

## **PENGARUH PENGGUNAAN PELARUT DAN TEKNIK EKSTRAKSI TERHADAP MUTU GELATIN KAKI AYAM**

Miskiyah, Juniawati, dan Elmi Kamsiati

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Bogor, Indonesia*

*Alamat Email Korespondensi: elmikamsiati@gmail.com*

### **ABSTRAK**

Proses produksi gelatin dari bahan baku alternatif diperlukan untuk mengatasi kebutuhan gelatin halal. Saat ini, terdapat batasan penggunaan gelatin, terkait dengan aspek kehalalannya. Eksplorasi proses produksi gelatin dari limbah pemotongan ayam memerlukan berbagai modifikasi agar memenuhi standar mutu gelatin yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sifat fisikokimia gelatin yang dihasilkan dari kaki ayam dan karakteristiknya dari proses modifikasi gelatin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah bahan pelarut (A) (A1: HCl 1%, A2: NaOH 1%, A3: CH<sub>3</sub>COOH 1%) dan metode ekstraksi (B) (B1: pemanasan menggunakan water bath dan B2: menggunakan panci bertekanan/presto). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kaki ayam memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku untuk produksi gelatin. Perlakuan terbaik adalah 2 hari ekstraksi menggunakan pelarut CH<sub>3</sub>COOH 1%, dengan proses ekstraksi menggunakan water bath selama 1 jam. Rendemen gelatin  $6,75 \pm 1,89\%$ ; kadar air  $10,41 \pm 0,63\%$ ; kadar abu  $3,90 \pm 0,43\%$ ; kandungan lemak  $9,68 \pm 1,21\%$ ; kandungan protein  $77,21 \pm 0,58\%$ ; pH  $5,62 \pm 0,13$ ; bersifat larut; viskositas  $6,67 \pm 1,53$  cPs; kekuatan gel  $164,75 \pm 3,40$  g bloom; kandungan residu Cu  $4,52 \pm 0,71$  ppm; Zn  $9,92 \pm 0,22$  ppm; As  $0,000 \pm 0,00$  ppm; dan Sulfit  $5,56 \pm 0,30$  ppm. Proses produksi gelatin dengan menggunakan metode asam dan proses ekstraksi dengan *water bath* belum menghasilkan gelatin yang sesuai dengan standar mutu gelatin (SNI), sehingga perlu perbaikan dalam metode ekstraksi.

Kata kunci: fisikokimia, gelatin, kaki ayam, karakteristik

### **ABSTRACT**

Gelatin production from alternative material is needed to provide halal gelatin. To date, there are limitations in the use of gelatin, regarding its halal aspect. The exploration of production process of gelatin from the waste of chicken slaughterhouse needs several modifications in order to meet the standard set in Indonesian National Standard (SNI). The objective of this research was to determine the physicochemical properties of gelatin produced from chicken feet, and its characteristics from the modification process of gelatin. Experimental design used was Completely Randomized Design with 4 four replications. The treatments consisted of extraction solutions (A) (A1: HCl 1%, A2: NaOH 1%, A3: CH<sub>3</sub>COOH 1%) and extraction methods (B) (B1: heating using water bath and B2: using pressurized pan). The results showed that chicken feet had relatively high enough protein content, therefore potential for utilization as to be used as raw material for in gelatin production. The best treatment was 2 days extraction using CH<sub>3</sub>COOH 1% as solvent, followed by heating using water bath for 1 hour. The yield of gelatin was  $6.75 \pm 1.89\%$ ; water content  $10.41 \pm 0.63\%$ ; ash content  $3.90 \pm 0.43\%$ ; fat content  $9.68 \pm 1.21\%$ ; protein content  $77.21 \pm 0.58\%$ ; pH  $5.62 \pm 0.13$ ; solubility was soluble; viscosity  $6.67 \pm 1.53$  cPs; gel strength  $164.75 \pm 3.40$  g bloom; Cu residue content of  $4.52 \pm 0.71$  ppm; Zn  $9.92 \pm 0.22$  ppm; As  $0.000 \pm 0.00$  ppm; Sulfite  $5.56 \pm 0.30$  ppm. Gelatin processing with acid treatment and water bath extraction had not produced gelatin that meets the standard of SNI, have not already produced gelatin with physicochemical properties matched to SNI. Therefore the improvement of extraction method. is required.

Keywords: characteristics, chicken feet , gelatin

## PENDAHULUAN

Manfaat gelatin sebagai bahan tambahan pangan telah dikenal sejak lama, diantaranya sebagai penstabil, pembentukan gel, pengikat, pengental, pengemulsi dan perekat dalam adonan pangan, dan lain-lain<sup>1</sup>. Sedangkan sebagai bahan tambahan non pangan, gelatin banyak digunakan sebagai bahan pengkapsul dan surfaktan. Saat ini kebutuhan gelatin di Indonesia ditengarai cukup tinggi, dan yang sebagian besar dipenuhi dari impor<sup>2</sup>. Namun, sebagian masih belum diketahui aspek halalnya.

Penggunaan bahan baku asal babi dalam pembuatan gelatin masih cukup tinggi. Sebagian besar gelatin yang telah diproduksi, yaitu mencapai 98,5%, berbahan baku babi baik dari daging, tulang dan maupun kulit babi<sup>3</sup>. Dengan demikian eksplorasi teknologi pembuatan gelatin dengan bahan baku yang halal sangat diperlukan. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah pemotongan ayam, dengan memanfaatkan kaki ayam sebagai bahan baku utama dalam pembuatan gelatin.

Kaki ayam terdiri dari komponen kulit, tulang, otot dan kolagen yang berpotensi untuk diproses menjadi gelatin. Protein kolagen merupakan komponen utama penyusun protein kaki ayam<sup>4</sup>. Kolagen diubah menjadi gelatin melalui proses hidrolisis parsial<sup>5</sup>. Kolagen memiliki kekuatan mekanik yang besar sedangkan gelatin memiliki sifat reologi yang unik antara lain kekuatan gel, stabilitas termal dan viskoelastis<sup>5</sup>.

Penelitian terkait pemanfaatan kaki ayam unggas sebagai bahan baku pembuatan gelatin sudah cukup banyak, diantaranya gelatin kaki ayam<sup>6,7</sup> dan gelatin kaki bebek<sup>3</sup>. Hasil penelitian sebelumnya masih memerlukan perbaikan terkait karakteristik mutu fisikokimianya. Eksplorasi proses produksi gelatin dari limbah pemotongan ayam memerlukan berbagai modifikasi terkait untuk meningkatkan kemudahan proses produksi, sehingga menghasilkan gelatin yang memenuhi standar mutu gelatin yang telah ditetapkan oleh dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Tujuan penelitian untuk adalah mengetahui sifat fisikokimia gelatin yang dihasilkan dari kaki ayam dan karakteristiknya dari proses modifikasi gelatin.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengembangan dan Laboratorium Kimia Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian pada bulan April sampai dengan Oktober tahun 2016. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kaki ayam yang diperoleh dari Rumah Potong Ayam (RPA) Jambu Raya Kota Bogor, HCl, NaOH, CH<sub>3</sub>COOH,

*gelatin Pro analysis* (PA) (Merck 104078) dan gelatin teknis (Gelita, PT Delisari Nusantara).

### Proses Pembuatan pembuatan Gelatingelatin

Proses pembuatan gelatin mengacu pada hasil penelitian sebelumnya<sup>8</sup>, yang telah dimodifikasi. Kaki ayam dibersihkan dengan pencucian untuk membuang kotoran dan lemaknya. Selanjutnya direndam di dalam larutan asam/basa sesuai perlakuan (NaOH, HCl dan CH<sub>3</sub>COOH) dengan perbandingan 1: 3 (b/v; berat/volume) selama 2 hari. Setelah perendaman, kaki ayam dicuci dengan air mengalir hingga pH netral. Ekstraksi dilakukan sesuai perlakuan (panci bertekanan 1 atm pada suhu 100°C selama 1 jam dan pemanasan menggunakan water bath bersuhu 70°C selama 2 jam). Hasil ekstraksi dipindahkan ke wadah stainless steel dan disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C selama 30 menit. Ada atau tidaknya gelatin terlihat dari endapan gelatin cair yang terbentuk. Ekstrak kemudian disaring menggunakan kain saring dan dikeringkan menggunakan metode penyangraian dengan wajan anti lengket (Teflon<sup>TM</sup>) pada suhu 70°C selama 1 jam dan dihaluskan dengan blender, kemudian dikemas dengan rapat dan digunakan untuk analisis.

### Penghitungan rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan berat kering gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan segar<sup>9</sup>.

### Analisis Kimiakimia

Analisis kimia yang dilakukan terdiri dari analisis kadar air menggunakan metode pengeringan dalam oven<sup>10</sup>, analisis kadar abu<sup>10</sup>, kadar protein menggunakan metode semimikro Kjeldahl<sup>10</sup>, kadar lemak<sup>10</sup>, dan kandungan residu logam berat<sup>11</sup>.

### Analisis Fisik fisik gelatin

Analisis fisik yang dilakukan terdiri dari viskositas<sup>8</sup>, kekuatan gel<sup>12</sup>, dan kelarutan<sup>12</sup>. Pengukuran viskositas mengacu pada metode Shyni et al, (2014) dengan modifikasi<sup>8</sup>. Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% dipanaskan pada hot plate dengan suhu 80°C dan diaduk hingga larut. Sebanyak 20 g larutan diukur viskositasnya menggunakan *Rapid Visco Analyzer* (Perten).

Pengukuran kekuatan gel<sup>12</sup> dilakukan dengan cara memanaskan larutan gelatin konsentrasi 6,67% dipanaskan pada hot plate dengan suhu 80°C, diaduk hingga larut dan dimasukkan ke gelas pengukuran. Selanjutnya larutan disimpan pada suhu 10°C selama 18 jam. Pengukuran dilakukan menggunakan *Texture Analyzer XT-21* (Brookfield).

Pengukuran kelarutan<sup>12</sup> diukur dengan menggunakan melarutkan sebanyak 6,67 g gelatin dilarutkan dalam 100 ml air bersuhu 80°C dan diaduk. Pengamatan dilakukan secara visual. Jika tidak terbentuk endapan, maka gelatin tersebut dinyatakan larut dalam air suhu 80°C.

### Analisis statistik

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah bahan pelarut (A) (A1 : HCl 1%, A2 : NaOH 1%; A3: CH<sub>3</sub>COOH 1%) dan metoda ekstraksi (B) (B1 : pemanasan menggunakan water bath dan B2 : menggunakan panci bertekanan/presto). Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis sidik ragam Ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5% ( $\alpha = 0,05$ ) menggunakan paket program SPSS 21.0 Statistic Software. Hasil analisis data dibandingkan dengan skor pada Gelatin Pro Analysis/PA (Merck, nomor katalog 104078), gelatin teknis Gelita (PT. Delisari Nusantara), dan SNI 06-3735-199513 tentang mutu dan cara uji gelatin.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristikasi bahan baku

Hasil analisis terhadap kandungan bahan baku kaki ayam disajikan pada Tabel 1. Kandungan protein yang cukup tinggi pada bahan baku berpotensi untuk dapat dimanfaatkan menjadi gelatin.

### Rendemen Gelatin gelatin Kaki kaki Ayam ayam

Tabel 2 menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap rendemen gelatin kaki ayam. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan HCl 1% menunjukkan rendemen yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan perendaman dengan CH<sub>3</sub>COOH 1% dan NaOH 1% ( $P < 0,05$ ), baik untuk perlakuan ekstraksi dengan water bath (B1) maupun dengan panci bertekanan (B2) (Tabel 2). Penggunaan asam kuat dan basa kuat diduga dapat meningkatkan kemampuan untuk menghidrolisis kolagen dari rantai triple heliks menjadi rantai tunggal sehingga rendemen gelatin menjadi tinggi<sup>2</sup>. Namun jenis asam yang terlalu kuat akan menyebabkan denaturasi yang lebih lanjut pada protein sehingga menurunkan rendemen. Rendemen gelatin ayam hasil ekstraksi dengan pelarut asam asetat lebih rendah dari dibandingkan asam klorida dan asam sulfat<sup>14</sup>. Penggunaan panci bertekanan atau presto untuk melakukan ekstraksi, secara statistik mampu meningkatkan rendemen gelatin yang dihasilkan.

Tabel 1. Karakteristik kaki ayam

Table 1. Characteristic of chicken feet

Parameters/ Parameters	Kaki Ayam (% BK) /Chicken Feet (% DM)
Kadar air/ Moisture content (%)	62,84 ± 3,94
Kadar abu/ Ash content (%)	14,77 ± 0,38
Kadar protein/ Protein content (%)	55,78 ± 2,65
Kadar lemak/ Fat content (%)	34,45 ± 1,48









Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap rendemen gelatin  
 Table 2. Effect of treatments to on the yield of gelatin yield

Perlakuan/ Treatment	Rendemen/ Yield (%)
A1B1	11,25± 2,36 <sup>ab</sup>
A1B2	13,75± 3,86 <sup>a</sup>
A2B1	6,00± 1,15 <sup>d</sup>
A2B2	12,00± 1,15 <sup>ab</sup>
A3B1	6,75 ± 1,89 <sup>cd</sup>
A3B2	9,75 ± 2,36 <sup>bc</sup>

Keterangan/Remarks :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using waterbath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pression pressurized pan*)

Tabel 3. Produk gelatin ceker ayam dengan berbagai perlakuan  
 Table 3. Chicken feet gelatine products with various treatments

Perlakuan/ Treatments	Foto/figure	Perlakuan/ treatment	Foto/ figure
A1B1		A3B1	
A1B2		A3B2	
A2B1		Gelatin Komersial Pro Analisis/ <i>Commercial Gelatin Pro Analysis</i>	
A2B2		Gelatin Gelatin Komersial Teknis/ <i>Commercial Gelatin Technical Grade</i>	

Keterangan/Remarks :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pression pressurized pan*)

Tabel 3 menunjukkan penampakan secara fisik gelatin yang dihasilkan dalam penelitian. Terlihat bahwa gelatin ceker ayam yang dihasilkan mempunyai penampakan yang serupa dengan gelatin pro analisis (PA) maupun gelatin teknis atau gelatin komersial.

#### Karakteristik mutu kimia gelatin kaki ayam

Karakteristik secara kimia gelatin kaki ayam yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4. Hasil ekstraksi gelatin menunjukkan bahwa kadar air yang terdapat pada gelatin cukup rendah dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI<sup>13</sup>. Perlakuan A1 dan A2 dengan kedua metoda ekstraksi tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, dengan kadar air yang berkisar antara 7,93 – 9,28%. Kadar air berpengaruh terhadap masa simpan gelatin. Gelatin mengandung lemak dan protein yang cukup tinggi sehingga menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme. Dengan kadar air yang cukup rendah tersebut, maka gelatin akan relatif lebih tahan lama karena aktivitas mikroorganisme akan terhambat pada kadar air yang cukup rendah tersebut. Dibandingkan dengan Gelatin PA dan gelatin teknis, maka kadar air gelatin yang dihasilkan dalam penelitian cukup rendah.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kadar abu perlakuan A3 lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya (A1 dan A2). Terlihat juga bahwa antar perlakuan ekstraksi menunjukkan perbedaan yang nyata dalam kadar abu ( $P < 0,05$ ), dimana perlakuan ekstraksi dengan panci bertekanan menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan ekstraksi menggunakan water bath. Diduga bahwa kadar abu yang tinggi disebabkan karena proses demineralisasi yang belum sempurna<sup>15</sup>.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar lemak. Gelatin yang direndam dengan perlakuan basa (A2) memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan asam (A1 dan A3). Gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang rendah bahkan tidak memiliki kandungan lemak<sup>2</sup>. Gelatin yang dihasilkan dengan perlakuan A2 telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI yaitu  $< 5\%$ <sup>13</sup>.

Kandungan protein dalam gelatin menunjukkan sedikit perbedaan antar perlakuan perendaman. Pada perlakuan A2, teknik ekstraksi dengan water bath (B1) dengan ekstraksi menggunakan panci bertekanan (B2) secara statistik menghasilkan kadar protein yang tidak

Tabel 4. Analisis Proksimat Gelatin Kaki Ayam

Table 4. Proximat analysis of chicken feet gelatin

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Kadar Air/ <i>Moisture content (%)</i>	Kadar Abu/ <i>Ash content (%)</i>	Kadar Lemak/ <i>Fat content (%)</i>	Kadar Protein/ <i>Protein content (%)</i>	pH/ <i>pH</i>
A1B1	8,73 ± 0,42 <sup>ab</sup>	6,92 ± 0,75 <sup>a</sup>	17,42 ± 0,59 <sup>a</sup>	64,82 ± 0,41 <sup>a</sup>	4,25 ± 0,59 <sup>a</sup>
A1B2	8,29 ± 0,37 <sup>ab</sup>	5,78 ± 0,18 <sup>a</sup>	25,00 ± 1,42 <sup>b</sup>	77,42 ± 2,30 <sup>b</sup>	3,78 ± 0,13 <sup>a</sup>
A2B1	9,28 ± 0,34 <sup>a</sup>	15,73 ± 1,12 <sup>d</sup>	2,15 ± 0,22 <sup>d</sup>	74,80 ± 0,47 <sup>b</sup>	9,78 ± 0,03 <sup>c</sup>
A2B2	7,93 ± 1,21 <sup>b</sup>	13,44 ± 1,41 <sup>c</sup>	2,17 ± 0,22 <sup>d</sup>	77,50 ± 6,12 <sup>b</sup>	9,30 ± 0,00 <sup>c</sup>
A3B1	10,41 ± 0,63 <sup>c</sup>	3,90 ± 0,43 <sup>b</sup>	9,68 ± 1,21 <sup>c</sup>	77,21 ± 0,58 <sup>b</sup>	5,62 ± 0,13 <sup>b</sup>
A3B2	6,85 ± 0,46 <sup>d</sup>	2,55 ± 0,15 <sup>c</sup>	15,53 ± 3,58 <sup>b</sup>	63,39 ± 2,44 <sup>a</sup>	5,56 ± 0,07 <sup>b</sup>
Gelatin PA/ <i>pro analysis gelatin</i>	12,54 ± 0,15	0,76 ± 0,04	0,26 ± 0,04	93,64 ± 0,58	5,11 ± 0,01
Gelatin Teknis/ <i>technical grade gelatin</i>	16,78 ± 0,67	1,56 ± 0,03	0,54 ± 0,04	89,40 ± 0,42	5,65 ± 0,01
SNI Gelatin/ <i>National Standard of Gelatin</i>	Maks 16	Maks 3,25	< 5	87,62	4,5-6,5

Keterangan/Remarks :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pression pressurized pan*)

Tabel 5. Analisis residu kandungan logam berat pada gelatin kaki ayam  
 Table 5. Analysis of heavy metal residue content of chicken feet gelatin

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Kadar Cu/ <i>Cu content</i> (ppm)	Kadar Zn/ <i>Zn content</i> (ppm)	Kadar As/ <i>As content</i> (ppm)	Kadar Sulfit/ <i>Sulfite content</i> (ppm)
A1B1	3,65 ± 0,18 <sup>a</sup>	18,49 ± 1,47 <sup>a</sup>	0,025 ± 0,04 <sup>a</sup>	7,30 ± 0,64 <sup>a</sup>
A1B2	2,68 ± 0,04 <sup>a</sup>	14,09 ± 1,95 <sup>ab</sup>	0,005 ± 0,01 <sup>a</sup>	16,94 ± 2,99 <sup>b</sup>
A2B1	6,37 ± 1,60 <sup>b</sup>	17,51 ± 3,41 <sup>a</sup>	0,200 ± 0,01 <sup>c</sup>	7,30 ± 0,64 <sup>a</sup>
A2B2	3,60 ± 0,61 <sup>a</sup>	16,34 ± 2,23 <sup>a</sup>	0,005 ± 0,01 <sup>a</sup>	16,94 ± 2,99 <sup>b</sup>
A3B1	4,52 ± 0,71 <sup>ab</sup>	9,92 ± 0,22 <sup>b</sup>	0,000 ± 0,00 <sup>a</sup>	5,56 ± 0,30 <sup>a</sup>
A3B2	3,02 ± 0,25 <sup>a</sup>	11,10 ± 1,15 <sup>b</sup>	0,065 ± 0,01 <sup>b</sup>	6,41 ± 1,75 <sup>a</sup>
Gelatin PA/ <i>pro analysis gelatin</i>	3,28 ± 0,43	12,46 ± 1,18	Ttd/nd	4,3 ± 0,00001
Gelatin Teknis/ <i>technical gelatin</i>	5,61 ± 0,28	168,01 ± 3,20	ttd--0,04/nd-0.04	12,075 ± 0,00001
SNI Gelatin/ <i>SNI of gelatin</i>	Maks. 30/ <i>Max. 30</i>	Maks. 100/ <i>Max. 100</i>	Maks. 2/ <i>Max. 2</i>	Maks. 1000/ <i>Max. 1000</i>

Keterangan/*Remarks* :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pressurized pan*)

berbeda nyata. SNI menetapkan bahwa kadar protein minimal pada gelatin adalah 87,62%. Hasil analisis protein pada gelatin PA dan gelatin komersial teknis masing-masing adalah 93,64% dan 89,40%. Gelatin PA merupakan gelatin standar yang terbuat dari bovine/ (bahan baku sapi), dan gelatin komersial teknis yang belum diketahui asal usul bahan bakunya. Pelarut yang digunakan dalam penelitian mampu menghidrolisis kolagen yang terdapat pada kaki ayam sehingga menghasilkan gelatin yang mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi. Potensi tersebut dapat dioptimalkan dengan perbaikan teknik ekstraksi dan pelarut yang digunakan. Penggunaan jenis pelarut yang berbeda berpengaruh terhadap kadar protein gelatin yang dihasilkan<sup>14</sup>.

Tabel 4 juga menunjukkan nilai pH gelatin. Hasil analisis menunjukkan bahwa pH gelatin dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan dalam proses perendaman. Perendaman menggunakan NaOH 1% (A2) menunjukkan nilai pH yang cukup tinggi dibandingkan pelarut asam yang digunakan dalam penelitian (A1 dan A3). Hal ini serupa dengan hasil penelitian pembuatan gelatin dari kulit sapi<sup>2</sup> dan kulit ikan *catfish*<sup>16</sup> Iele<sup>16</sup> yang menyatakan bahwa nilai pH gelatin yang dihasilkan tergantung dengan jenis pelarut yang digunakan. Gelatin dengan pH rendah

umumnya digunakan untuk industri pangan, sedangkan pH tinggi untuk industri farmasi. Gelatin dengan pH netral bisa diaplikasikan untuk produk daging, farmasi, kromatografi, cat, dll. Berdasarkan standar mutu SNI yang ditetapkan maka perlakuan ekstraksi dengan asam asetat (A3) yang memenuhi SNI tersebut.

Hasil analisis terhadap residu kandungan logam pada gelatin kaki ayam terlihat pada Tabel 5. Hasil menunjukkan bahwa pada semua perlakuan ekstraksi dengan bahan pelarut tidak menimbulkan residu logam pada produk gelatin yang dihasilkan. Terlihat juga bahwa gelatin hasil ekstraksi memenuhi persyaratan yang terdapat dalam SNI gelatin.

#### Karakteristik mutu fisik gelatin kaki ayam

Hasil uji kelarutan terhadap gelatin yang dihasilkan menunjukkan bahwa gelatin yang telah dibuat mempunyai sifat larut (Tabel 6). Suhu yang digunakan untuk melarutkan adalah suhu 80°C, karena gelatin yang berkualitas baik bersifat mudah larut dalam air suhu 80°C dan bila didinginkan membentuk gel<sup>12</sup>.

Tabel 6. Analisis Kelarutan kelarutan Gelatin gelatin kaki ayam

Table 6. Analysis of Chicken chicken feet Gelatin gelatin Solubilitysolubility

Perlakuan/ Treatment	Kelarutan/ Solubility
A1B1	Larut/ Soluble
A1B2	Larut/Soluble
A2B1	Larut/Soluble
A2B2	Larut/Soluble
A3B1	Larut/Soluble
A3B2	Larut/Soluble
Gelatin PA/ <i>pro analysis gelatin</i>	Larut/Soluble
Gelatin Teknis/ <i>technical grade gelatin</i>	Larut/Soluble
SNI Gelatin/ <i>SNI of gelatin</i>	Larut/Soluble

Keterangan/Remarks :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pression pressurized pan*)

Pengukuran terhadap viskositas gelatin secara statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan perendaman, namun pada perlakuan ekstraksi terdapat sedikit perbedaan antara B1 dan B2 (Tabel 7). Apabila dibandingkan dengan SNI maka mutu gelatin yang dihasilkan memenuhi persyaratan bahkan lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin komersial. Viskositas yang tinggi diperlukan untuk kestabilan emulsi<sup>2</sup>. Hasil ini cukup menjanjikan, mengingat kebutuhan terhadap bahan baku gelatin yang halal. Kaki ayam merupakan bahan baku yang ketersediaannya cukup tinggi dan tidak banyak bersaing dengan kebutuhan produk lain.

Analisis terhadap kemampuan gelatin dalam membentuk gel menunjukkan bahwa perlakuan menghasilkan gelatin dengan kekuatan gel (*bloom*) yang berbeda-beda (Tabel 8). Kekuatan gel tertinggi terdapat pada gelatin yang diekstraksi dengan CH<sub>3</sub>COOH 1% (A3). Gelatin tersebut mempunyai kekuatan gel yang lebih baik dibandingkan dengan gelatin komersial, dan memenuhi persyaratan dalam SNI Gelatin. Kekuatan

gel dari gelatin berpengaruh pada aplikasinya pada produk<sup>17</sup>. Perbedaan kondisi ekstraksi akan berpengaruh pada karakteristik gel gelatin<sup>18</sup>. Kekuatan gel sangat tergantung pada ikatan hidrogen antara molekul air dengan kelompok hidroksil bebas dari asam amino, ukuran rantai protein, konsentrasi serta distribusi berat molekul<sup>19,20,21</sup>. Asam kuat (HCl) diduga memiliki kemampuan yang lebih besar dibandingkan dengan asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH) dalam memecah rantai protein sehingga ikatan antar molekul-molekul polimer penyusun protein yang terkonversi menjadi kolagen terpecah menjadi rantai monomer pendek hingga akhirnya mengalami kerusakan dan menyebabkan proses pembentukan gel menjadi terbatas. Kekuatan gel juga dipengaruhi oleh kandung hidroksiprolinnya, semakin tinggi kandungan hidroksiprolinnya maka kekuatan gel semakin meningkat, Hidroksiprolin menyebabkan ikatan hidrogen diantara molekul air dengan gugus hidroksil bebas pada gelatin menjadi lebih stabil sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel<sup>22</sup>.

Tabel 7. Analisis viskositas gelatin kaki ayam

Table 7. Viscosity Analysis analysis of Chicken chicken feet Gelatin gelatin

Perlakuan/Treatment	Viskositas/Viscosity (cP)
A1B1	6,67± 1,15 <sup>a</sup>
A1B2	6,33 ± 0,58 <sup>a</sup>
A2B1	6,67 ± 0,58 <sup>a</sup>
A2B2	4,00± 1,00 <sup>b</sup>
A3B1	6,67± 1,53 <sup>a</sup>
A3B2	4,33 ± 0,58 <sup>b</sup>
Gelatin PA/ <i>pro analysis gelatin</i>	8,00 ± 1,63
Gelatin Teknis/ <i>technical grade gelatin</i>	5,25 ± 1,5
SNI Gelatin/ <i>SNI of gelatin</i>	1,5 – 7

Keterangan/Remarks : A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pression pressurized pan*)

Tabel 89. Kekuatan Gel gelatin kaki ayam

Table 89. Gel Strength strength of chicken feet gelatin

Perlakuan/ Treatment	Kekuatan Gel/Gel strength
A1B1	86,00± 8,29 <sup>a</sup>
A1B2	73,75 ± 4,50 <sup>b</sup>
A2B1	54,25 ± 2,87 <sup>c</sup>
A2B2	51,25± 1,25 <sup>c</sup>
A3B1	164,75± 3,40 <sup>e</sup>
A3B2	115,75 ± 2,36 <sup>d</sup>
Gelatin PA/ <i>pro analysis gelatin</i>	283± 0,05
Gelatin Teknis/ <i>technical grade gelatin</i>	62± 0,03
SNI gelatin/ <i>SNI of gelatin</i>	75-3000

Keterangan/Remarks :

A1: HCl 1%; A2: NaOH 1%; A3 : CH<sub>3</sub>COOH 1%; B1 : ekstraksi dengan water bath (*extraction using water bath*); B2 : ekstraksi dengan panci bertekanan (*extraction using pressurized pan*)

### KESIMPULAN

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi gelatin kaki ayam terbaik menggunakan pelarut CH<sub>3</sub>COOH 1%, waktu ekstraksi 1 jam dengan menggunakan water bath. Walaupun dengan rendemen yang tidak terlalu tinggi yaitu 6,75 ± 1,89%, namun secara karakteristik fisikokimianya menunjukkan terbaik diantara perlakuan lainnya.
2. Karakteristik fisikokimia gelatin kaki ayam dari perlakuan terbaik yaitu kadar air 10,41 ± 0,63%; kadar abu 3,90 ± 0,43%; kadar lemak 9,68 ± 1,21%; kadar protein 77,21 ± 0,58%; pH 5,62 ± 0,13; kelarutan:bersifat larut ; viskositas 6,67± 1,53 cP; kekuatan gel 164,75± 3,40 bloom; kandungan residu logam Cu 4,52 ± 0,71 ppm; Zn 9,92 ± 0,22 ppm; As 0,000 ± 0,00 ppm; Sulfit 5,56 ± 0,30 ppm.
3. Hasil penelitian menunjukkan perlunya dilakukan perbaikan proses untuk menurunkan kandungan lemak yang masih cukup tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Mariod AA and Adam HF. Review : Gelatin, source, extraction, and industrial applications. *Acta Sci.Pol.* 2013.; 12 (2):135-147.
2. Sasmitaloka KS, Miskiyah dan Juniawati. Kajian potensi kulit sapi kering sebagai bahan dasar produksi gelatin halal. *Buletin Peternakan.* 2017; 41(3):1-10.
3. Kuan, YH, Nafchi AM, Huda N, Ariffin F, and Karim AA. Effects of sugars on the gelation kinetics and texture of duck feet gelatin. *J. Food Hydrocoll.* 2016;. 58: 267-275.
4. Polian FA. Collagen extraction from chicken feet for jelly production. *Acta Scientiarum Technology Maringa.* 2012;. 34 (3):345-351.

5. Gomez-Guillen MC, Gimenez B, Lopez-Caballero ME, Montero MP. Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources : A review. *Food Hydrocolloids.* 2011. 25 : 1813-1827.
6. Miskiyah dan Juniawati. Karakterisasi mutu fisikokimia gelatin kaki ayam. *Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Standardisasi* 13 November 2014. Jakarta.
7. Rafieian F, Keramat J, and Shahedi M. Physicochemical properties of gelatin extracted from chicken deboner residue. *J. Food Acien. Technol.* 2015.; 64: 1370-1375.
8. Shyni K, Hema GS, Ninan G, Mathew S, Joshy CG, and Lakshmanan PT. Isolation and characterization of gelatin from the skins of skipjack tuna (*Katsuwonus Pelamis*), dog shark (*Scoliodon Sorrakowah*), and rohu (*Labeo Rohita*). *J. Food Hydrocoll.* 2014;. 39: 68-76.
9. Alfaro ADT, Fonseca GG, Balbinot E, Machado A, and Prentice C. Physical and chemical properties of wami tilapia skin gelatin. *J. Food Sci. Technol.* 2013.; 33: 592-595.
10. SNI. Cara uji makanan dan minuman. SNI 01-289. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.1992.
11. SNI. Cara uji cemaran logam dalam makanan. SNI 19-289. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. 1998.
12. Zhang Q, Wang Q, Lv S, Lu J, Jiang S, Regenstein JM, and Lin L. Comparison of collagen and gelatin extracted from the skins of Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*) and channel catfish (*Ictalurus Punctatus*). *J. Food Biosci.* 2016;. 13: 41-48.
13. SNI. Mutu dan cara uji gelatin. SNI 06- 373. Badan Pusat Statistik, Jakarta. 1995.
14. Siregar H, Ginting S, . Limbong LN. Pengaruh jenis pelarut dan suhu ekstraksi kaki ayam terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin yang dihasilkan. *J.Rekayasa Pangan dan Pert.* 2015.; 3(2):171-177.
15. Duconseille A, Astruc T, Quintana N, Meersman F, and Sante- Lhoutellier VE. Gelatin structure and composition

- linked to hard capsule dissolution: A review. *J. Food Hydrocoll.* 2015.; 43: 360-376.
16. Yang H, Wang Y, Zhou P, and Regenstein JM. Effects of alkaline and acid pretreatment on the physical properties and nanostructures of the gelatin from channel catfish Skins. *J. Food Hydrocolloid.* 2008.; 22: 1541-1550.
  17. Arsyanti, L, Erwanto Y., Rohman A. and Pranoto, Y. Chemical composition and characterization of skin gelatin from buffalo (bubalus bubalis). *International Food Research Journal.* 2018;. 25 (3): 1095-1099.
  18. Kim, HW, Song DH, Choi YS, Kim HY, Hwang KE, Park JH, Kim YJ, Choi JH, CJ Kim. Effect of soaking pH and extracting temperature on the physicochemical properties of chicken skin gelatin. *Korean J.Food Sci.Ani. Resour.* 2012;. 32 (3): 316-322.
  19. Bhat R, Karim AA. Ultraviolet irradiation improves gel strength of fish gelatin. *Food Chemistry.* 2008.; 113: 1160-1164.
  20. Widyasari R. and Rawdkuen S. Extraction and characterization of gelatin from chicken feet by acid and ultrasound assisted extraction. *Food and Applied Bioscience Journal.* 2014;. 2 (1):85-97.
  21. Irwandi J, Faridayati S, Mohamed ESM, Hamzah MS, Torla HH., Che Man YB. Extraction and characterization of gelatin from different marine fish species in malaysiaMalaysia. *International Food Research Journal.* 2009;. 16: 381-389.
  22. Sompie M, Triatmojo S, Pertiwinigrum A, Pranoto Y. The effects of animal age and acetic acid concentration on pig skin gelatin characteristics. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture.* 2012;. 37(3): 176 – 182.