

# KARAKTERISASI GELATIN DARI TULANG SAPI BERDASARKAN KONSENTRASI CH<sub>3</sub>COOH DAN WAKTU PERENDAMAN

**Trixie Aurora Suryananda, Siti Fatimah**  
**Teknik Kimia, Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Surakarta**

## **Abstrak**

Gelatin memiliki banyak kegunaan di industri, terutama pada industri pangan. Namun Indonesia masih belum mampu memproduksi gelatin sendiri dan masih mengimpor dari luar negeri. Tulang sapi merupakan sumber kolagen bahan baku pembuatan gelatin. Perlunya pengolahan limbah tulang sapi agar bernilai ekonomis dan memberikan manfaat bagi manusia serta tidak merusak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses sintesis gelatin dengan pengaruh variasi konsentrasi pelarut CH<sub>3</sub>COOH dan waktu ekstraksi. Sintesis gelatin dari tulang sapi dilakukan dengan variasi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan waktu ekstraksi 4 dan 8 jam serta waktu perendaman 4 dan 8 hari. Parameter yang diukur dalam analisis uji kualitas gelatin meliputi uji kadar air, kadar abu, viskositas dan uji antimikroba. Pada penelitian ini didapatkan hasil uji kadar air terbesar pada CH<sub>3</sub>COOH konsentrasi 25% dengan waktu perendaman selama 8 hari sebesar 7,784%, uji kadar abu terbesar pada CH<sub>3</sub>COOH konsentrasi 25% dengan waktu perendaman 8 hari sebesar 9,338%, viskositas terbesar pada CH<sub>3</sub>COOH konsentrasi 5% dengan waktu perendaman 4 hari sebesar 1,755 cP, dan uji anto mikroba < 3 APM/gr.

**Kata kunci :** Gelatin, Asam Asetat, Tulang Sapi, Ekstraksi

## **Abstract**

*Gelatin has many uses in industry, especially in the food industry. However, Indonesia is still unable to produce its own gelatin and still imports it from abroad. Cow bones are a source of collagen, the raw material for making gelatin. It is necessary to process cow bone waste so that it has economic value and provides benefits to humans and does not damage the environment. This research aims to determine the gelatin synthesis process with the influence of variations in CH<sub>3</sub>COOH solvent concentration and extraction time. Synthesis of gelatin from beef bones was carried out with varying CH<sub>3</sub>COOH concentrations of 5%, 10%, 15%, 20% and 25% with extraction times of 4 and 8 hours and soaking times of 4 and 8 days. The parameters measured in the gelatin quality test analysis include water content, ash content, viscosity and antimicrobial tests. In this study, the largest water content test results were obtained for CH<sub>3</sub>COOH with a concentration of 25% with a soaking time of 8 days, amounting to 7.784%, the largest ash content test for CH<sub>3</sub>COOH with a concentration of 25% with a soaking time of 8 days, amounting to 9.338%, the greatest viscosity for CH<sub>3</sub>COOH with a concentration of 5% with soaking time of 4 days was 1,755 cP, and anto-microbial test < 3 APM/gr.*

**Keyword :** Gelatin, Acetic Acid, Beef Bone, Extraction

## 1. PENDAHULUAN

Sapi merupakan salah satu hewan ternak yang menghasilkan daging dan susu. Hasil dari pemotongan sapi akan menghasilkan produk utama berupa daging, sedangkan pada bagian tulangnya merupakan bagian yang belum dimanfaatkan secara optimal dan ekonomis. Dari pemotongan satu ekor sapi dengan berat 500-700 kg, menghasilkan tulang yang beratnya hingga 50 kg. Jika tulangnya tidak diolah maka akan berpotensi mengganggu lingkungan. Oleh karena itu dicari alternatif agar tulang dapat dimanfaatkan secara optimal. Pada awalnya tulang sapi hanya digunakan sebagai bahan baku kerajinan, namun seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi tulang sapi bisa digunakan untuk kebutuhan lain (Yusnita, Anita and Itnawita, 2008).

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, tulang sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat gelatin. Gelatin adalah sejenis derivat protein dari serat kolagen yang dapat diekstraksi dari tulang. Gelatin memiliki karakter yang unik seperti kemampuan untuk berbalik bentuk dari sol menjadi gel, bersifat amfoter dan menjaga sifat koloid. Gelatin digunakan untuk keperluan pengolahan pangan, kosmetika dan media mikrobiologis (Arima and Fithriyah, 2015).

Gelatin merupakan protein yang larut yang bisa bersifat sebagai *gelling agent* (bahan pembuat gel) atau sebagai non *gelling agent*. Sumber bahan baku gelatin dapat berasal dari sapi (tulang dan kulit jangat), babi (hanya kulit) dan ikan (kulit). Cara pembuatan gelatin secara umum adalah dengan merendak kulit atau tulang hewan yang kaya akan kolagen dalam asam atau basa, yang kemudian akan diekstraksi dengan panas secara bertingkat (Hastuti and Sumpe, 2007).

Berdasarkan proses pembuatannya gelatin dibedakan menjadi dua tipe yaitu gelatin tipe A dan gelatin tipe B. Gelatin tipe A berasal dari perendaman asam dan umumnya berasal dari kulit babi dan juga dari ikan, gelatin tipe A memiliki titik isoelektrik (titik pengendapan protein) pada pH yang lebih tinggi daripada gelatin tipe B. Gelatin tipe B berasal dari perendaman basa dan umumnya berasal dari kulit jangat sapi dan tulang sapi. Proses pembuatan gelatin yang berasal dari tulang juga dapat dilakukan dengan menggunakan cara asam yang

lebih sederhana yang akhirnya juga menggeser pH isoelektrik pada sekitar 5,5 – 6,0 (Suryati, 2015).

Gelatin banyak digunakan untuk berbagai keperluan industri, baik industri pangan maupun non-pangan karena memiliki sifat yang khas, yaitu dapat berubah secara *reversibel* dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin, dan dapat membentuk film, mempengaruhi viskositas suatu bahan dan dapat melindungi sistem koloid. Industri yang banyak memanfaatkan gelatin adalah industri pangan. Dalam (Park *et al*, 2008) aplikasi gelatin pada bahan makanan antara lain sebagai agen pembentuk gel, pengental, pengemulsi, pembentuk busa, *edible film* dan *stabilizer*, dan di bidang farmasi gelatin banyak digunakan untuk pembuatan kapsul lunak dan keras.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Alat**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain beaker glass, blender, cawan porselen, desikator, erlenmeyer, furnace, gelas ukur, hot plate, karet hisap, kertas saring whatman, magnetic stirrer, oven, palu, panci, pengaduk, pipet ukur, pipet viskositas, pisau, saringan, termometer, timbangan analitik, wadah plastik, dan waterbath.

### **2.2. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan tulang sapi.

### **2.3. Prosedur Penelitian**

#### **2.3.1. Tahap *Degreasing***

Tulang sapi direndam dalam air pada suhu  $80^\circ\text{C}$  untuk membersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel selama 3 jam. Selanjutnya tulang dibersihkan dengan menggunakan sikat, dan dicuci menggunakan air mengalir, setelah itu dikeringkan dan dipotong kecil-kecil 2-3 cm.

#### **2.3.2. Tahap Demineralisasi**

Tulang sapi yang sudah dipotong kecil-kecil ditimbang 250 gram kemudian direndam dalam  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan konsentrasi 5%,

10%, 15%, 20% dan 25%. Perendaman ini dilakukan selama 4 dan 8 hari hingga terbentuk ossein. Ossein adalah tulang yang lunak. Setelah itu ossein dicuci menggunakan air mengalir dan dibilas dengan aquades hingga pH-nya normal.

### **2.3.3. Tahap Ekstraksi**

Ossein di ekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 80°C selama 4 jam dengan pengadukan 300 rpm. Ekstrak yang dihasilkan disaring menggunakan kain kasa. Filtrat yang diperoleh, dimasukkan ke dalam nampan berukuran 20 cm x 30 cm. Setelah itu dikeringkan menggunakan oven selama ±24 jam. Gelatin dalam bentuk lembaran di potong menjadi kecil-kecil.

### **2.3.4. Uji Kadar Air**

Pada uji kadar air ini mengacu pada (Sasmitaloka, Miskiyah and Juniawati, 2017) dengan modifikasi. Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. Kemudian didinginkan dalam desikator sampai suhu kamar dan ditimbang. Sampel gelatin sebanyak 1-2 gram ditimbang, kemudian catat berat sampel dan berat sampel dengan cawan porselen. Cawan yang telah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105 °C selama 5 jam, lalu didinginkan dalam desikator sampai tercapai suhu kamar. Lalu hitung kadar air dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

### **2.3.5. Uji Kadar Abu**

Pada uji kadar abu ini mengacu pada (Sasmitaloka, Miskiyah and Juniawati, 2017) dengan modifikasi. Cawan porselen dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Sampel ditimbang 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Selanjutnya sampel dilakukan dalam tanur listrik pada suhu 550 °C selama 5 jam atau sampai terbentuk abu. Sampel kemudian didinginkan dalam

desikator dan ditimbang. Besarnya kadar abu diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

### 2.3.6. Uji Viskositas

Sampel gelatin ditimbang 7,5 gram dan dimasukkan ke dalam gelas beker. Kemudian ditambahkan aquades sebanyak 105 ml dan diaduk hingga homogen. Gelas beker ditutup dengan sumbat karet atau kaca arloji dan dibiarkan pada suhu kamar selama 1-4 jam. Kemudian gelas beker dipanaskan pada suhu 65°C selama 20 menit untuk melarutkan sampel hingga homogen. Ketika suhu larutan mencapai suhu 61 – 62°C dan sampel larut, lepaskan termometer lalu pindahkan larutan ke pipet viskositas secepat mungkin. Gelas beker dengan larutan residu ditempatkan langsung di bawah tabung keluar. Suhu larutan dalam pipet diperiksa dengan termometer dan jika sudah mencapai 60°C pengukuran dapat dimulai dengan melepas jari dan menentukan waktu alir antara tanda atas dan tanda yang lebih rendah. Kemudian baca dan catat waktu yang diperlukan agar 100 ml larutan melewati pipa kapiler dari pipet. Setelah setiap penentuan dan juga sebelum digunakan, pipet dicuci dengan air yang dipanaskan hingga sekitar 62°C sebanyak 25 ml dan dibiarkan mengalir secara menyeluruh viskositas dapat ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut (Gelatine Manufacturers of Europe (GME), 2020):

$$V = \left( A \times t - \frac{B}{t} \right) \times d$$

Dimana :

V: Viskositas dinamis dalam mPa.s

d : 1,001

### 2.3.7. Uji Antimikroba

Pengujian cemaran mikroba dilakukan dengan parameter bakteri *Escherichia coli* pada sampel gelatin di Laboratorium Penguji Balai

Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang Surakarta dengan metode APM (Angka Paling Mungkin) merujuk pada SNI 19-2897-1992.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan gelatin dari tulang sapi bagian paha atau fermur. Perendaman ini menggunakan larutan asam klorida 7% sehingga dihasilkan gelatin tipe A. Pada perendaman ini dilakukan dengan variasi waktu 1 hari, 3 hari, 5 hari dan 7 hari dengan waktu ekstraksi 6 jam. Setiap 2 hari sekali larutan HCl diganti untuk mencegah perubahan konsentrasi. Parameter yang diuji untuk menentukan karakteristik gelatin adalah kekuatan gel, pH, rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas dan uji antimikroba.

#### 3.1. Uji Kadar Air

Kadar air gelatin merupakan parameter yang penting dan perlu diperhatikan, karena kadar air berhubungan dengan waktu simpan gelatin dan dapat mempengaruhi mutu dan kualitas suatu bahan (Ulfah, 2011). Selain itu, air yang terkandung dalam gelatin mempengaruhi tekstur, cita rasa dan penampakan bahan tersebut (Idiawati et al., 2014).

Berikut merupakan tabel hasil kadar air gelatin tulang sapi pada masing-masing konsentrasi dan lamanya ekstraksi:

Tabel 1. Hasil Kadar Air Gelatin Pada Masing-Masing Konsentrasi dan Lamanya Ekstraksi

Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH (%)	Kadar Air (%)		SNI
	4 hari	8 hari	
5	6,374	6,204	Maks 16
10	6,487	6,572	
15	6,593	6,628	
20	7,274	7,492	
25	7,462	7,784	

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) (1995), kadar air maksimal yang diperkenankan yaitu 16%. Kadar air terendah terdapat pada lama perendaman 8 hari dengan konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5% sebesar 6,204% dan kadar air tertinggi terdapat pada lama perendaman 8 hari pada konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 25% sebesar 7,784%. Kadar air yang diperoleh dari

penelitian ini berkisar antara 6,204% - 7,784%, hasil ini masih memenuhi syarat maksimal SNI 06-3735-1995.

### 3.2. Uji Kadar Abu

Kadar abu merupakan parameter utama mutu gelatin untuk industry makanan (Ulfah, 2011). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) (1995) nilai maksimum kadar abu dalam gelatin adalah 3.25%.

Berikut merupakan tabel hasil kadar abu gelatin tulang sapi pada masing-masing konsentrasi dan lama perendaman:

Tabel 2. Hasil Kadar Abu Gelatin Pada Masing-Masing Konsentrasi dan Lamanya Ekstraksi

Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH (%)	Kadar Abu (%)		SNI
	4 hari	8 hari	
5	5,973	5,714	Maks 3,25 %
10	6,265	6,398	
15	7,043	7,973	
20	8,375	8,810	
25	8,824	9,338	

Berdasarkan hasil penelitian diatas, kadar abu yang dihasilkan berkisar antara 5,714% - 9,338%. Nilai kadar abu terendah didapatkan pada lama perendaman 8 hari pada konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5% dengan nilai 5,714% dan kadar abu tertinggi didapatkan pada perendaman 8 hari dengan konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 25% dengan nilai 9,338%. Kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini masih tinggi dari standar SNI. Nilai kadar abu yang tinggi dapat disebabkan masih adanya komponen mineral yang terikat pada kolagen, yang belum terlepas saat proses pencucian sehingga ikut terekstraksi dan terbawa pada gelatin yang dihasilkan (Astawan dan Aviana, 2003).

### 3.3. Viskositas

Semakin rendah kadar air gelatin kering maka kemampuannya untuk mengikat air akan semakin tinggi. Semakin banyak air yang terikat oleh gelatin maka gel akan semakin kental dan nilai viskositasnya akan semakin tinggi (Idiawati et al., 2014).

Tinggi rendahnya nilai viskositas pada gelatin dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi. Demineralisasi menentukan optimal atau tidaknya

struktur kolagen yang dapat terbuka yang mana akan berpengaruh terhadap jumlah dan seberapa optimalnya gelatin yang dihasilkan (Santoso, Surti and Sumardianto, 2015).

Tabel 3. Hasil Viskositas Gelatin Pada Masing-Masing Konsentrasi dan Lamanya Ekstraksi

Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH (%)	Viskositas (cP)		SNI
	4 hari	8 hari	
5	1,755	1,526	Maks 3,25 %
10	1,526	1,114	
15	1,403	1,283	
20	1,002	0,984	
25	0,991	0,859	

Berdasarkan hasil penelitian diatas viskositas yang diperoleh berkisar antara 0,859 cP – 1,755 cP, hasil ini sudah memenuhi syarat maksimal SNI. Nilai viskositas terendah diperoleh dari lama perendaman 8 hari dengan konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 25% yaitu sebesar 0,859. Sedangkan nilai viskositas tertinggi diperoleh dari lama perendaman 4 hari dengan konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5% yaitu sebesar 1,755%.

Wahyu et al. (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi penggunaan konsentrasi larutan nilai viskositas akan rendah karena rantai asam amino gelatin akan terputus. Dari hasil diatas didapatkan nilai viskositas mengalami penurunan, hal ini karena semakin tinggi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH yang digunakan.

### 3.4. Uji Antimikroba

Gelatin telah banyak digunakan sebagai aditif dalam industri pangan, obat-obatan (farmasi) dan kosmetik. Perlakuan dan penyimpanan gelatin yang tidak tepat dapat membuat gelatin rentan terkontaminasi mikroorganisme. Pada penelitian ini gelatin yang diuji yaitu gelatin dengan konsentrasi pelarut CH<sub>3</sub>COOH 5% dengan waktu ekstraksi 4 dan 8 jam. Penelitian ini menggunakan parameter mikroba *Escherichia coli* dengan metode APM (Angka Paling Memungkinkan) yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 4:



Tabel 4. Hasil Analisis Cemaran Mikroba Gelatin Tulang Sapi dengan  
Hidrolisis Pelarut HCl

Jenis Uji	Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH(%)	Waktu Perendaman	Hasil Uji	Cara Uji
<i>Escherichia coli</i> , APM/gr	5	4	<3	SNI 19-2897-1992

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), Indonesia menetapkan cemaran mikroba APM *Escherichia coli* pada bahan pangan sebesar < 3 APM/gr.

Dari hasil yang didapatkan, uji cemaran mikroba gelatin pada penelitian ini telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu sebesar < 3 APM/gr.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengaruh waktu perendaman dan konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH yang berbeda pada sintesis gelatin dari tulang sapi :
  - a. Semakin lama waktu perendaman dan semakin tinggi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH, maka nilai kadar air yang dihasilkan semakin tinggi.
  - b. Semakin lama waktu perendaman semakin tinggi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH, maka nilai kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi
  - c. Semakin lama waktu perendaman semakin tinggi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH, maka nilai viskositas yang dihasilkan semakin rendah
2. Nilai kadar air yang paling optimum yaitu pada konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 25% dengan lama perendaman 8 hari sebesar 7,784%. Sedangkan nilai kadar abu melebihi standar SNI sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar menghasilkan gelatin sesuai dengan standar.
3. Nilai viskositas yang paling optimum yaitu pada konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5% dengan lama perendaman 4 hari sebesar 1,755 cP

4. Hasil uji antimikroba pada sampel variasi konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH 5% waktu perendaman 4 hari menggunakan bakteri *Eshcericia Coli* sesuai dengan standar yaitu sebesar <3 APM/gr.

#### **4.2. Saran**

Berdasarkan hasil dari kesimpulan mengenai penelitian diatas, adapun saran sebagai berikut:

1. Dalam proses demineralisasi perlu dilakukan secara benar sampai pH benar- benar netral, agar tidak mempengaruhi hasil uji gelatin tulang sapi.
2. Perlu dilakukan penelitian kembali untuk memperoleh hasil yang lebih stabil dan sesuai standar SNI.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arima, I. N. and Fithriyah, N. H. (2015) ‘Pengaruh waktu perendaman dalam asam terhadap rendemen gelatin dari tulang ikan nila merah’, (November), pp. 1–6.
- Ayudiarti, D. L. and Paranginangin, R. (2007) ‘Optimasi Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi’, 2(1), pp. 35–43.
- Gelatine Manufacturers of Europe (GME) (2020) ‘Standardised methods for the testing of edible gelatine Gelatine Monograph’, (January).
- Hastuti, D. and Sumpe, I. (2007) ‘Pengenalan Dan Proses Pembuatan Gelatin’, 3(1), pp. 39–48.
- Idiawati, N; Maulida, R; Arianie, L., 2014, Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida pada Ekstraksi Gelatin dari Ikan Tulang Tenggiri, Jurnal Sains dan Teknologi Kimia, 2087-7412.
- Muarifin, S. 2008. ‘Pemanfaatan Arang Tulang Sapi Sebagai Adsorben Alternatif untuk Proses Penyerapan Rhodamin B’. Teknik Kimia D3. UR, Pekanbaru.

- Park J.W., Whiteside W.S., and Cho S.Y. 2008. 'Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of Extruded and Heat-pressed Gelatin Films'. *LWT* 41 : 692- 700.
- Perwitasari, D. S. et al. (2008) 'Hidrolisis Tulang Sapi Menggunakan Hcl Untuk Pembuatan Gelatin', pp. 1–9.
- Santoso, C., Surti, T. and Sumardianto, S. (2015) 'Perbedaan Penggunaan Konsentrasi Larutan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Rawan Ikan Pari Mondol (Himantura Gerrardi)', *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(2), pp. 106–114.
- Sasmitaloka, K. S., Miskiyah and Juniawati (2017) 'Kajian Potensi Kulit Sapi sebagai Bahan Dasar Produksi Gelatin Halal', *Buletin Peternakan*, 41(3), pp. 328–337. doi: 10.21059/buletinpeternak.v41i3.17872.
- Suryati, dkk. 2015. 'Pembuatan dan Karakterisasi Gelatin dari Ceker Ayam dengan Proses Hidrolisis'. 4(2), pp.66-79.
- Ulfah M. 2011. Pengaruh konsentrasi larutan asam asetat dan lama waktu perendaman terhadap sifat-sifat gelatin ceker ayam. *J Agritech* 31(3): 161-167.
- Yusnita, N., Anita, S. and Itnawita (2008) 'Kemampuan serapan abu tulang sapi terhadap variasi konsentrasi ion nitrat', 3, pp. 1–4.