

Isolation of Gelatin from Gulamah Fish Bones (*Johnius trachycephalus*) and its Application in Jelly Candy

Isolasi Gelatin dari Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*) dan Aplikasinya Pada Permen Jelly

Sindi ^a, Rafita Yuniarti ^{a*}, Minda Sari Lubis ^a, Zulmai Rani ^a

^a Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, North Sumatera, Indonesia.

*Corresponding Authors: rapitayuniarti@gmail.com or rafitayuniarti@umnaw.ac.id

Abstract

Background: Gelatin, as a product of partial collagen hydrolysis, is typically derived from pig bones or skin, creating halal compliance issues for Indonesia's Muslim population. **Objective:** This study aimed to isolate halal gelatin from gulamah fish bones (*Johnius trachycephalus*) and apply it as a gelling agent in jelly candy production. **Methods:** The gelatin isolation process involved: (1) degreasing through immersion in boiling water, (2) demineralization using 5% acetic acid for 48 hours, (3) extraction at 60-75°C for 12 hours, and (4) oven drying at 50°C. Gelatin was characterized using FTIR and tested for quality parameters (yield, moisture content, ash content, pH) according to SNI standards. Jelly candies were formulated with two gelatin concentrations (F1=5g; F2=10g) and evaluated for physical properties and hedonic quality. **Results:** The study achieved a gelatin yield of 7.32% with SNI 06-3735 compliant characteristics: 10.2% moisture content, 1.24% ash content, pH 6.28, and FTIR identification of characteristic functional groups (-OH, C=O, N-H, C-H, and C-N). Formula F2 (10g gelatin) received the highest preference scores for texture (2.93), aroma (2.93), and taste (4.63). **Conclusion:** Gulamah fish bones show potential as a halal gelatin source meeting quality standards, with optimal application at a 10g concentration in jelly candy formulations.

Keywords: Gelatin, Gulamah Fish Bone (*Johnius trachycephalus*), FTIR, Jelly Candy.

Abstrak

Latar belakang : Gelatin sebagai hasil hidrolisis parsial kolagen umumnya berasal dari tulang atau kulit babi, menimbulkan masalah kehalalan bagi masyarakat Muslim Indonesia. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan mengisolasi gelatin halal dari tulang ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) dan mengaplikasikannya sebagai bahan pembentuk gel dalam permen jelly. **Metode penelitian** meliputi isolasi gelatin dari tulang ikan gulamah melalui tahapan: (1) *degreasing* dengan perendaman air mendidih, (2) demineralisasi menggunakan asam asetat 5% selama 48 jam, (3) ekstraksi pada suhu 60–75°C selama 12 jam, dan (4) pengeringan oven 50°C. Gelatin dikarakterisasi menggunakan FTIR dan diuji parameter mutu SNI (rendemen, kadar air, kadar abu, pH). Permen jelly diformulasi dengan dua konsentrasi gelatin (F1=5 g; F2=10 g) dan dievaluasi mutu fisik serta hedonik. **Hasil penelitian** menunjukkan rendemen gelatin 7,32% dengan karakteristik memenuhi SNI 06-3735: kadar air 10,2%, kadar abu 1,24%, pH 6,28, serta identifikasi gugus fungsi –OH, C=O, N-H, C-H, dan C-N melalui FTIR. Permen jelly formula F2 (10 g gelatin) lebih disukai panelis dengan skor tertinggi pada tekstur (2,93), aroma (2,93), dan rasa (4,63). **Kesimpulan:** Tulang ikan gulamah berpotensi sebagai sumber gelatin halal dengan kualitas memenuhi standar, dan aplikasi optimal dicapai pada konsentrasi 10 g dalam formulasi permen jelly.

Kata Kunci : Gelatin, Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*), FTIR, Permen Jelly.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 06/04/2025,
Revised: 28/06/2025
Accepted: 29/06/2025
Available Online: 29/06/2025

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.936>

Pendahuluan

Panipahan adalah desa yang terletak diatas permukaan laut yang ditetapkan sebagai ibu kota Pasir Limau Kapas, kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau yang sering dikenal sebagai desa terapung. Karena letaknya yang dekat dengan laut, kebanyakan mata pencaharian penduduk disini sebagai nelayan. Diketahui data jumlah penduduk sebagai nelayan sebanyak 19,90 % di Panipahan. Hasil tangkapan dari laut dibawa pulang oleh nelayan untuk dijual dan dikonsumsi seperti ikan. Sebagian besar produksi perikanan tangkap di Rokan Hilir berasal dari panipahan, sekitar 15.730 ton per tahunnya [1]. Ada banyak jenis ikan yang ditangkap salah satunya yang paling sering didapatkan oleh nelayan yaitu ikan gulamah. Pemanfaatan ikan gulamah yang biasanya digunakan oleh masyarakat pesisir untuk pengolahan bahan baku ikan asin.

Selain itu tulang ikan merupakan salah satu sumber utama yang dapat dimanfaatkan menjadi gelatin. Pengolahan tulang ikan gulamah menjadi gelatin adalah salah satu alternatif pemanfaatan limbah buangan industri perikanan. Usaha pemanfaatan tulang ikan gulamah untuk diekstrak menjadi gelatin dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan [2]. Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*teleostei*) berkisar 15-17%, sedangkan pada tulang ikan rawan (*elasmobranch*) berkisar 22-24 % [3]. Menurut Eastoe (1977) dalam tulang ikan terdapat kolagen sebesar 18,6% dari 19,86% unsur organik protein kompleks [4].

Kolagen merupakan komponen struktural utama dari jaringan ikat putih (*white connective tissue*) yang meliputi hampir 30% dari total protein pada jaringan dan organ tubuh vertebrata dan invertebrata. Serat utama dari jaringan ikat protein yang paling melimpah yaitu mencapai 20-25% [5].

Gelatin merupakan produk turunan protein yang dihasilkan melalui degradasi kolagen parsial dari tulang, jaringan ikat, maupun kulit hewan. Proses pembuatan gelatin dimulai dari *degreasing*, demineralisasi, ekstraksi dan pengeringan [6]. Dalam industri pangan gelatin banyak digunakan sebagai pengental, pengemulsi, pengendap dan gel sedangkan dalam industri non pangan dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan cangkang kapsul, bahan penyalut tablet dan kosmetik. Bahan baku yang mudah ditemukan dan aman untuk dikonsumsi adalah dari tulang ikan. Untuk meningkatkan ketersediaan gelatin halal, maka dimanfaatkan tulang ikan sebagai bahan baku untuk pembuatan gelatin [7]. Kebanyakan gelatin diproses dari bahan baku tulang dan kulit sapi ataupun babi sehingga dapat menimbulkan keraguan atas kehalalannya [8].

Penelitian oleh Jamilah dan Harvinder, (2002) menunjukkan bahwa gelatin dari tulang ikan memiliki karakteristik fisikokimia yang berbeda dibandingkan dengan gelatin dari hewan mamalia [9]. Gelatin ikan memiliki titik leleh dan kekuatan gel yang lebih rendah dibandingkan gelatin dari sumber mamalia, seperti sapi atau babi. Hal ini disebabkan oleh komposisi asam amino, terutama rendahnya kandungan hidroksiprolin dan prolin yang berperan dalam stabilitas struktur heliks tripel kolagen [10–12]. Sifat ini menjadikan gelatin ikan, termasuk dari ikan gulamah, lebih cocok untuk aplikasi tertentu yang tidak membutuhkan kekuatan gel tinggi, seperti produk makanan lunak (*soft candies, jelly*) dan kapsul farmasi yang memerlukan gelatin yang mudah meleleh pada suhu tubuh [13–15].

Meskipun terdapat beberapa penelitian mengenai ekstraksi gelatin dari tulang ikan, belum ada studi khusus yang mengisolasi gelatin dari tulang ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) yang dominan ditangkap oleh nelayan Panipahan, Rokan Hilir. Selama ini, pemanfaatan ikan gulamah lebih terfokus pada pengolahan dagingnya menjadi produk seperti ikan asin, sementara tulangnya hanya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, tulang ikan gulamah berpotensi menjadi sumber gelatin halal alternatif. [12,16,17]

Mengingat banyaknya negara dengan populasi mayoritas Muslim, seperti Indonesia dan Malaysia, pemanfaatan gelatin dari ikan dalam produk permen jelly dapat menjadi solusi yang relevan bagi konsumen yang membutuhkan produk makanan halal. Hal ini menekankan pentingnya penelitian ini dalam upaya memenuhi kebutuhan pasar halal, mengingat gelatin ikan tidak mengandung bahan-bahan yang berasal dari hewan yang tidak halal, seperti babi atau sapi, sehingga lebih dapat diterima oleh konsumen Muslim [18–20].

Permen *jelly* dari gelatin berperan sebagai pembentuk gel yang dapat merubah cairan menjadi padatan yang elastis, atau dapat merubah dari bentuk sol menjadi gel. Permen *jelly* memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis permen yang lainnya. Kelebihan tersebut terletak pada daya kohesinya yang lebih tinggi daripada daya adhesinya sehingga permen *jelly* tidak lengket saat dikonsumsi [21]. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan isolasi terhadap tulang ikan gulamah yang merupakan ciri khas di desa panipahan dan mengaplikasikannya sebagai *gelling agent* pada produk permen *jelly*.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengevaluasi potensi gelatin dari tulang ikan gulamah sebagai bahan dalam formulasi permen *jelly*. Rangkaian kegiatan penelitian meliputi pengumpulan dan pengolahan sampel, isolasi gelatin dari tulang ikan gulamah, identifikasi serta karakterisasi gelatin, pembuatan sediaan permen *jelly*, evaluasi mutu fisik sediaan, serta uji stabilitas dan hedonitas produk. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi bahan baku tulang ikan gulamah, proses isolasi gelatin, serta formulasi permen jelly yang digunakan. Adapun variabel terikatnya adalah karakteristik fisik dan kimia gelatin serta mutu sediaan permen jelly yang dihasilkan. Parameter yang diamati pada karakteristik gelatin mencakup rendemen, kadar air, kadar abu, pH, gugus fungsi, dan uji kualitatif protein. Sementara itu, parameter evaluasi mutu sediaan permen *jelly* terdiri dari uji organoleptik, pH, keseragaman bobot, stabilitas fisik, dan uji hedonik. Penelitian ini dilaksanakan selama periode Mei hingga Agustus 2024 dan bertempat di Laboratorium Farmasi Terpadu Universitas Muslim Nusantara (UMN) Al-Washliyah Medan

Peralatan dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk proses isolasi gelatin dari limbah tulang ikan serta pembuatan sediaan permen *jelly*. Bahan baku utama dalam pembuatan gelatin adalah tulang ikan gulamah yang diperoleh dari penampungan hasil tangkapan nelayan di Panipahan, Riau. Bahan kimia yang digunakan dalam proses isolasi antara lain asam asetat (CH_3COOH) p.a 5%, aquadest, larutan NaOH 10%, CuSO_4 , ninhidrin 0,1%, dan pereaksi Millon. Untuk pembuatan permen *jelly*, bahan yang digunakan terdiri atas gelatin hasil isolasi dari tulang ikan gulamah, sirup glukosa, sukrosa, dan air. Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan gelatin meliputi spektrofotometer FTIR IRSpirit Shimadzu, *waterbath*, *hot plate*, serta berbagai alat gelas laboratorium. Sementara itu, peralatan yang digunakan dalam pembuatan permen *jelly* terdiri dari panci dan loyang atau cetakan. Untuk analisis karakteristik gelatin, digunakan alat-alat seperti oven, tanur, desikator, dan *waterbath*.

Persiapan dan Pengolahan Sampel

Sampel tulang ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penampungan tangkapan nelayan di wilayah Panipahan, Riau. Setelah diperoleh, sampel terlebih dahulu diidentifikasi melalui proses determinasi untuk memastikan kesesuaian spesies hewan yang digunakan. Proses determinasi ini dilakukan oleh Laboratorium Sistematika Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Sumatera Utara (USU). Setelah dipastikan kebenarannya, tulang ikan kemudian diproses melalui beberapa tahapan, yaitu *degreasing*, *demineralisasi*, *ekstraksi*, dan *pengeringan* untuk menghasilkan gelatin [22].

Tahap pertama, *degreasing*, dilakukan dengan merendam tulang ikan ke dalam air mendidih selama 30 menit sambil sesekali diaduk untuk menghilangkan jaringan lemak dan sisa daging yang menempel. Tulang yang telah direbus dicuci bersih, dijemur di bawah sinar matahari hingga kering, kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses ekstraksi, dan ditimbang sebanyak 500 gram [22]. Tahap berikutnya adalah *demineralisasi*, yaitu dengan merendam potongan tulang ke dalam larutan asam asetat 5% sebanyak 150 mL dalam aquadest hingga volume total mencapai 3000 mL [23]. Penambahan asam asetat, dapat secara signifikan meningkatkan rendemen hasil ekstraksi gelatin dari tulang [24]. Proses ini dilakukan dalam wadah plastik

tahan asam selama 48 jam hingga terbentuk ossein, yaitu tulang yang telah lunak. Setelah itu, ossein dipisahkan dari larutan asam, lalu dicuci dengan air mengalir hingga mencapai pH netral antara 6–7 [22].

Proses selanjutnya adalah *ekstraksi*, di mana ossein netral dimasukkan ke dalam beaker glass dan ditambahkan aquadest dengan perbandingan 1:3 (b/v). Campuran tersebut diekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 60–75°C selama 12 jam, kemudian disaring untuk memisahkan cairan gelatin dari sisa padatan [22]. Tahap akhir adalah pengeringan, yang dilakukan dengan menuangkan cairan gelatin ke dalam beaker glass dan dipanaskan dalam oven bersuhu 50°C selama 24 jam untuk menghasilkan cairan gelatin pekat. Gelatin pekat tersebut kemudian dituangkan ke dalam wadah plastik dan dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 50–55°C selama 24 jam hingga diperoleh gelatin kering [23]. Gelatin kering ini selanjutnya dihaluskan dan disimpan untuk proses analisis lebih lanjut [22].

Identifikasi Gelatin

Uji Kualitatif Protein Gelatin

Uji kualitatif dilakukan menggunakan beberapa metode, diantaranya uji biuret, uji ninhidrin dan uji millon. Uji kualitatif protein gelatin dilakukan karena gelatin merupakan senyawa kaya protein yang berasal dari hidrolisis kolagen. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan apakah sampel tersebut mengandung protein atau tidak, tanpa mengukur jumlahnya [25].

a. Uji Biuret

Memasukkan 1-2 mL sampel ke dalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan 1 mL NaOH 10%. Selanjutnya tambahkan 1 mL larutan CuSO₄ 0,1% dan dikocok. Reaksi positif terbentuk warna kemerah-merahan sampai ungu.

b. Uji Ninhidrin

Memasukkan 1-2 mL sampel ke dalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan 5 tetes larutan ninhidrin 0,1%, kemudian panaskan sampai mendidih selama 5 menit dan mengamati perubahan yang terjadi dengan reaksi positif mengandung asam amino bebas, gugus hidroksil apabila menghasilkan warna ungu dan untuk prolin, hidroksiprolin menghasilkan warna kuning.

c. Uji Millon

Memasukkan 1-2 mL sampel ke dalam tabung reaksi. Kemudian menambahkan 1 mL pereaksi millon, kemudian dipanaskan selama 5 menit dan mengamati perubahan yang terjadi. Jika larutan yang mengandung hidroksifenil bereaksi dengan pereaksi Millon maka akan dihasilkan endapan putih. Jika suhu campuran ini dinaikkan maka warna larutan akan berubah menjadi warna merah.

Analisis Gugus Fungsi

Analisis terhadap sampel gelatin yang diperoleh dari tulang ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) dilakukan menggunakan spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR) tipe IRSpirit Shimadzu, yang beroperasi pada rentang bilangan gelombang 400–4000 cm⁻¹ dengan resolusi 2 cm⁻¹. Spektrum diperoleh dari 32 kali scan untuk meningkatkan rasio *signal-to-noise* dan memastikan reproduktibilitas data. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dan interaksi molekul dalam matriks gelatin berdasarkan pita serapan karakteristik yang terdeteksi pada spektrum inframerah [26–29].

Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*)

Rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan segar (tulang yang telah dicuci bersih). Besarnya rendemen diperoleh menggunakan rumus [30]:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat gelatin yang diperoleh}}{\text{Berat tulang ikan kering}} \times 100\%$$

Organoleptis

Dilarutkan 5 gram gelatin dalam air suling steril hingga larutan menjadi 100 mL. Larutan memperlihatkan rasa normal dan setelah dibiarkan 48 jam dalam cawan petri tidak menghasilkan bau yang tidak enak.

pH

Sampel sebanyak 0,5 gram ditimbang dan dilarutkan ke dalam 50 mL air pada suhu 80°C, kemudian diukur derajat keasamannya pada suhu kamar dengan pH meter [30].

Kadar Air

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan *drying oven* pada suhu 105°C hingga berat sampel konstan. Cawan yang telah dioven selama 15 menit didinginkan ke dalam desikator selama 20 menit hingga mencapai suhu ruang dan ditimbang. Selanjutnya timbang sampel sebanyak 2 g dalam cawan. Cawan yang diisi sampel dikeringkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 16 jam. Sampel dipindahkan dengan menggunakan alat penjepit ke dalam desikator selama 20 menit. Kemudian ditimbang. Keringkan kembali ke dalam oven hingga diperoleh berat yang konstan [31]. Perhitungan analisis kadar air menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat sampel (g)

C = berat cawan dan sampel awal (g)

B = berat setelah oven (g)

Kadar Abu

Sampel yang diuapkan airnya dimasukkan ke dalam tanur bersuhu 600°C, sebelumnya berat cawan kering dan berat contoh telah diketahui. Proses penguapan dilakukan selama 6 jam sampai semua bahan berubah warna menjadi abu-abu, kemudian sampel didinginkan lalu ditimbang [30,32]. Kadar abu dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = berat cawan kosong (g)

W2 = berat cawan + sampel akhir (g)

W = bobot sampel gelatin (g)

Pembuatan Dasar Permen Jelly

Pada pembuatan permen keras Hutabarat *et al.*, (2022) membutuhkan sukrosa : glukosa sebanyak 50:50. Pembuatan permen *jelly* ini adalah modifikasi dari permen keras dengan menambahkan gelatin dan sirup glukosa lebih banyak sehingga menghasilkan permen dengan tekstur lebih lunak [33]. Berdasarkan hasil orientasi yang telah dilakukan maka diperoleh formula sebagai berikut:

Tabel 1. Formulasi dasar Permen *Jelly* (dalam 100 gram)

Bahan	F1	F2	Fungsi
Gelatin (g)	5	10	Bahan Pengikat, pembentuk gel
Sukrosa (g)	20	20	Pemanis
Sirup Glukosa (g)	54	54	Pemanis
Air (mL)	21	16	Pelarut

Pembuatan Permen Jelly

Pada pembuatan permen *jelly* dari gelatin tulang ikan gulamah dengan konsentrasi gelatin berbeda yang akan digunakan pada penelitian. Sirup glukosa, sukrosa dimasukkan ke dalam panci sambil diaduk dan pemasakan diteruskan sampai mencapai suhu 90 – 100 °C. Gelatin dilarutkan dalam air panas (50 – 60°C) dan dimasukkan dalam adonan sambil diaduk, setelah itu adonan dituang dalam cetakan dan dibiarkan selama satu jam dalam suhu ruang. Setelah cukup dingin, adonan dimasukkan dalam lemari pendingin suhu 5°C selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari lemari pendingin dibiarkan pada suhu ruang selama satu jam untuk menetralkan suhu. Permen dikeluarkan dari cetakan dan ditaburi taburan tepung sukrosa dengan tepung tapioka yang sudah disangrai selama 20 menit dengan perbandingan (1 : 1), lalu dikemas [34–37].

Evaluasi Permen Jelly

Uji Organoleptis

Permen *jelly* diamati secara visual dari setiap formula meliputi rasa, warna, aroma, dan kekenyalan [38].

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan mengambil 2 permen *jelly* kemudian dilelehkan. Hasil lelehan kemudian diukur pH nya menggunakan kertas indikator pH [38].

Uji Keseragaman Bobot

Permen *jelly* dari setiap formula ditimbang 20 permen *jelly*, dihitung bobot rata-rata tiap permen *jelly*. Jika ditimbang satu per satu tidak boleh lebih dari dua buah permen *jelly* yang masing-masing bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A, dan tidak satu buah pun yang bobotnya menyimpang dari bobot rata-rata yang ditetapkan pada kolom B. Jika tidak mencukupi 20 buah permen *jelly*, dapat digunakan 10 buah; tidak satupun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom A dan tidak satupun yang bobotnya menyimpang lebih besar dari bobot rata-rata yang ditetapkan kolom B (lihat tabel 2). Harga koefisiensi variasi (CV) dihitung dengan rumus: $CV = (SD/X) \times 100\%$.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan meletakkan Permen *Jelly* untuk setiap formula pada wadah dan disimpan selama 2 minggu pada suhu sejuk (8°C-15°C) dan suhu kamar (15°C-30°C) dengan kemasan yang terbuka dan tertutup [33].

Tabel 2 Persyaratan Penyimpangan Bobot Tablet (Sediaan Permen Jelly).

Bobot Rata-Rata	Penyimpangan Bobot Rata-Rata	
	A	B
25 mg atau kurang	15 %	30 %
26 mg-150 mg	10 %	20 %
151 mg-300 mg	7,5 %	15 %
Lebih dari 300 mg	5 %	10 %

(FI Edisi III, 1979)

Uji Hedonik (Tingkat Kesukaan)

Uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian yang panelisnya menggunakan respon berupa suka atau tidaknya terhadap bahan yang diuji. Pada penelitian ini dilakukan uji kesukaan terhadap 10 responden wanita rentang usia 20-25 tahun dengan dengan parameter yang diuji meliputi tekstur, aroma, rasa, serta tingkat kesukaan responden terhadap tiap-tiap formula. Skala nilai yang digunakan adalah skala nilai numerik dengan nilai 1 sampai 3. Nilai 1 menyatakan tidak suka, nilai 2 menyatakan suka, dan nilai 3 menyatakan sangat suka [39].

Analisa Data

Hasil data penelitian yang diperoleh dari evaluasi sediaan permen *jelly* meliputi uji organoleptis, uji pH, uji keseragaman bobot, uji stabilitas dan uji hedonik dianalisis dan disajikan menggunakan metode deskriptif.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Determinasi Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*)

Determinasi hewan pada penelitian ini dilakukan di Komite Etik Penelitian Hewan FMIPA USU (*Animal Research Ethics Committees/AREC*). Identifikasi hewan bertujuan untuk mengetahui kebenaran hewan yang diambil, menghindari kesalahandalam pengambilan bahan atau sampel, serta mencocokkan ciri morfologi pada hewan yang diteliti, berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa hewan yang digunakan dalam penelitian adalah *Johnius trachycephalus*.

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan oleh Laboratorium Sistematika Hewan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, melalui surat keterangan nomor: /06/UN5.2.1.11/KRK/2024, spesimen ikan yang digunakan dalam penelitian ini diidentifikasi sebagai *Johnius trachycephalus* [40]. Identifikasi ini disertai dengan deskripsi morfometrik yang meliputi panjang total tubuh sebesar 22 cm, panjang tubuh 10 cm, panjang kepala 5 cm, tinggi kepala 3,5 cm, tinggi badan 4,5 cm, lebar badan 4,5 cm, lebar bukaan mulut 2 cm, dan berat tubuh 135 gram. Selain itu, panjang ekor tercatat sebesar 3 cm, tinggi batang ekor 1,5 cm, panjang dasar sirip dorsal 7 cm, panjang dasar sirip anal 2,5 cm, panjang dasar sirip pelvik 3 cm, serta panjang dasar sirip pectoral 2,5 cm. Spesimen memiliki

bentuk tubuh fusiform, dengan tipe sisik stenoid dan bentuk ekor membulat. Warna tubuh secara umum adalah abu-abu, dengan bagian sirip berwarna hitam.

Secara taksonomis, spesimen ini diklasifikasikan ke dalam Kingdom *Animalia*, Phylum *Chordata*, Class *Pisces*, Ordo *Actinopterygii*, Family *Sciaenidae*, Genus *Johnius*, dan Species *Johnius trachycephalus* [40]. Karakteristik morfologis dan taksonomi ini mendukung validitas spesimen sebagai bahan baku dalam penelitian yang berkaitan dengan isolasi gelatin dari tulang ikan

Hasil Isolasi Gelatin Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*)

Penelitian ini dimulai dengan melakukan proses *degreasing* yang bertujuan untuk membersihkan tulang ikan gulamah dari sisa-sisa daging dan lemak yang menempel pada tulang. Proses ini dilakukan dengan cara merendam tulang ikan pada air mendidih selama ± 30 menit sambil diaduk dengan tujuan untuk melarutkan lemak sehingga tulang ikan terbebas dari kotoran agar hasil dapat diperoleh secara optimum.

Pengecilan atau pemotongan ukuran tulang ikan sekitar 3-5 cm dilakukan sebelum masuk pada proses selanjutnya yaitu proses demineralisasi dan ekstraksi. Pengecilan ukuran tulang bertujuan untuk memperluas bidang permukaan dan memudahkan proses demineralisasi sehingga reaksi berlangsung lebih cepat. Untuk memperoleh gelatin dari tulang ikan, tahap yang terpenting yaitu demineralisasi dan ekstraksi. Proses demineralisasi dilakukan dengan cara merendam tulang dalam asam, asam yang digunakan yaitu asam asetat glasial (CH_3COOH) 5% selama 2 hari, pada tahap ini senyawa asam dapat mengubah serat kolagen *triple-heliks* menjadi rantai tunggal. Kalsium merupakan mineral yang ada dalam tulang, maka dari itu tujuan dari perendaman tulang-tulang dengan larutan asam ini adalah untuk menghilangkan garam kalsium lain yang terdapat pada tulang ikan.

Hasil akhir reaksi ketiganya menghasilkan garam kalsium terlarut. Akibat adanya materi terlarut tersebut, tulang ikan menjadi lunak atau biasa disebut ossein. Larutan asam juga menjadi keruh. Setelah itu ossein dinetralkan menggunakan aquadest atau air mengalir hingga pH netral, demineralisasi dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan aquadest pada suhu $60-75^\circ\text{C}$ selama 12 jam. Suhu ini berada di atas suhu susut kolagen, yaitu diatas $60^\circ\text{C} - 75^\circ\text{C}$. Jika suhu ekstraksi lebih tinggi maka akan terjadi kerusakan protein. Pemanasan akan memecahkan struktur heliks dan ikatan peptida kolagen menjadi rantai terpisah, yang dinamakan gelatin. Hasil ekstraksi yang didapatkan berupa larutan berwarna kuning, dan tulang yang begitu lunak, Kolagen yang telah berubah menjadi gelatin dapat dilihat dari tulang yang mulai mengapung dan lengket. Hasil ekstrak kemudian dipekatkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C hingga sampel menjadi kering lalu diolah hingga menjadi serbuk gelatin yang didapatkan sebanyak 36,6351 g.

Hasil serbuk gelatin yang didapatkan dilakukan pengamatan yang terdiri dari % rendamen, karakteristik gelatin (kadar air, kadar abu, pH), uji kualitatif protein, dan penentuan gugus fungsi menggunakan spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

Hasil Identifikasi Gelatin Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*)

Hasil Kualitatif Protein

a. Hasil Uji Biuret

Uji Biuret merupakan uji kualitatif pada protein yang memiliki gugus peptida. Biuret akan memberi warna ungu bila direaksikan dengan larutan basa kuat yaitu penambahan CuSO_4 . Perubahan warna menjadi ungu, menandakan bahwa dalam larutan tersebut telah terbentuk senyawa kompleks. CuSO_4 dalam suasana basa bereaksi dengan senyawa yang mengandung dua atau tiga ikatan peptida. Senyawa ini terbentuk antara Cu^{2+} dengan gugus C=O dan N-H dari rantai peptida [41]. Dari hasil percobaan didapatkan hasil positif dengan menunjukkan larutan berwarna ungu.

b. Hasil Uji Ninhidrin

Reaksi ninhidrin digunakan untuk mengetahui adanya kandungan sedikitnya satu gugus karboksil dan asam amino bebas atau alfa asam amino maupun gugus hidroksil. Uji yang positif akan ditandai dengan terbentuknya warna biru ungu dan untuk prolin, hidroksiprolin berwarna kuning [42]. Dari hasil percobaan gelatin menunjukkan hasil yang positif larutan berwarna kuning yang artinya mengandung gugus prolin, hidroksiprolin.

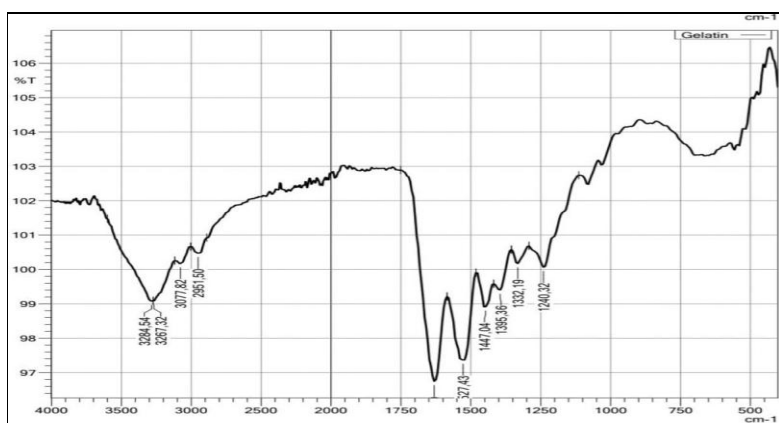
c. Hasil Uji Millon

Protein yang mengandung gugus hidroksil Phenil ($-\text{OH}$) dapat bereaksi dengan larutan merkuri nitrat dapat menghasilkan larutan atau endapan berwarna putih kemudian berubah warna menjadi merah setelah dipanaskan. Warna merah yang terbentuk disebabkan oleh garam dari hasil nitrosasi tirosin [43]. Dari hasil

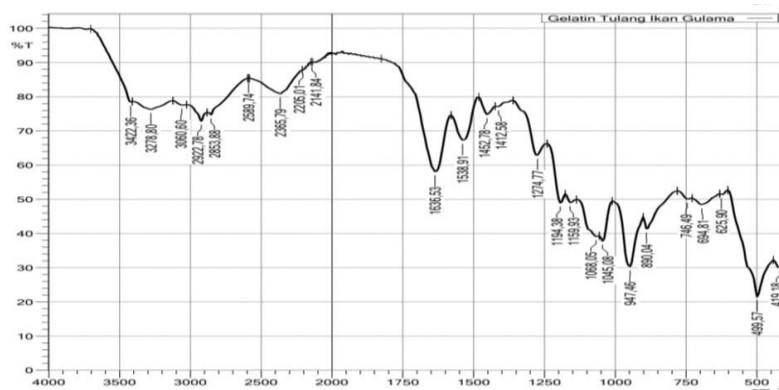
percobaan diketahui bahwa gelatin mengandung tirosin. Karena tirosin memiliki molekul fenol pada gugus R-nya dan gelatin mengandung tirosin sebagai salah satu asam penyusunnya.

Hasil Analisis Gugus Fungsi Gelatin

Analisis FTIR digunakan untuk analisis gugus fungsi penyusun struktur gelatin dari tulang ikan gulamah. Untuk membuktikan bahwa hasil penelitian ini adalah gelatin, maka dilakukan karakterisasi serapan gugus fungsi khas gelatin dengan FTIR. Gelatin seperti umumnya protein memiliki struktur yang terdiri dari gugus hidroksil (-OH), gugus karbonil (C=O), gugus amina (N-H), gugus alkana (C-H), dan gugus nitril (C-N). Hasil spektra inframerah gelatin pembanding dapat dilihat pada gambar 1 dan hasil spektra inframerah gelatin tulang ikan gulamah dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1 Hasil Uji FTIR Gelatin Pembanding



Gambar 2 Hasil Uji FTIR Isolasi Gelatin Tulang Ikan Gulamah

Spektrum FTIR gelatin dibagi menjadi 4 bagian, yaitu daerah serapan Amida A, Amida I, Amida II, dan Amida III yang merupakan daerah serapan gugus fungsi khas gelatin. Menurut Muyonga *et al.*, (2004), daerah serapan Amida A sekitar $3600\text{--}2300\text{ cm}^{-1}$ [44]. Pada kurva terlihat bahwa gelatin pembanding menunjukkan serapan pada $3284,54\text{ cm}^{-1}$, sedangkan pada gelatin tulang ikan gulamah menunjukkan serapan pada $3422,36\text{ cm}^{-1}$. Puncak serapan ini disebabkan oleh adanya ikatan regangan N-H dari gugus amida yang berasosiasi dengan ikatan hidrogen, dan adanya gugus OH. Bagian amida A yang kedua adalah serapan pada $2930\text{--}2300\text{ cm}^{-1}$. Sampel menunjukkan serapan pada gelatin pembanding $2951,50\text{ cm}^{-1}$ dan gelatin tulang ikan gulamah $2365,79\text{ cm}^{-1}$, puncak ini menunjukkan bahwa gugus NH dalam amida akan cenderung berikatan dengan dengan regangan CH_2 apabila gugus karboksilat dalam keadaan stabil. Dengan demikian sampel yang diuji telah terbukti memiliki gugus OH, regangan NH, dan regangan CH_2 [44].

Selanjutnya, daerah serapan yang diamati pada spektrum gelatin adalah Amida I, yang muncul pada rentang frekuensi $1700\text{--}1600\text{ cm}^{-1}$. Sampel gelatin pembanding menunjukkan puncak serapan pada $1642,27\text{ cm}^{-1}$, sedangkan gelatin dari tulang ikan gulamah menunjukkan serapan pada $1636,53\text{ cm}^{-1}$. Serapan ini umumnya disebabkan oleh regangan ikatan ganda karbonil (C=O) dari gugus amida, serta kontribusi dari bending ikatan N-H dan regangan ikatan C-N [29,45,46] [44]. Secara khusus, puncak serapan pada 1636 cm^{-1} menunjukkan adanya regangan gugus karbonil (C=O) dari ikatan peptida dalam gelatin [29]. Daerah ini sangat sensitif terhadap struktur sekunder protein, seperti heliks- α , lembar β (β -sheet), atau struktur acak

(*random coil*) [47]. Nilai serapan pada 1636 cm^{-1} umumnya dikaitkan dengan dominasi struktur acak (*random coil*), yang mengindikasikan bahwa rantai polipeptida dalam gelatin telah mengalami denaturasi dari struktur kolagen asli, dan tidak lagi membentuk struktur tersusun seperti heliks atau lembar β [47–49]

Daerah serapan amida II adalah puncak serapan pada $1560\text{--}1335\text{ cm}^{-1}$. Vibrasi amida II disebabkan oleh adanya deformasi ikatan -NH dalam protein. Hasil pengukuran terhadap gelatin pembanding menunjukkan $1527,43\text{ cm}^{-1}$ dan pada tulang ikan gulamah menunjukkan puncak serapan $1538,9\text{ cm}^{-1}$. Hal ini membuktikan adanya deformasi ikatan -NH pada gelatin tulang ikan gulamah [44].

Daerah serapan spesifik dari gelatin yang terakhir adalah amida III. Puncak serapannya adalah $1300\text{--}1200\text{ cm}^{-1}$ dan berhubungan dengan struktur *triplehelix*. Hasil pengukuran terhadap gelatin tulang ikan gulamah menunjukkan puncak serapan $1274,77\text{ cm}^{-1}$. Hal ini menunjukkan gelatin tulang ikan gulamah masih mengandung struktur *triple heliks* (kolagen). Hal ini berarti masih ada sebagian kecil struktur kolagen yang masih belum terkonversi menjadi gelatin dan lolos saat dilakukan penyaringan ekstrak gelatin [44].

Keseluruhan dari kurva spektra FTIR untuk gelatin hasil ekstraksi tulang ikan gulamah memiliki intensitas dari amida A sampai amida II yang semakin besar. Puncak-puncak pada amida III hampir tak terlihat, dan setelah dilakukan perbandingan antara hasil pengukuran FTIR pada gelatin pembanding dan gelatin tulang ikan gulamah dapat dilihat bahwa keduanya memiliki gugus fungsi yang identik. Hal ini sudah sesuai dengan teori bahwa kolagen telah berhasil didenaturasi menjadi gelatin.

Hasil Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gulamah (*Johnius trachycephalus*)

Karakteristik gelatin dilakukan untuk menentukan kualitas gelatin yang dihasilkan dan memastikannya sesuai dengan standar SNI Gelatin No. 06-3735, 1995.

Rendemen

Nilai rendemen dari suatu pengolahan bahan merupakan parameter yang penting diketahui untuk dasar perhitungan analisis finansial, memperkirakan jumlah bahan baku untuk memproduksi produk dalam volume tertentu, dan mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan [30]. Nilai rendemen gelatin tulang ikan gulamah dari hasil penelitian yaitu 7,32%.

Nilai rendemen gelatin yang diperoleh dari tulang ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) dalam penelitian ini adalah sebesar 7,32%. Angka ini menunjukkan efisiensi ekstraksi yang cukup baik jika dibandingkan dengan beberapa jenis ikan lainnya. Sebagai perbandingan, rendemen gelatin dari tulang ikan nila (*Oreochromis sp.*) dilaporkan mencapai sekitar 11,19% [50,51], sementara ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) menghasilkan rendemen sekitar 10,35% [52]. Di sisi lain, ikan tuna (*Thunnus sp.*) hanya menghasilkan rendemen berkisar antara 2,81–6,09% [53], ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sekitar 2,91–3,11%, dan ikan patin (*Pangasius sp.*) sekitar 4,45%. Perbedaan nilai rendemen ini dapat dipengaruhi oleh kandungan kolagen dalam tulang ikan, jenis dan konsentrasi larutan yang digunakan, serta kondisi ekstraksi seperti waktu perendaman dan suhu [32,54,55]. Hasil rendemen 7,32% dari ikan gulamah menempatkannya pada kisaran sedang, dan berpotensi untuk ditingkatkan melalui optimasi metode ekstraksi.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Pengukuran nilai pH larutan gelatin penting dilakukan, karena pH larutan gelatin mempengaruhi sifat-sifat gelatin lainnya seperti viskositas, kekuatan gel, dan berpengaruh juga terhadap aplikasi gelatin dalam produk. Nilai pH dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji pH Gelatin Tulang Ikan Gulamah

Perlakuan	Nilai pH	Standar SNI Gelatin (1995)
1	6,39	4,5-6,5
2	6,29	
3	6,28	
Rata rata	6,32	

Hasil pengukuran pH gelatin tulang ikan gulamah dalam penelitian ini yaitu didapatkan pH dengan nilai 6,32. Hasil yang didapatkan tersebut masih memenuhi SNI (1995) dari gelatin yang berkisar antara pH 4,5-6,5.

Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kandungan air dalam gelatin. Kadar air gelatin sangat berpengaruh terhadap umur simpan, karena erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme yang terjadi selama gelatin tersebut disimpan serta dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa bahan makanan hasil olahan menggunakan gelatin tersebut [56]. Hasil uji kadar air dalam gelatin tulang ikan gulamah dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Kadar Air Gelatin Tulang Ikan Gulamah

Perlakuan	Kadar air (%)	Standar SNI Gelatin (1995)
1	10,2	Maksimum 16%
2	9,9	
3	10,5	
Rata rata	10,2	

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) (1995), kadar air maksimal yang diperkenankan yaitu 16%. Kadar air gelatin tulang ikan gulamah yang diperoleh yaitu 10,2%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar air gelatin tulang ikan gulamah masih berada dalam rentang nilai yang dipersyaratkan.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter mutu gelatin terutama untuk industri makanan [57]. Kadar abu suatu bahan menunjukkan kualitas keberadaan mineral dalam bahan tersebut. Umumnya mineral yang terdapat dalam gelatin yang diekstraksi dari tulang terdiri dari kalsium, natrium, klor, magnesium dan belerang. Hasil uji kadar abu dalam gelatin tulang ikan gulamah dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Air Gelatin Tulang Ikan Gulamah

Perlakuan	Kadar abu (%)	Standar SNI Gelatin (1995)
1	1,30	Maksimum 3,25%
2	1,33	
3	1,30	
Rata rata	1,31	

Hasil pengukuran terhadap kadar abu gelatin tulang ikan gulamah yang dihasilkan yaitu 1,31%. Nilai kadar abu tersebut masih berada dalam kisaran kadar abu yang diperkenankan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI, 1995) untuk produk gelatin yaitu maksimum 3.25%. Besar kecilnya kadar abu gelatin sangat dipengaruhi pada proses perendaman dengan larutan asam. Semakin banyak kalsium yang luruh maka kadar abu gelatin yang diperoleh semakin rendah.

Hasil Uji Organoleptis Permen Jelly

Berdasarkan SNI permen *jelly* wajib memiliki rasa dan aroma yang normal. Permen *jelly* dikategorikan normal apabila rasa dan aroma tidak menimbulkan rasa yang tidak nyaman di lidah seperti pahit dan aroma yang tidak normal dikatakan seperti aroma yang menyengat di penciuman sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Hasil pengamatan organoleptis permen *jelly* disajikan pada tabel 6.

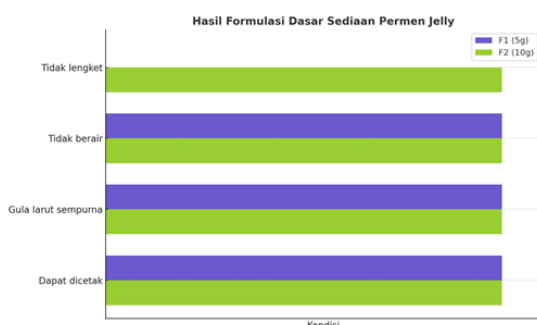
Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis Permen Jelly

No	Pemeriksaan Organoleptis	Hasil Pengamatan	
		F1	F2
1	Bentuk	Padat	Padat
2	Tekstur	Kenyal	Kenyal
3	Warna	Kuning lemah	Kuning lemah
4	Aroma/Bau	Gula lemah	Gula lemah
5	Rasa	Manis	Manis

Berdasarkan tabel 6 Uji organoleptis pada kedua formula tidak berbeda dan masih dalam kategori yang baik sesuai dengan SNI permen *jelly*, 2008.

Hasil Formulasi Dasar Sediaan Permen *Jelly*

Penelitian ini diawali dengan tahap pencarian formulasi dasar permen *jelly* menggunakan variasi konsentrasi gelatin. Dua formula dasar diuji, yaitu formula F1 dengan konsentrasi gelatin 5 gram dan formula F2 dengan 10 gram. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kedua formula memiliki beberapa kesamaan karakteristik, yakni permen dapat dicetak dengan baik, gula terlarut sempurna, dan tidak menghasilkan permen yang berair. Namun, terdapat perbedaan pada sifat lengketan. Formula F1 menghasilkan permen yang masih terasa lengket, sementara formula F2 menghasilkan permen yang tidak lengket. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gelatin dapat memperbaiki mutu fisik permen, terutama dalam hal tekstur dan kenyamanan saat dikonsumsi.



Gambar 3. Perbandingan sifat fisik formulasi dasar permen *jelly* antara Formula 1 (5g gelatin) dan Formula 2 (10g gelatin). Grafik menunjukkan bahwa kedua formula memiliki kesamaan dalam kemampuan dicetak, kelarutan gula, dan tidak berair. Namun, perbedaan utama terletak pada sifat lengket, di mana Formula 1 masih menunjukkan lengketan, sementara Formula 2 sudah tidak lengket, yang menandakan mutu fisik yang lebih baik pada konsentrasi gelatin yang lebih tinggi.

Hasil Uji pH Permen *Jelly*

Uji pH dilakukan pada 2 formula permen *jelly* menggunakan pH elektroda. Preparasi sampel menggunakan pemanasan untuk mencairkan permen *jelly*. Pengukuran nilai pH menurut Jumri et al., (2015) perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman produk dan juga kaitannya dengan keamanan dan umur simpan produk. Nilai pH sangat berhubungan dengan kondisi pertumbuhan mikroba. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Uji pH Permen *Jelly*

Formula	Hasil Pengamatan pH	Referensi (Lees dan Jackson, 1983)
Formula 1	5,70	4,5-6
Formula 2	5,57	

Berdasarkan tabel 7 hasil uji pH pada formula 1 yaitu 5,70 dan formula 2 5,57 dan masih memenuhi rentang persyaratan yaitu 4,5 – 6.

Uji Keseragaman Bobot

Uji keseragaman bobot sediaan dilakukan untuk mengetahui bobot sediaan yang seragam dan dapat dijadikan parameter produksi yang merupakan pengukuran secara rutin untuk mendapatkan bobot sediaan yang diinginkan. Keseragaman bobot secara tidak langsung menunjukkan keseragaman kandungan zat di dalam sediaan. Hasil dapat diketahui bahwa setelah permen *jelly* dibuat terjadi perubahan bobot sediaan dibandingkan bobot yang telah direncanakan. Hal tersebut disebabkan karena adanya perubahan bobot molekul yang terjadi setelah gelatin ditambah air yang kemudian berubah menjadi bentuk sol dimana partikelnya telah membengkak menjadi bentuk gel yang mampu memberikan daya adhesi yang kuat terhadap partikel lain [58,59]. Hasil uji keseragaman bobot disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Keseragaman Bobot Sediaan Permen *Jelly*

Formula	Rata-rata Bobot (g)	Standar Deviasi (SD)	Koefisien Variasi (CV) (%)	Batas Bobot Seragam Sediaan (g)	
				Kolom A	Kolom B
Formula 1	4,833	0,102	2,11	4,78-4,88	4,73-4,93
Formula 2	4,409	0,005	0,113	4,35-4,45	4,30-4,50

Berdasarkan data hasil uji keseragaman bobot permen *jelly* didapatkan hasil rata-rata untuk F1 dan F2 memenuhi persyaratan keseragaman bobot dengan tidak ada satupun yang menyimpang dari rentang kolom A (5%) dan kolom B (10%). Hal ini berarti bahwa perbedaan jumlah gelatin dalam formulasi tidak mempengaruhi sifat fisik keseragaman bobot sediaan permen *jelly*.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk mengetahui kestabilan permen *jelly* selama penyimpanannya. Hasil uji stabilitas permen *jelly* dapat dilihat pada tabel 9.

Berdasarkan data hasil pengamatan selama dua minggu F1 dan F2 yang di simpan pada suhu 8-15°C dengan kemasan tertutup adalah permen *jelly* yang stabil. Untuk F1 dan F2 yang disimpan pada suhu 8-15°C dengan kemasan terbuka adalah permen *jelly* yang tidak stabil dan mengalami bentuk yang keras. Untuk F1 dan F2 yang disimpan pada suhu 25-30°C dengan kemasan tertutup dan terbuka adalah permen *jelly* yang stabil. Perubahan permen *jelly* dari gelatin tulang ikan gulamah hanya terjadi pada perubahan bentuknya saja. Untuk rasa, warna, dan aroma permen *jelly* dari gelatin tulang ikan gulamah stabil disetiap parameter.

Tabel 9. Hasil Uji Stabilitas Permen *Jelly* (Setelah 2 Minggu).

Organoleptis	Suhu	Kemasan	F1	F2
Bentuk	8-15°C	Terbuka	TS (Keras)	TS (Keras)
		Tertutup	S	S
	25-30°C	Terbuka	TS (Mencair)	TS (Mencair)
		Tertutup	S	S
Warna	8-15°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S
	25-30°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S
Aroma	8-15°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S
	25-30°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S
Rasa	8-15°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S
	25-30°C	Terbuka	S	S
		Tertutup	S	S

Keterangan:

TS= Tidak Stabil

S= Stabil

Uji Hedonik (Tingkat Kesukaan)

Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu sediaan seperti tekstur, aroma/bau, dan rasa. Hasil uji tingkat kesukaan yang dilakukan terhadap 10 responden dapat dilihat pada tabel 10.

Berdasarkan tabel 10, nilai tertinggi untuk penilaian tekstur terdapat pada formula 2. Nilai tertinggi untuk penilaian aroma atau bau terdapat pada formula 2. Hasil tingkat melalui uji tanggapan rasa yang tertinggi terdapat pada formula 2.

Tabel 10. Hasil uji penilaian organoleptis sediaan permen jelly dari gelatin tulang ikan gulamah

Kriteria Yang Disukai	Formula	Rentang Nilai Kesukaan	Kesimpulan
Tekstur	F1	1,77-2,23	S
	F2	2,47-2,93	S
Aroma/Bau	F1	2,17-2,63	S
	F2	2,47-2,93	S
Rasa	F1	2,22-2,78	S
	F2	2,73-3,07	SS

Keterangan:

1 = Tidak Suka (TS)

2 = Suka (S)

3 = Sangat Suka (SS)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa gelatin berhasil diisolasi dari tulang ikan gulamah melalui tahapan proses *degreasing*, demineralisasi, ekstraksi, hingga konversi kolagen menjadi gelatin, yang kemudian dikeringkan dalam oven hingga diperoleh bentuk serbuk. Gelatin yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar 7,32% dan menunjukkan karakteristik fisikokimia yang sesuai dengan standar mutu SNI (1995), yaitu kadar air sebesar 10,2%, kadar abu 1,24%, dan pH 6,28. Sediaan permen jelly yang diformulasikan dari gelatin tulang ikan gulamah menunjukkan mutu fisik yang baik, dengan bau dan rasa yang normal. Hasil uji pH menunjukkan bahwa formula 1 memiliki pH sebesar 5,70, sedangkan formula 2 sebesar 5,57. Uji keseragaman bobot menunjukkan bahwa formula 1 memiliki bobot $4,78 \pm 4,88$ gram dan formula 2 sebesar $4,35 \pm 4,45$ gram, yang masih berada dalam batas penyimpangan yang dapat diterima (tidak lebih dari 5%). Uji stabilitas selama dua minggu menunjukkan bahwa sediaan permen *jelly* tetap stabil dalam keadaan tertutup dan terbuka, meskipun pada tekstur kedua formula mengalami ketidakstabilan dalam kondisi terbuka. Selain itu, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa formula 2 paling disukai oleh masyarakat, khususnya dari aspek tekstur, aroma, dan rasa.

Conflict of Interest

Penelitian ini dilakukan secara independen dengan metode ilmiah standar. Seluruh data dianalisis secara objektif tanpa interflik kepentingan atau intervensi eksternal.

Acknowledgment

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Muslim Nusantara atas dukungan fasilitas dan bimbingan yang diberikan. Kami juga berterima kasih kepada semua kolaborator yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Fajri F, Hendrik H, Hamid H. Salted Fish Processing Business Analysis In Panipahan District of Pasir Limau Kapas Rokan Hilir Riau Province 2015.
- [2] Damayanti D. Aplikasi gelatin dari tulang ikan patin pada pembuatan permen jelly 2007.
- [3] Nurilmala M. Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Keras (Teleostei) sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakteristiknya 2004.
- [4] Eastoe JE, Leach AA. Chemical constitution of gelatin [From mammals, chicken tendon, calf skin, pig skin]. 1977.

- [5] Prayitno P. Extraction of Collagen from Chicken Feet with Various Acidic Solutions and Soaking Time. *Anim Prod* 2007;9.
- [6] Schrieber R, Gareis H. *Gelatine handbook: theory and industrial practice*. John Wiley & Sons; 2007.
- [7] Ariyanto R. Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Tengiri (*Scomberomorus guttatus*) Dengan Variasi Penggunaan Jenis Cuka. *Prosiding: Seminar Nasional Ekonomi dan Teknologi*, 2022, p. 123–32.
- [8] Syahputra DE, Muarif A, Suryati S, Azhari A, Mulyawan R. Pembuatan gelatin dari tulang ikan bandeng dengan metode ekstraksi dan variasi konsentrasi asam sitrat. *Chemical Engineering Journal Storage* 2022;2:91–100.
- [9] Jamilah B, Harvinder KG. Properties of gelatins from skins of fish—black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). *Food Chem* 2002;77:81–4.
- [10] Rahmawati H, Pranoto Y. Sifat Fisiko-Kimia Gelatin Kulit Ikan Belut Dan Lele Pada Keadaan Segar Dan Kering. *Fish Scientiae* 2016;2:18. <https://doi.org/10.20527/fs.v2i3.1148>.
- [11] Bhernama BG. Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Dengan Asam HCl. *Jurnal Sains Natural* 2020;10:43. <https://doi.org/10.31938/jsn.v10i2.282>.
- [12] Hamzah N, Fadhlurrahman M, Ningsi S, Haeria H. Profil Indeks Pengembangan Ikatan-Silang Gelatin-Kitosan. *Ad-Dawaa Journal of Pharmaceutical Sciences* 2019;2. <https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.12147>.
- [13] Hamzah N, Fadhlurrahman M, Ningsi S, Haeria H. Profil Indeks Pengembangan Ikatan-Silang Gelatin-Kitosan. *Ad-Dawaa Journal of Pharmaceutical Sciences* 2019;2. <https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.12147>.
- [14] Febriana LG, Stannia NAS, Fitriani AN, Putriana NA. Potensi Gelatin Dari Tulang Ikan Sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik Dan Pra Formulasi. *Majalah Farmasetika* 2021;6:223. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33183>.
- [15] Arnamalia A, Nabila JR, Lutviyani A. Tinjauan Perspektif Islam Dan Sains: Penggunaan Kulit Ikan Nila Sebagai Alternatif Bahan Baku Gelatin Halal. *Kaunia Integration and Interconnection Islam and Science* 2022;17:61–6. <https://doi.org/10.14421/kaunia.3363>.
- [16] Febriana LG, Stannia NAS, Fitriani AN, Putriana NA. Potensi Gelatin Dari Tulang Ikan Sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik Dan Pra Formulasi. *Majalah Farmasetika* 2021;6:223. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i3.33183>.
- [17] Arnamalia A, Nabila JR, Lutviyani A. Tinjauan Perspektif Islam Dan Sains: Penggunaan Kulit Ikan Nila Sebagai Alternatif Bahan Baku Gelatin Halal. *Kaunia Integration and Interconnection Islam and Science* 2022;17:61–6. <https://doi.org/10.14421/kaunia.3363>.
- [18] Tukiran NA, Anuar N, Jamaludin M. Gelatin in Halal Pharmaceutical Products. *Malaysian Journal of Syariah and Law* 2023;11. <https://doi.org/10.33102/mjssl.vol11no1.344>.
- [19] Reza M, Annissa D. Fish-based gelatin: exploring a sustainable and halal alternative. *Journal of Halal Science and Research* 2023;4:55–67. <https://doi.org/10.12928/jhsr.v4i2.8596>.
- [20] Nurilmala M, Suryamarevita H, Hizbullah HH, Jacoeb AM, Ochiai Y. Fish skin as a biomaterial for halal collagen and gelatin. *Saudi J Biol Sci* 2022;29:1100–10.
- [21] Smith DM. *Functional properties of muscle proteins in processed poultry products*. Poultry meat processing, CRC Press; 2000, p. 191–204.
- [22] Al-Faraji DS. Karakterisasi Gelatin Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penghidrolisat Asam Asetat. *Jurnal Kartika Kimia* 2023;6:78–85. <https://doi.org/10.26874/jkk.v6i1.206>.
- [23] Febriani Y, Yulia R, Salman S, Nerdy N, Syakila PF, Daeli JEF. Pengembangan Edible Film dari Gelatin Kepala Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) Dengan Teknik Ekstraksi Asam dan Basa. *Forte Journal* 2025;5:97–105.
- [24] Jaya FM, Rochyani N. Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa Striata*) Dengan Variasi Asam Yang Berbeda Pada Proses Demineralisasi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* 2020;25:201. <https://doi.org/10.31258/jpk.25.3.201-207>.
- [25] Hanum GR. *Buku Ajar Biokimia Dasar Edisi Revisi*. Umsida Press 2018:1–165.
- [26] Hassan N, Ahmad T, Zain NM, Awang SR. Identification of Bovine, Porcine and Fish Gelatin Signatures Using Chemometrics Fuzzy Graph Method. *Sci Rep* 2021;11. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-89358-2>.
- [27] Okur PS, Okur İ, Öztop MH, Alpas H. Improving the Physical Properties of Fish Gelatin by High Hydrostatic Pressure (HHP) and Ultrasonication (US). *Int J Food Sci Technol* 2020;55:1468–76. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14487>.

- [28] Sockalingam K, Abdullah HZ, Idris MI. Alteration of Physico-Mechanical Properties of Black Tilapia Scale Gelatins Using UVA and UVC Irradiation. *International Journal of Integrated Engineering* 2022;14. <https://doi.org/10.30880/ijie.2022.14.01.013>.
- [29] Çebi N, Durak MZ, Toker ÖS, Sağdıç O, Arıcı M. An Evaluation of Fourier Transforms Infrared Spectroscopy Method for the Classification and Discrimination of Bovine, Porcine and Fish Gelatins. *Food Chem* 2016;190:1109–15. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.065>.
- [30] Junianto KH, Maulina I. Produksi gelatin dari tulang ikan dan pemanfaatannya sebagai bahan dasar pembuatan cangkang kapsul. Hibah Penelitian Dirjen Dikti Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran 2006.
- [31] Komansilan S. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat fisik chicken nugget ayam petelur afkir. *Zootec* 2015;35:106–16.
- [32] Junianto ., Misbahul A, Azzahra HY, Taqiyyuddiin N. Fish Bone Gelatin. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research* 2021;12:36–44. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2021/v12i430242>.
- [33] Hutabarat MR, Yuniarti R, Dalimunthe GI, Lubis MS. Formulasi dan uji mutu fisik hard candy sari herba pegagan (*centella asiatica* (L.) urban). 2022;2:59–66. <https://doi.org/10.32696/fjfsk.v2i1.1374>.
- [34] Hardoko H, Sinaga WSL, Parhusip AJN, Halim Y, Mastuti TS, Decyree J. Penerapan Teknologi Tepat Guna Pembuatan Permen Fungsional Dari Daun Sirih Pada Kwg St. Ig. Loyola Bogor. Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR) 2019;2:197–202.
- [35] Bactiar A, Ali A, Rossi E. Pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan 2017.
- [36] Candy J. Aplikasi gelatin tulang ikan nila merah (*oreochromis niloticus*) terhadap mutu permen jelly. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol 2010;6:62–70.
- [37] Mufida RT, Darmanto YS, Suharto S. Karakteristik permen jelly dengan penambahan gelatin sisik ikan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan* 2020;2:29–36.
- [38] Rashati D, Christiningtyas Eryani M, Farmasi Jember A. Formulasi dan uji stabilitas gummy candies buah naga (*hylocereus polyrhizus*) dengan variasi konsentrasi gelatin dan karagenan sebagai gelling agent formulation and stability test of gummy candies fruit dragon (*hylocereus polyrhizus*) with variation of gelatin. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia* 2019;5:58–64.
- [39] Firdaus F, Kresnanto VA. Formulasi nutrasetikal sediaan gummy candies sari buah markisa kuning dengan variasi kadar sukrosa sebagai bahan pemanis. *Jurnal UMM* 2013;8:31–45.
- [40] Bleeker P. *Derde bijdrage tot de Kennis der ichthyologische fauna van Celebes*. 1851.
- [41] Monika A. Uji Biuret Biuret test. 2021.
- [42] Suprpta KA. Identifikasi Asam Amino Pada Albumin Telur Dan Sampel Unknown. n.d.
- [43] Sutresna N. *Get Success UN Kimia*. PT Grafindo Media Pratama; 2008.
- [44] Muyonga JH, Cole CGB, Duodu KG. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). *Food Chem* 2004;86:325–32.
- [45] Zhang NZ, Shanks RA, Liu X, Yu L. Phase Composition of Starch-Gelatin Blends Studied by FTIR. *Adv Mat Res* 2014;875–877:106–9. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.875-877.106>.
- [46] Salamah N, Fatmawati A, Guntarti A. Gelatin Analysis in Local Soft Candy Products Using Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR) Combined With Chemometrics. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 2023;21:239. <https://doi.org/10.35814/jifi.v21i2.1486>.
- [47] Singh G, Singh B, Singh A, Kumar V, Surasani VKR. Development and Characterisation of Barley-based Non-conventional Pasta Supplemented With Chickpea Flour. *Int J Food Sci Technol* 2023;59:1104–12. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16553>.
- [48] Dittfeld C, Mieting A, Welzel C, Jannasch A, Matschke K, Tugtekin S, et al. Molecular Spectroscopic Imaging Offers a Systematic Assessment of Pathological Aortic Valve and Prosthesis Tissue in Biomineralization. *Crystals (Basel)* 2020;10:763. <https://doi.org/10.3390/cryst10090763>.
- [49] Durrani CM, Donald AM. Fourier Transform Infrared Microspectroscopy of Phase-Separated Mixed Biopolymer Gels. *Macromolecules* 1994;27:110–9. <https://doi.org/10.1021/ma00079a017>.
- [50] Zakaria S, Bakar NHA. Extraction and characterization of gelatin from Black tilapia (*Oreochromis niloticus*) scales and bones. *International Conference on Advances in Science, Engineering, Technology & Natural Resources (ICASETNR-15)*, 2015, p. 77–80.

- [51] Hidayat G, Dewi EN, Rianingsih L. Characteristics of Bone Gelatin Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Processed by Using Hydrolysis With Phosphoric Acid and Papain Enzyme. *J Pengolah Has Perikan Indones* 2016;19:69–78. <https://doi.org/10.17844/jphpi.2016.19.1.69>.
- [52] Mardawati E, Sugandi H, Kayaputri IL, Cahyana Y, Wira DW, Pujianto T, et al. Study and Characterization of Powder Mackerel (*Scomberomorus Commerson*) Bone Gelatin Through Hydrolysis of Hydrochloric Acid 2018. <https://doi.org/10.1063/1.5021195>.
- [53] Aisman A, Wellyalina, Refdi CW, Syukri D, Abdi. Extraction of Gelatin From Tuna Fish Bones (*Thunnus Sp*) on Variation of Acid Solution. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 2022;1059:12049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1059/1/012049>.
- [54] Abedinia A, Nafchi AM, Sharifi M, Ghalambor P, Oladzadabbasabadi N, Ariffin F, et al. Poultry Gelatin: Characteristics, Developments, Challenges, and Future Outlooks as a Sustainable Alternative for Mammalian Gelatin. *Trends Food Sci Technol* 2020;104:14–26. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.08.001>.
- [55] Alemán A, Giménez B, Gómez-Guillén MC, Montero P. Enzymatic Hydrolysis of Fish Gelatin Under High Pressure Treatment. *Int J Food Sci Technol* 2011;46:1129–36. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02590.x>.
- [56] Jannah A, Maunatin A, Windayanti A, Findianti Y, Mufidah Z. Isolasi dan karakterisasi gelatin dari tulang ayam dengan metode asam. *ALCHEMY: Journal of Chemistry* 2013.
- [57] Ulfah M. Pengaruh konsentrasi larutan asam asetat dan lama waktu perendaman terhadap sifat-sifat gelatin ceker ayam. *Agritech* 2011;31.
- [58] Zulaini L, Dalimunthe GI. Formulasi Sediaan Gummy Candies Sari Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L*) Dengan Variasi Sukrosa Sebagai Pemanis. *Journal of Health and Medical Science* 2022:69–77.
- [59] Firdaus F, Kresnanto VA. Formulasi nutrasetikal sediaan gummy candies sari buah markisa kuning (*passiflora edulis* var. *Flavicarpa*) dengan variasi kadar sukrosa sebagai bahan pemanis. *Jurnal Gamma* 2013;8.