

## Karakterisasi Gelatin Hasil Ekstraksi dari Tulang Sapi Melalui Proses Perlakuan Basa NaOH

### *Characterization of Extracted Gelatin from Beef Bones using NaOH Alkaline Pretreatment Process*

Lorena Sitepu dan Siti Fatimah\*

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*E-mail: [sf120@ums.ac.id](mailto:sf120@ums.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.26874/jkk.v5i1.106>

Received: 4 March 2022, Revised: 13 April 2022, Accepted: 20 April 2022, Online: 25 May 2022

#### Abstrak

Gelatin merupakan protein yang dapat larut dan bersifat sebagai pembuat gel yang kerap dijadikan bahan pembuatan makanan maupun produk non pangan. Tulang dapat dijadikan bahan baku pembuatan gelatin karena tulang terdiri atas serat-serat kolagen. Tulang sapi merupakan limbah yang jarang dimanfaatkan. Natrium Hidroksida (NaOH) dapat dijadikan bahan untuk perlakuan pada proses pembuatan gelatin tipe B karena sifatnya yang dapat menghilangkan minyak dan lemak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH yaitu 2%,3%,4%,5%, dan 6% dan lama waktu ekstraksi yaitu 4 jam dan 6 jam terhadap karakteristik gelatin tulang sapi. Karakteristik yang diamati merupakan rendemen, kadar air, kadar abu, pH, viskositas, dan cemaran mikroba. Hasil menunjukkan bahwa dengan perendaman NaOH 6% dan ekstraksi selama 6 jam menghasilkan karakteristik dengan randemen terbanyak, kadar air dan cemaran mikroba yang memenuhi standar SNI. Kesimpulan dari penelitian ini adalah NaOH dapat digunakan untuk pembuatan gelatin tulang sapi dengan beberapa pengembangan lanjutan untuk menghasilkan gelatin dengan karakteristik yang baik dan standar untuk digunakan dalam pangan dan non pangan.

**Kata kunci:** Ekstraksi, Gelatin, Tulang sapi, NaOH.

#### Abstract

*Gelatin is a soluble protein that acts as a gelling agent and is commonly used as an ingredient in both food and non-food production. Since bone is composed of collagen fibers, it can be used as a raw material for gelatin production. Beef bone is a waste product that is rarely used. Sodium hydroxide (NaOH) can be used as a processing ingredient in the production of type B gelatin because it can remove fats and oils. The purpose of this study was to investigate the effects of 2%, 3%, 4%, 5%, and 6% NaOH concentrations on the properties of bovine bone gelatin at 4 and 6 hours of extraction time. The observed properties were yield, water content, ash content, pH, viscosity, and microbial contamination. The results showed that the pretreatment condition with 6% NaOH and extraction for 6 hours affected the properties of the highest yield, water content dan microbial contamination have fulfilled the SNI. The conclusion of this study is that NaOH can be used in the production of bovine bone gelatin, and there are some advances in producing gelatin with excellent properties for food and non-food applications.*

**Keywords:** Extraction, Gelatine, Beef bones, NaOH.



## 1 Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi besar memproduksi gelatin sendiri untuk memenuhi kebutuhan gelatin dalam negeri. Menurut data statistik, akumulasi dari Januari 2020 hingga Maret 2022 gelatin yang diimpor ke Indonesia sejumlah 3,509,706.00 Kg atau senilai US\$ 23,429,786.00 [1]. Data ini menguatkan tingginya kebutuhan gelatin di Indonesia namun tingkat kebutuhan ini tidak sejalan dengan pertumbuhan produksi gelatin dalam negeri yang mana kebutuhan gelatin ini dipenuhi dengan cara mengimpor gelatin dari negara lain. Produksi gelatin tahun 2006, bahan baku pembuatan gelatin di dunia sebanyak 45.8% terbuat dari kulit babi sedangkan pada wilayah Eropa gelatin dengan bahan baku kulit babi sebesar 45.8% [2]. Hal ini dikarenakan selain gelatin kulit babi dinilai lebih efisien dan ekonomis, tidak banyaknya umat Muslim di wilayah Eropa menjadikan kehalalan gelatin bukan sebuah hal yang diutamakan. Maka untuk memenuhi kebutuhan gelatin halal di Indonesia dilakukan pembuatan gelatin dengan alternatif yang efisien, ekonomis dan sesuai dengan syariat islam.

Gelatin merupakan produk alami yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen yang banyak terdapat pada kulit, otot, dan tulang hewan mamalia atau ikan dan kulit kaki ayam. Kolagen adalah komponen protein utama yang dapat dijumpai pada ruas-ruas tulang belakang jaringan kulit, urat/otot (tendon), jangat dan ossein [3].

Sifat penting yang berhubungan dengan kemampuan membuat gel dari gelatin adalah pembentukan gel, tekstur, pengentalan dan pengikatan air. Gelatin memiliki sifat *thermoreversible* yang akan berubah menjadi larutan ketika suhu naik menjadi 30 sampai 40°C, sifat *thermoreversibel* inilah yang membuat gelatin mamalia menjadi bahan yang berguna dan unik dalam makanan dan obat-obatan karena gel tersebut akan meleleh di mulut [2].

Pada umumnya ada dua proses untuk merubah kolagen menjadi gelatin, yaitu proses asam dan proses alkali. Proses asam ini akan menghasilkan gelatin yang sering disebut dengan gelatin tipe A. Sedangkan pada proses basa atau alkalin digunakan pada kulit sapi dan sumber kolagen lainnya dimana dalam proses ini kolagen dimasukkan ke dalam soda api atau proses pengapuran yang lama sebelum diekstraksi [4]. Gelatin yang dihasilkan dari proses basa ini sering kali disebut dengan gelatin tipe B dimana gelatin ini berasal dari bahan baku yang keras seperti kulit hewan yang tua atau tulang sehingga

perendamannya perlu waktu lama [5]. Larutan alkali memiliki peran penting dalam memutuskan ikatan silang untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi. NaOH biasanya lebih disukai karena kemampuannya untuk mengatur alkalinitas yang diinginkan dan pretreatment selesai dalam waktu yang sangat singkat [6].

## 2 Metode Penelitian

Metode pembuatan gelatin dilakukan berdasarkan modifikasi dari metode *Yuniarifin* dan *Nurhayati* [7, 8].

### 2.1 Degreasing

Tulang sapi dipilih bagian paha (*fermur*) dan dipisahkan dari daging yang menempel lalu dilakukan penghilangan lemak (*degreasing*) dengan cara merebus tulang sapi selama 3 jam pada suhu 80 °C. Kemudian dicuci dan dibersihkan. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dan ukurannya diperkecil menggunakan palu/gerinda sampai ukuran kurang lebih 3-2 cm.

### 2.2 Demineralisasi

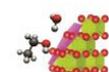
Sebanyak 150 gram tulang sapi kering diletakkan dalam gelas beaker dan direndam dalam larutan NaOH 2, 3, 4, 5, dan 6% dengan perbandingan berat sampel dan volume pelarut adalah 1:3. Perendaman dilakukan selama 7 hari dan selama perendaman dilakukan pengadukan dan ditutup. Larutan diganti setiap dua hari untuk menghindari terjadinya pengurangan konsentrasi pada larutan. Hasil perendaman dengan NaOH kemudian dicuci dengan aquades sampai pH netral atau 6-7.

### 2.3 Ekstraksi

Setelah pH netral, tulang yang sudah mengalami proses demineralisasi (ossein) kemudian dimasukkan ke dalam *beakerglass*. Masing-masing ossein diekstrak dalam *waterbath* dengan aquades yang bersuhu 75°C dan perbandingan 1:3 (w/v). Ekstraksi dilakukan selama 4 dan 6 jam kemudian dilakukan penyaringan.

Gelatin yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam wadah plastik tahan panas untuk dikeringkan dalam oven pada suhu 50-55°C selama 24 jam atau lapisan gelatin sampe kering. Lapisan gelatin yang terbentuk di seluruh permukaan wadah plastik dikerok lalu dihaluskan hingga menjadi bubuk dan ditimbang. Gelatin bubuk yang diperoleh kemudian dianalisa.

### 2.4 Rendemen



Perhitungan rendemen gelatin mengacu pada metode Analisa AOAC Internasional [9] yaitu diperoleh dari perbandingan bobot gelatin yang dihasilkan dengan bobot bahan baku tulang sapi. Nilai rendemen dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Rendemen}(\%) = \frac{\text{Bobot Gelatin}}{\text{Bobot bahan baku}} \times 100\% \quad (1)$$

### 2.5 Kadar air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode oven [9]. Cawan aluminium dikeringkan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 100°C. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Sampel sebanyak 1-2 g dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam sampai tercapai berat konstan. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan dalam desikator selama 10 menit dan ditimbang. Perhitungan kadar air dilakukan dengan melakukan perbandingan berat sebelum dan setelah dilakukan pengovenan dalam satuan persen menggunakan persamaan 2.

$$\text{Kadar Air} (\%) = \frac{A-B}{\text{Berat sampel}} \times 100\%. \quad (2)$$

A = Berat cawan + sampel

B = Berat cawan + sampel setelah dioven

### 2.6 Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan dengan metode tanur listrik [9] Cawan porselen dikeringkan dalam oven bersuhu 100°C, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sebanyak satu gram sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu 550°C selama 5-6 jam atau sampai terbentuk abu. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menghitung perbandingan berat sebelum dan setelah dilakukan proses tanur.

$$\text{Kadar Abu} (\%) = \frac{A-B}{\text{Berat sampel}} \times 100\%. \quad (3)$$

A = Berat cawan + sampel setelah dipanaskan

B = Berat cawan kosong

### 2.7 pH

Penentuan nilai pH dilakukan sesuai metode pengujian pada GME [10] dimodifikasi dengan

melarutkan 6,67% gelatin pada suhu 55-60°C atau sampel gelatin sebanyak 1,75 gram dimasukkan kedalam *beaker glass* dan dilarutkan dengan 26,25 ml air deionisasi (aquadest) lalu aduk rata. Beaker glass yang sudah berisi sample lalu dipanaskan pada suhu 65°C selama 20 menit guna untuk melarutkan sampel hingga homogen. pH larutan gelatin ditentukan sesuai petunjuk pH meter. Aduk larutan dengan baik agar mengenai batang elektroda dan bilas dengan air aquades hangat sesudah pengujian.

### 2.8 Viskositas

Pengujian viskositas menggunakan modifikasi dari *Istiqlaal* [11] dengan acuan Standar pengujian Gelatin GME [11]. Larutan gelatin konsentrasi 6,67% (b/b) diuji densitas dengan *picnometer* dan viskositasnya menggunakan *viscometer Ostwald 350*. Analisis dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan gelatin untuk mengalir dalam pipa baris batas atas hingga batas bawah, gelatin dilarutkan pada suhu 40°C, kemudian penentuan berat jenis akuades dan gelatin (densitas). Perhitungan berat jenis dihitung menggunakan Persamaan 4, sedangkan perhitungan viskositas dilakukan menggunakan Persamaan 5.

$$\rho_x = \frac{m}{V} \quad (4)$$

$\rho_x$  = Densitas gelatin

m = Berat gelatin (g)

v = Volume gelatin (mL)

$$\mu_x = \frac{t_x \cdot \rho_x}{t_s \cdot \rho_s} \mu_s \quad (5)$$

$\mu_x$  = Viskositas gelatin (Cp)

$t_x$  = Waktu alir gelatin (s)

$\rho_x$  = Densitas gelatin (g/ml)

$\mu_s$  = Viskositas akuades (cP)

$t_s$  = Waktu alir akuades (s)

$\rho_s$  = Densitas akuades (g/ml)

### 2.9 Mikrobiologi

Analisa mikrobiologi dilakukan di Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Surakarta dengan pengujian cemaran gelatin terhadap parameter bakteri *Escherichia coli* dengan cara uji sesuai standar SNI 19-2897-1992.

## 3 Hasil dan Diskusi

### 3.1 Rendemen Gelatin



Hasil rendemen sangat penting dalam menentukan efisiensi perlakuan yang diterapkan dalam pembuatan gelatin dengan tidak mengenyampingkan sifat-sifat yang lain [7]. Peningkatan nilai rendemen dapat dikaitkan dengan seberapa banyak kolagen yang terkonversi menjadi gelatin. Penggunaan basa kuat dalam proses perendaman/demineralisasi dapat meningkatkan  $\text{OH}^-$  dan mempercepat proses hidrolisis. Semakin cepat peningkatan konversi kolagen menjadi gelatin maka rendemen yang didapat semakin meningkat [12].

**Tabel 1.** Pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap hasil rendemen gelatin tulang sapi.

Konsentrasi NaOH (%)	Rendemen (%)	
	A	B
2	4,931	6,141
3	7,081	5,587
4	4,628	7,866
5	3,994	6,139
6	5,003	12,294

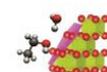
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap hasil rendemen gelatin tulang sapi. Pada waktu ekstraksi selama 4 jam (A), Perendaman tulang dengan NaOH 2% menghasilkan gelatin dengan rendemen sebesar 4,931%. Perendaman dengan NaOH 3% rendemen yang dihasilkan mengalami kenaikan yaitu sebesar 7,081%. Rendemen gelatin dengan perendaman NaOH 4% adalah sebesar 4,628%, nilai ini terlihat turun dari konsentrasi sebelumnya. Namun pada perendaman dengan NaOH 5% dan 6% menunjukkan penurunan dengan hasil rendemen sebesar 3,994% dan 5,003% .

Hasil rendemen gelatin tulang sapi pada waktu ekstraksi selama 6 jam (B) dengan perendaman NaOH 2% adalah 6,141%. Pada perendaman dengan NaOH 3% rendemen yang dihasilkan adalah 5,587%, hasil ini menunjukkan penurunan dari konsentrasi sebelumnya. Hasil rendemen pada perendaman tulang sapi dengan NaOH 4% adalah sebesar 7,866%. Pada perendaman dengan NaOH 5% dan 6% menghasilkan rendemen berturut sebesar 6,139% dan 12,294%. Perendaman dengan konsentrasi 6% menunjukkan peningkatan yang signifikan dari konsentrasi-konsentrasi yang lain.

Dari data tersebut pengaruh perendaman tulang dengan konsentrasi NaOH yang berbeda menunjukkan adanya perubahan pada hasil rendemen. Nilai rendemen terlihat mengalami peningkatan dan penurunan namun cenderung meningkat seiring pertambahan konsentrasi larutan NaOH. Nilai rendemen ini dipengaruhi hidrolisis kolagen yang berbentuk rantai *triple helix* oleh ion  $\text{OH}^-$  dari NaOH menjadi rantai tunggal. Peningkatan konsentrasi NaOH akan meningkatkan kandungan basa ( $\text{OH}^-$ ) dan meningkatkan proses hidrolisis protein yang lebih sempurna menjadi komponen yang lebih kecil lagi dan hal ini juga dapat menyebabkan gelatin tidak dapat lagi diekstraksi [15]. Dengan konsentrasi larutan NaOH yang tinggi, sebagian tulang berubah menjadi bubuk tulang. Sehingga pada saat proses ekstraksi tulang yang berukuran lebih kecil tidak terekstraksi sempurna. Ossein yang berukuran kecil juga larut dan terbuang pada proses pencucian, hal ini mengurangi banyak ossein yang akan diekstraksi sehingga juga ikut mempengaruhi nilai rendemen pada gelatin. Kolagen yang telah mengalami perendaman asam ataupun basa dapat larut dalam air [7]. Hubungan peningkatan konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi terlihat jelas adanya perubahan, dimana rendemen mengalami peningkatan seiring kenaikan konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi. Rendemen gelatin yang semakin meningkat dikarenakan peningkatan kandungan ion  $\text{OH}^-$  menghidrolisis kolagen lebih banyak dan lamanya waktu ekstraksi menyebabkan kolagen terurai lebih banyak menjadi gelatin karena waktu kontak yang lama. Akan tetapi waktu ekstraksi yang lama dan peningkatan konsentrasi pelarut yang berlebihan diduga juga dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis lanjutan dari kolagen yang sudah menjadi gelatin dan merusak struktur gelatin dan menyebabkan penurunan rendemen [17].

Pengaruh waktu ekstraksi terhadap hasil rendemen gelatin tulang sapi terlihat cenderung naik. Hasil rendemen dengan waktu ekstraksi 6 jam cenderung lebih tinggi dibanding dengan hasil rendemen gelatin ekstraksi 4 jam. Nilai rendemen paling besar pada ekstraksi 4 jam yaitu pada perendaman dengan NaOH 3% sebesar 7,081% sedangkan untuk rendemen pada ekstraksi 6 jam yaitu pada perendaman dengan NaOH 6% sebesar 12,294%.

Nilai rendemen pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan rendemen hasil penelitian gelatin dari ceker itik sebesar 2,11-4,77% dan



penelitian gelatin dari kaki itik sebesar 3,65 - 5,75% [16].

### 3.2 Kadar Air

Nilai kadar air dalam bahan pangan memiliki peran penting yang dapat mempengaruhi tekstur dan untuk menentukan masa simpan terhadap kerusakan oleh mikroba. Hasil kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap kadar air gelatin tulang sapi.

Konsentrasi NaOH (%)	Kadar Air (%)		Standar	
	A	B	SNI	GME
2	7,550	8,810	Maks 16	≤ 15
3	6,267	5,714		
4	9,871	9,399		
5	6,27	4,00		
6	5,69	2,36		

Peningkatan konsentrasi NaOH dan lama ekstraksi mempengaruhi pengurangan kadar air gelatin. Perlakuan perendaman dengan NaOH 6% dengan waktu ekstraksi yang berbeda menunjukkan nilai kadar air terendah. Untuk perlakuan pada waktu ekstraksi 4 jam (A) menghasilkan kadar air sebesar 5,69% dan pada waktu ekstraksi 6 jam (B) menghasilkan kadar air sebesar 2,36%. Lama waktu ekstraksi mempengaruhi kadar air gelatin, kadar air gelatin yang diekstrak selama 6 jam cenderung lebih kecil. Hal ini karena pada waktu ekstraksi yang lebih lama terjadi kontak dan pemanasan yang lebih lama pada ossein dan memecah gugus guanidinin dan arginin yang membuat sifat hidroskopis gelatin berkurang [13]. Gelatin hasil penelitian ini sudah sesuai dengan standar SNI 01-3735-1995 maupun standar GME.

### 3.3 Kadar Abu

Kadar abu salah satu parameter yang menjadi tolak ukur kemurnian suatu bahan. Kandungan mineral suatu bahan dapat mempengaruhi tinggi-rendahnya nilai kadar abu bahan tersebut.

Kadar abu gelatin yang dihasilkan dari penelitian ini masih tinggi dan belum sesuai dengan standar SNI maupun GME. Hasil analisa kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3, dan secara keseluruhan kadar abu gelatin cenderung meningkat. Tingginya kadar abu dapat disebabkan karena proses demineralisasi yang belum

sempurna [14]. Kadar abu tertinggi dengan nilai 7,982% dengan perlakuan perendaman NaOH 5% waktu ekstraksi 6 jam. Sedangkan kadar abu terendah sebesar 4,031% dengan perlakuan perendaman NaOH 2% waktu ekstraksi 4 jam.

Kadar abu yang tinggi juga dipengaruhi oleh konsentrasi NaOH, dimana semakin tinggi konsentrasi, nilai kadar abu gelatin cenderung naik. Tingginya konsentrasi NaOH memungkinkan terjadinya hidrolisis yang berlebihan dan menyebabkan hilangnya molekul protein dan mengendapnya mineral yang tidak dibutuhkan dan mineral ini akan menyebabkan tingginya kadar abu [15]. Hal ini juga dapat dikarenakan penyaringan yang kurang maksimal yang berakibat mineral lain masih ikut tercampur dalam larutan gelatin sebelum proses pengeringan. Dalam penelitian ini penyaringan hanya dilakukan menggunakan kertas saring dan kain. Sehingga metode ini dinilai kurang efektif.

Waktu ekstraksi tampak tidak terlalu mempengaruhi kadar abu gelatin yang dihasilkan, dimana kadar abu gelatin pada waktu ekstraksi 4 jam tidak jauh beda dari kadar abu pada waktu ekstraksi 6 jam. Namun pada ekstraksi 6 jam hasil kadar abu tampak sedikit lebih rendah.

**Tabel 3.** Pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap kadar abu gelatin tulang sapi

Konsentrasi NaOH (%)	Kadar Abu (%)		Standar	
	A	B	SNI	GME
2	4,031	4,980	Maks 3,25	≤ 2
3	6,079	5,795		
4	7,937	7,501		
5	5,214	7,982		
6	6,898	6,387		

### 3.4 pH

Aplikasi gelatin dalam produk dipengaruhi oleh pH. Gelatin dengan pH netral diaplikasikan untuk produk daging, farmasi, kromatografi, cat dan sebagainya. Sedangkan gelatin dengan nilai pH rendah diaplikasikan untuk industri pangan dan gelatin pH tinggi digunakan untuk industri farmasi [14]. Hasil nilai pH dapat dilihat pada Tabel 4.



**Tabel 4.** Pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap pH gelatin tulang sapi

Konsentrasi NaOH (%)	pH		Standar	
	A	B	SNI	GME
2	10,59	10,51		
3	10,69	10,49		
4	10,64	10,63	4,5 - 6,5	3,8 - 7,6
5	10,66	10,59		
6	10,67	10,61		

Nilai pH akan tergantung pelarut yang digunakan saat proses demineralisasi. Pada saat pencucian kolagen sulit dinetralkan karena banyak sisa pelarut yang tidak bereaksi terserap dalam kolagen yang mengembang dan terperangkap dalam jaringan fibri dan terbawa pada saat ekstraksi sehingga mempengaruhi derajat keasaman/basa gelatin [16]. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah NaOH yang bersifat basa dan pH gelatin yang dihasilkan masih tinggi yaitu pada pH 10 dan belum memenuhi standar SNI.

### 3.5 Viskositas

Pengujian viskositas pada gelatin berfungsi untuk mengetahui tingkat kekentalan pada gelatin sebagai larutan pada konsentrasi tertentu. Dalam penelitian ini viskositas yang dihasilkan masih rendah dibandingkan standar yang ditetapkan SNI dan GME namun sudah cukup mendekati.

**Tabel 5.** Pengaruh perendaman NaOH dengan konsentrasi dan waktu ekstraksi yang berbeda terhadap viskositas gelatin tulang sapi

Konsentrasi NaOH (%)	Viskositas (cP)		Standar	
	A	B	SNI	GME
2	1,050	1,297		
3	1,257	1,236		
4	0,910	1,031	Maks 3,25	≤ 2
5	0,947	0,989		
6	0,894	0,997		

Dari Tabel 5 pengaruh konsentrasi terhadap viskositas gelatin tulang sapi cenderung mengalami penurunan. Viskositas menunjukkan NaOH kurang begitu baik dalam menghidrolisis peptide kolagen tulang sapi, sehingga berat molekul dari gelatin juga tidak begitu tinggi sehingga mengakibatkan viskositas gelatin masih rendah. Dimana sesuai teori semakin berat

molekul dari gelatin maka distribusi molekul gelatin dalam larutan semakin lambat sehingga menghasilkan nilai viskositas yang tinggi [4].

Waktu ekstraksi menunjukkan sedikit keniakan pada nilai viskositas, dimana viskositas gelatin pada ekstraksi 6 jam rata-rata lebih tinggi dari viskositas gelatin pada ekstraksi 4 jam. Viskositas yang baik pada penelitian ini adalah viskositas yang paling mendekati standar atau nilai viskositas tertinggi yaitu pada hasil gelatin perlakuan dengan perendaman NaOH 2% waktu ekstraksi 6 jam yaitu sebesar 1,297 cP. Sedangkan untuk perlakuan dengan waktu ekstraksi 4 jam viskositas yang tertinggi sebesar 1,257 cP dengan perendaman NaOH 3%.

### 3.6 Mikrobiologi

Hasil pengujian mikrobiologi terhadap bakteri E. Coli ditunjukkan pada Tabel 6.

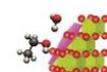
**Tabel 6.** Hasil Uji cemaran Mikroba Gelatin tulang sapi dengan perendaman NaOH 6% dan waktu ekstraksi 6 jam.

Jenis Uji	Hasil Uji	Cara Uji
Eshcericia Coli, APM/gr	< 3	SNI 19-2897-1992

Gelatin merupakan nutrisi yang sangat baik untuk sebagian organisme mikro. Oleh karena ini perawatan harus dilakukan selama proses pembuatan gelatin untuk mencegah terjadinya kemungkinan kontaminasi. Indonesia menetapkan cemaran mikroba APM *Eschscherichia coli* pada bahan pangan sebesar >3 APM/gr. Cemaran mikroba menentukan perkembangan mikroba pada gelatin. Pada penelitian cemaran *Eschscherichia coli* diuji pada hasil gelatin yang dinilai paling optimum yaitu pada hasil gelatin perlakuan perendaman NaOH 6% waktu ekstraksi 6 jam dengan hasil rendemen terbesar. Hasil uji cemaran mikroba gelatin pada penelitian ini sudah sesuai standar SNI yaitu >3 APM/gr.

## 4 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh perendaman tulang sapi dengan konsentrasi NaOH yang berbeda menunjukkan adanya perubahan pada setiap hasil uji gelatin dan menghasilkan karakteristik yang mendekati layak SNI. Nilai rendemen paling besar yaitu gelatin dengan perlakuan pada ekstraksi 4 jam dan perendaman dengan NaOH 3% sebesar 7,081%



sedangkan untuk rendemen pada ekstraksi 6 jam yaitu pada perendaman dengan NaOH 6% sebesar 12,294%. Kadar air dan cemaran mikroba gelatin dalam penelitian ini sudah memenuhi standar SNI dan GME namun untuk kadar abu, pH, dan viskositas diperlukan pengembangan dan penelitian lebih lanjut agar menghasilkan gelatin yang standar.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyampaikan terimakasih kepada dosen yang telah membimbing penelitian ini ibu Siti Fatimah, S.Si., M.Sc. dan Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta serta Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Surakarta yang telah mendukung dan turut membantu jalannya penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistika, 2022. Data Ekspor-Impor tahun Bulanan. <https://www.bps.go.id/exim/> (accessed 24.04.22)
- [2] Phillips, G. O., & Williams, P. A. (Eds.). (2011). *Handbook of food proteins*. Elsevier.
- [3] Perwitasari, D. S. (2008, June). Hidrolisis tulang sapi menggunakan HCl untuk pembuatan gelatin. In *Makalah Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono*.
- [4] Mariod, A. A., & Fadul, H. (2013). Gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 12(2), 135-147.
- [5] Hastuti, D., & Sumpe, I. S. (2007). Pengenalan dan proses pembuatan gelatin. *Mediagro*, 3(1).
- [6] Mad-Ali, S., Benjakul, S., Prodpran, T., & Maqsood, S. (2016). Characteristics and gel properties of gelatin from goat skin as influenced by alkaline-pretreatment conditions. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 29(6), 845-854.
- [7] Yuniarifin, H., Bintoro, V. P., & Suwarastuti, A. (2006). Pengaruh berbagai konsentrasi asam fosfat pada proses perendaman tulang sapi terhadap rendemen, kadar abu dan viskositas gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric*, 31(1), 55-61.
- [8] Kusumaningsih, T., Suryanti, V., & Rachmat, B. KARAKTERISASI GELATIN TULANG SAPI DAN TULANG BABI. In *SEMINAR NASIONALNUTRISI, KEAMANAN PANGAN DAN PRODUK HALAL* (p. 137).
- [9] AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (16th ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists
- [10] Gelatin Manufacturers of Europe (GME). (2000). Standardised Methods for the Testing of Edible Gelatin. *Gelatin Monograph*.
- [11] Istiqlaal, S. (2018). Karakteristik gelatin tulang ikan tuna dengan perendaman cuka lontar dari Nusa Tenggara Timur. *JPHPI*, 21(3), 443-450.
- [12] Kołodziejska, I., Skierka, E., Sadowska, M., Kołodziejski, W., & Niecikowska, C. (2008). Effect of extracting time and temperature on yield of gelatin from different fish offal. *Food Chemistry*, 107(2), 700-706.
- [13] Mustafa, M., Masing, M., Ramli, R., & Irwan, M. (2020). PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KUALITAS GELATIN DARI TULANG IKAN TENGGIRI DENGAN BERBANTUKAN ULTRASONIK. *PROSIDING SNITT POLTEKBA*, 4, 187-193.
- [14] Sasmitaloka, K. S., Miskiyah, M., & Juniawati, J. (2017). Kajian potensi kulit sapi sebagai bahan dasar produksi gelatin halal. *Buletin peternakan*, 41(3), 328-337.
- [15] Febriansyah, R., Pratama, A., & Gumilar, J. (2019). Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap rendemen, kadar air dan kadar abu gelatin ceker itik (*Anas platyrhynchos Javanica*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 14(1), 1-10.
- [16] Tazwir, T., Ayudiarti, D. L., & Peranginangin, R. (2007). Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 2(1), 35-43.

