \text{Molaritas} &= \frac{6\% \times 1,542 \times 10}{210,14} \\ &= 0,440 \text{ Mol} \\ 0,440 \text{ Mol} &= \frac{\text{gram}}{210,14} \times \frac{1000}{200} \\ \text{gram} &= \frac{210,14 \times 0,440 \text{ Mol}}{5} \\ &= \mathbf{18,492 \text{ gram}} \end{aligned}$$



## Lampiran. 6 Nilai Rendemen Gelatin

### Rumus:

$$\text{Rendemen Gelatin} = \frac{\text{berat kering gelatin}}{\text{berat basah sisik ikan}} \times 100\%$$

### Perhitungan Sampel:

#### • 36 Jam

$$3\% = \frac{2,01\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 10,05\%$$

$$6\% = \frac{2,18\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 10,90\%$$

$$9\% = \frac{1,03\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 5,15\%$$

$$3\% = \frac{2,53\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 12,65\%$$

$$6\% = \frac{2,96\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 14,80\%$$

$$9\% = \frac{2,74\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 13,70\%$$

#### • 48 Jam

$$3\% = \frac{1,88\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 9,40\%$$

$$6\% = \frac{1,74\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 8,70\%$$

$$9\% = \frac{1,42\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 7,10\%$$

#### • 48 Jam, P:1

$$3\% = \frac{3,33\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 16,65\%$$

$$6\% = \frac{3,11\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 15,55\%$$

$$9\% = \frac{4,16\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 20,80\%$$

#### • 60 Jam

$$3\% = \frac{3,04\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 15,20\%$$

$$6\% = \frac{4,00\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 20,00\%$$

$$9\% = \frac{2,20\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 11,00\%$$

#### • 60 Jam, P:1

$$3\% = \frac{2,09\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 10,45\%$$

$$6\% = \frac{3,56\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 17,80\%$$

$$9\% = \frac{2,27\text{g}}{20\text{g}} \times 100\% = 11,35\%$$

#### • 36 Jam, P:1

Lampiran. 7 Uji Organoleptik Gelatin

**Uji Organoleptik Gelatin Sisk ikan Betok**

**1. Tinjau Pustaka**

Gelatin merupakan produk alami hewani yang dihasilkan dari pemecahan kolagen akibat denaturasi panas. Tepatnya gelatin dapat diperoleh melalui ekstraksi kolagen yang terdapat pada kulit dan tulang hewan. Umumnya gelatin berumbur dari kulit babi (44%), kulit sapi (29,4%), ampuran tulang babi dan tulang sapi (23,1%) dan sumber lainnya (1,5%).

Gelatin sangat diminati industri pangan karena memiliki sifat khas yang sulit dimiliki oleh produk bahan tambahan lain, sehingga gelatin sering digunakan sebagai bahan pengental, pengemulsi, pengikat air, pengendap, penstabil, pembentuk gel dan juga digunakan sebagai pembungkus makanan ataupun obat-obatan. Gelatin juga digunakan oleh industri fotografi, kosmetik dan farmasi.

**2. Penelitian gelatin**

Cara pembuatan gelatin secara umum dilakukan dengan merendam bahan baku dalam larutan asam atau basa yang kemudian diekstraksi dengan suhu tertentu. Penelitian ini menggunakan bahan utama yaitu sisk ikan betok yang direndam dengan variasi konsentrasi larutan asam sitrat 3%, 4%, 6% dan variasi lama waktu perendaman 36 jam, 48 jam, 60jam. Selanjutnya olesin diekstraksi menggunakan waterbath dengan suhu 70°C selama 6 jam. Kemudian filtrat di oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Rendemen tertinggi dari gelatin sisk ikan betok akan dilakukan pengujian karakteristik organoleptik, nilai pH, viskositas dan total koloni mikroba.

**3. Tujuan**

Kuisioner ini dibuat untuk mendapatkan hipotesa hasil optimum penelitian gelatin sisk ikan betok lewat tanggapan responden berdasarkan tingkat kecerahan warna dan kekapatkan bau.

**Nama-Nama Responden Penilaian Organoleptik Gelatin Sisk Ikan Betok**

No	Nama Responden	Nim	Prodi	Tid
1.	Ayu Maulida	180703082	Bio Saintek	
2.	Husnul Khatimah	180703089	Bio Saintek	
3.	Fatiya Rizka Hdhila	180703002	Bio Saintek	
4.	Novi Wulandari	180703069	Bio Saintek	
5.	Cat Hadia Amalia	180703036	Bio Saintek	
6.	Maya Srizi Rika	160703022	Bio Saintek	
7.	Amisa Rahma	180703061	Bio Saintek	
8.	Raihan Syifra Azzahra	190703016	Bio Saintek	
9.	Bhata Saadi	180703050	Bio Saintek	
10.	Nanda Raudhatul Jannah	180703101	Bio Saintek	
11.	Indra Maulana	180703071	Bio Saintek	
12.	Nurbayuni	180703016	Bio Saintek	
13.	Rizka Cahya Maulida	160703055	Bio Saintek	
14.	Nurafni Papiyanyah	1802101010020	FKH USK	
15.	Ridwan Sahputra	180703074	Bio Saintek	
16.	Faria Sababilla	180703005	Bio Saintek	
17.	Rizki Ananda	-	Aslab UNAR	
18.	Purpan M.	-	MIPA USK	
19.	Firman Raja Arbas	-	Sraf Lab UNAR	
20.	Maryam Nadifah	220703050	Bio Saintek	
21.	Sahabudin Jansayilla	220703001	Bio Saintek	
22.	Alia Arhuna	220703026	Bio Saintek	
23.	Aditya Najiba	220703032	Bio Saintek	
24.	Sahabilla	220703001	Bio Saintek	
25.	Ulhi Natasya	180703120	Bio Saintek	
26.	Saniati Marwah	180703086	Bio Saintek	
27.	Roudah	2106104040093	PGSD USK	

28.	Fatri Andian Syah	190703047	Bio Saintek	
29.	Khairatul Ulya	180703052	Bio Saintek	
30.	Fitria Andani	180703063	Bio Saintek	
31.	Maitah	170703083	Bio Saintek	
32.	Zulfah	170703031	Bio Saintek	
33.	Nivva Rianti	170703015	Bio Saintek	
34.	Nawabury Syifa	190703008	Bio Saintek	
35.	Zahrawati	190703004	Bio Saintek	
36.	Alifa Tarkiya	190703021	Bio Saintek	
37.	Rahmanti Mayadah	180703042	Bio Saintek	
38.	Mira Erliza	180703006	Bio Saintek	
39.	Cat Ranti Agustina	180703049	Bio Saintek	
40.	Muliana	180703029	Bio Saintek	
41.	Mona Lisa	170703039	Bio Saintek	
42.	Cat Hadia	180703036	Bio Saintek	
43.	Putri Maghfirah	180703001	Bio Saintek	
44.	Yosi Rosalia	180703019	Bio Saintek	
45.	Fitria Rahma Sari	180703022	Bio Saintek	
46.	Maula Azkia	180703067	Bio Saintek	
47.	Masarah	180700383	Bio Saintek	
48.	Rahmalisa	180703032	Bio Saintek	
49.	Tawind Anwar	180703091	Bio Saintek	
50.	Uswatul Amisa	180703011	Bio Saintek	

**FORMULIR**

**UJI ORGANOLEPTIK (MUTU WARNA DAN AROMA)**

Nama Responden :  
 Jenis Kelamin :  
 Umur :

Instruksi

- Amatilah sampel menggunakan indra penglihatan terhadap sampel yang akan di nilai tingkat kecerahannya
- Pada kolom kode sampel berikan penilaian anda berdasarkan tingkat kecerahan
- Setelah selesai, berikan komentar anda dalam ruang yang telah di sediakan

**1. Uji Warna**

No	Indikator	Sampel
1	Sangat gelap	
2	Kuning sedikit gelap	
3	Kekuningan	
4	Sedikit kekuningan	
5	Bening	

Komentar:

Nama Responden :  
 Jenis Kelamin :  
 Umur :

Instruksi

- Ciumlah aroma sampel menggunakan indra penciuman untuk di nilai tingkat baunya
- Pada kolom kode sampel berikan penilaian anda berdasarkan tingkat kesukaan
- Setelah selesai berikan komentar anda ruang yang telah di sediakan

**2. Uji Aroma/ Bau**

No	Indikator	Sampel
1	Amat sangat bau	
2	Sangat bau	
3	Bau	
4	Normal	
5	Tidak bau	

Komentar:

**Hasil Responden:**

Uji Organoleptik / Indikator	Responden	1	2	3	4	5
Warna	50	0	0	3	43	4
Bau	50	0	0	2	8	40

**Skala Penilaian Responden**

\*Warna

- Indikator:

1= Sangat Gelap

2= Kuning Sedikit Gelap

3= Kekuningan

4= Sedikit Kekuningan

5= Bening

\* Bau

- Indikator:

1= Amat Sangat Bau



2= Sangat Bau

3= Bau

4= Normal

5= Tidak Bau



**Lampiran. 8 Uji pH Gelatin**

No	Uji Karakteristik	Nilai pH
I		4,12
II		4,80

Keterangan:

(\*Nilai pH yang digunakan untuk hasil karakteristik gelatin sisik ikan betok adalah nilai tertinggi pada sampel yang diuji)

**Lampiran. 9 Uji Viskositas Gelatin**

No	Uji Karakteristik	Nilai pH
I		3,00 mPa's
II		6,00mPa's

Keterangan:

(\*Nilai viskositas yang digunakan untuk hasil karakteristik gelatin sisik ikan betok adalah nilai tertinggi pada sampel yang diuji)

### Lampiran. 10 Uji Total Kandungan Mikroba Gelatin

#### 1. Jumlah Total Koloni Mikroba

No	Pengenceran	I	II	III	Rata-Rata
1	$10^{-2}$	7	7	7	7
2	$10^{-3}$	9	7	7	7,6
3	$10^{-4}$	4	4	4	4

#### 2. Perhitungan Nilai Kandungan Mikroba

Rumus:

$$\text{TPC} \left( \frac{\text{Koloni}}{\text{mL}} \right) = \text{jumlah koloni per cawan} \times 1/\text{faktor pengenceran}$$


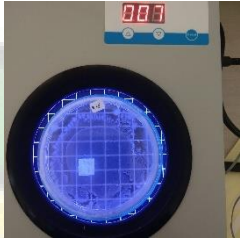







Perhitungan:

Jumlah koloni semua <10-300 (Hasibuan, 2018) dan <25-250 (SNI, 2015), sehingga yang dihitung hanya pengenceran terendah dan diberi tanda \* (\*di luar jumlah koloni).

$$\text{TPC} \left( \frac{\text{Koloni}}{\text{mL}} \right) = 7 \times \frac{1}{10^{-2}} = 700^*$$

$$= 7,0^* \times 10^{-2}$$

## 3. Dokumentasi TPC

Pengenceran	Pengulangan		
	I	II	III
$10^{-2}$			
$10^{-3}$			
$10^{-4}$			

## Lampiran. 11 Surat Keterangan Pembimbing



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
 Nomor: B-760/Un.08/FST/KP.07.6/12/2022

### TENTANG

### PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

#### DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa Prodi Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
  - bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** :
- Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
  - Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
  - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
  - Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
  - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
  - Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
  - Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
  - Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 29 Tahun 2021 Tentang Satuan Biaya Khusus Tahun Anggaran 2022 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Seminar Proposal Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 27 Oktober 2022.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- Kesatu** :
- Menunjuk Saudara:
- Muammar Yulian, M.Si** Sebagai Pembimbing I
  - Iham Zulfahmi, M.Si** Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Luthvia Afdhaly  
 NIM : 180703075  
 Prodi : Biologi  
 Judul Skripsi : Ekstraksi Gelatin dari Sisik Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) Kabupaten Aceh Tamiang, Menggunakan Asam Sitrat
- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh  
 Pada Tanggal 20 Desember 2022  
 Dekan,

Muhammad Dirhamisyah

- Tembusan:**
- Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh,
  - Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
  - Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan,
  - Yang bersangkutan



## Lampiran. 12 Surat Izin Penelitian

### 1. Surat Izin Penelitian Laboratorium Multifungsi Biologi

LAB-PL-Form 01

#### SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM

Nomor : Istimewa  
Lamp : Alat & Bahan Laboratorium  
Hal : Permohonan Izin Pemakaian  
Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth,  
**Ketua Laboratorium Biologi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh**  
di-  
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama / NIM : Luthvia Afdhaly  
Prodi / Jurusan : Biologi  
Fakultas / Perguruan Tinggi : Sains dan Teknologi  
Alamat : Punge Blangcut, No. 21. Banda Aceh  
No. HP/WA : 085294536509

Bermaksud memohon izin pemakaian fasilitas laboratorium kepada Bapak untuk keperluan kegiatan :  
Tugas Akhir / Penelitian / Studi Pendahuluan / Pengabdian Masyarakat / Pelatihan / Magang / lain-lain \*)  
dengan judul:

**EKSTRAKSI GELATIN DARI SISIK IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) KABUPATEN ACEH  
TAMIANG, MENGGUNAKAN ASAM SITRAT**

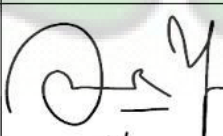

Rencana pelaksanaan kegiatan tersebut akan dilaksanakan pada :

Hari / Tanggal : 25 Januari s/d 28 Februari 2023

Tempat : Lab Mikrobiologi dan Ekologi & Botani

Adapun fasilitas laboratorium (Alat dan Bahan) yang digunakan **Terlampir**.

Demikian surat permohonan penggunaan laboratorium ini saya buat dan saya menyatakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas fasilitas yang saya pakai/pinjam. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,	Tanda Tangan	Pemohon,
Pembimbing I (Muammar Yulian, M.Si) NIDN. 2030118401		(Luthvia Afdhaly) NIM. 180703075
Pembimbing II (Ilham Zulfahmi, M.Si) NIDN. 1316078801		* Coret yang tidak perlu

## 2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Multifungsi Kimia

LAB-PL-Form 01

**SURAT IZIN PENELITIAN DI LABORATORIUM**

Nomor : Istimewa  
 Lamp : Alat & Bahan Laboratorium  
 Hal : Permohonan Izin Pemakaian  
 Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth,  
**Ketua Laboratorium Kimia**  
**Fakultas Sains dan Teknologi**  
**UIN Ar-Raniry Banda Aceh**  
 di-

Tempat

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama / NIM : Luthvia Afdhaly  
 Prodi / Jurusan : Biologi  
 Fakultas / Perguruan Tinggi : Sains dan Teknologi  
 Alamat : Punge BlangCut. No 21. Banda Aceh  
 No. HP/WA : 085294536509

Bermaksud memohon izin pemakaian fasilitas laboratorium kepada Bapak untuk keperluan kegiatan :  
 Tugas Akhir / Penelitian / Studi Pendahuluan / Pengabdian Masyarakat / Pelatihan / Magang / lain-lain \*)  
 dengan judul:

**EKSTRAKSI GELATIN DARI SISIK IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) KABUPATEN ACEH  
 TAMIANG, MENGGUNAKAN ASAM SITRAT**

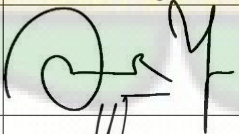

Rencana pelaksanaan kegiatan tersebut akan dilaksanakan pada :

Hari / Tanggal : 1 Februari s/d 28 Februari 2023

Tempat : Lab Analisis Kimia

Adapun fasilitas laboratorium (Alat dan Bahan) yang digunakan **Terlampir**.

Demikian surat permohonan penggunaan laboratorium ini saya buat dan saya menyatakan akan bertanggung jawab sepenuhnya jika terjadi kerusakan atau kehilangan atas fasilitas yang saya pakai/pinjam. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,	Tanda Tangan	Pemohon,
Pembimbing I  (Muammar Yulian, M.Si) NIDN. 2030118401		(Luthvia Afdhaly) NIM. 180703075
Pembimbing II  (Ilham Zulfahmi, M.Si) NIDN. 1316078801		* Coret yang tidak perlu

## Lampiran. 13 Surat Keterangan Laboratorium



**LABORATORIUM BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
 Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh  
 Web: [www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id](http://www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id), Email: [biolab.arraniry@gmail.com](mailto:biolab.arraniry@gmail.com)



### SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: B-49/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/07/2023

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Luthvia Afdhaly
NIM	: 180703075
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Punge Blang Cut

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan telah menyelesaikan kewajiban atas penggunaan fasilitas laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

**“Ekstraksi Gelatin dari Sisik Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Kabupaten Aceh Tamiang, Menggunakan Asam Sitrat”**

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 31 Juli 2023

Laboran Biologi



**Firman Rija Arhas, S.Pd.I, M.Si**

AR-RANIRY

## Lampiran. 14 Laporan Hasil Uji Taksonomi Ikan Betok



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**LABORATORIUM FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jalan Syekh Abdur Pauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telepon: 0651-7551423/Fax: 0651-7553020 Email: laboratorium.fst@ar-raniry.ac.id

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor B- 92 Un 08 FST-Lab KP 07 6 10 2023

Nama pengguna layanan : Luthvia Afdhaly  
 NIM : 180703075  
 Instansi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry  
 No. Telpn : 085294536509  
 Tanggal diterima : 10 Oktober 2023  
 Tanggal pengujian : 16 – 18 Oktober 2023  
 Nama sampel : Hewan (Animalia)  
 Spesifikasi sampel : Photo Spesimen  
 Parameter uji : Identifikasi (Klasifikasi)  
 Metode uji : Membandingkan spesimen gambar

Informasi Hasil Pengujian Sampel :

No	Kode Sampel	Bagian Sampel	Asal Sampel	Hasil Identifikasi
1	-	Photo	Aceh Tamiang	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)

Telah dilakukan identifikasi dengan hasil klasifikasi taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Chordata  
 Subfilum : Vertebrata  
 Kelas : Teleostei  
 Ordo : Anabantiformes  
 Familia : Anabantidae  
 Genus : *Anabas*  
 Spesies : *Anabas testudineus* (Bloch, 1792)

Demikian untuk diketahui dan digunakan sebagaimana mestinya

Banda Aceh, 26 Oktober 2023  
 Kepala Laboratorium FST



Hadi Kurmiawan