

## KARAKTERISTIK MUTU GELATIN DARI KULIT AYAM BROILER MELALUI PROSES PERENDAMAN KOMBINASI ASAM-BASA

I Nengah Simpen\*, Ni Made Puspawati, dan Anak Agung Istri Rahma Prabawanti

*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali*

*\*E-mail : ngahsimpen@yahoo.com*

---

### ABSTRAK

Kandungan kolagen yang cukup tinggi pada kulit ayam berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku alternatif gelatin halal. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh variasi pelarut asam, yaitu asam asetat, asam laktat dan asam sitrat dengan konsentrasi masing-masing 1% setelah perendaman basa NaOH 0,15% terhadap rendemen, pH, viskositas, dan kekuatan gel produk gelatin yang diekstrak dari kulit ayam broiler. Proses perendaman yang menghasilkan gelatin terbaik dipilih berdasarkan acuan standar mutu, kemudian gelatin tersebut dikarakterisasi sifat fisikokimianya dan dibandingkan dengan gelatin komersial. Penelitian ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) enam perlakuan dengan tiga kali ulangan dan dianalisis dengan metode *one-way* ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan perlakuan pada proses perendaman tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap hasil rendemen, sedangkan terhadap pH, viskositas, dan kekuatan gel berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ). Gelatin terbaik dihasilkan dari proses perendaman dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam asetat 1%. Analisis sifat fisikokimia gelatin terpilih menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan gelatin komersial, serta memenuhi standar mutu SNI dan *British Standard* dengan karakteristik pH 5,20; viskositas 4,20 cP; kekuatan gel 239,92 g bloom; kadar air 11%; kadar abu 1,08%; kadar protein 91,82%; dan kadar lemak 0,99%. Hasil analisis spektra FTIR menunjukkan gugus fungsi khas gelatin pada sampel, yaitu gugus O-H, N-H, C-O, C=O, C-N dan NCO.

Kata kunci : gelatin halal, kulit ayam broiler, variasi asam, kekuatan gel, FTIR

### ABSTRACT

The high content of collagen in chicken skin is potentially used as an alternative source of halal gelatin. This experiment aimed to study the effect of various acid solution (acetic, lactic, and citric) after pretreatment process by NaOH 0,15% on yield, pH, viscosity, and gel strength of gelatin product extracted from Broiler chicken skin. The best pretreatment process was chosen base on standard quality assessment of product gelatin obtained and its physicochemical properties was further characterized and then compared by commercial gelatin. Completely Randomized Design (CRD) was applied in this experiment with three replicates and analysed statistically by one-way ANOVA method. The result showed different pretreatment process had no significant ( $P>0,05$ ) effect on yield, but had significant ( $P<0,05$ ) effect on pH, viscosity, and gel strenght of gelatin product. The best quality of gelatin was obtained by using 0.15% NaOH before treating with acetic acid in the pretreatment process. The physicochemical properties of this gelatin were compared to those of commercial gelatin and fulfilled the qualify standard of SNI and British Standard. The characteristic of gelatin had a pH of 5.20, viscosity 4.20 cP, gel strength 239.92 g bloom, moisture 11%, ash 1.08%, protein content 91.82%, and a fat content of 0.99%. Analysis of FTIR spectra of this gelatin showed the specific functional groups of gelatin which were O-H, N-H, C-O, C=O, C-N and NCO.

Keywords : halal gelatin, broiler chicken skin, various acid, gel strenght, FTIR

## PENDAHULUAN

Gelatin merupakan suatu protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen pada tulang, tulang rawan dan kulit hewan (Johnston-Banks, 1990). Gelatin secara luas diaplikasikan dalam industri makanan, farmasi, kosmetik, dan fotografi karena sifatnya yang unik, diantaranya kemampuan berubah secara *thermo-reversible* dari bentuk sol ke gel dan dapat larut dalam air (Zhou, *et al.*, 2006). Sumber gelatin umumnya berasal dari bahan baku tulang dan kulit ternak seperti sapi dan babi. Penggunaan bahan baku gelatin dari sapi menimbulkan kekhawatiran mengenai kontaminasi BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*) atau penyakit sapi gila. Gelatin yang berasal dari kulit babi tidak dapat diterima oleh pemeluk Yahudi dan Islam karena adanya hukum syariat yang mewajibkan pemeluknya untuk mengkonsumsi sesuatu yang jelas kehalalannya (Badii dan Howell, 2006).

Kulit dan tulang dari berbagai spesies ikan dipilih sebagai bahan baku alternatif gelatin, tetapi gelatin yang berasal dari ikan kurang diminati masyarakat karena faktor alergi dan bau amis (Nieuwenhuizen, 2006). Alternatif lainnya adalah dengan menggunakan kulit ayam sebagai bahan baku pembuatan gelatin. Kulit ayam memiliki kandungan kolagen yang tinggi, yaitu 38,9% (Cliche, *et al.*, 2003) sehingga sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan baku alternatif gelatin.

Salah satu tahapan dalam isolasi gelatin adalah proses perendaman (*pretreatment*). Secara umum proses perendaman gelatin ada dua, yaitu secara proses asam dan proses basa, namun telah dikembangkan metode terkombinasi dengan menggunakan proses asam-basa. Pada penelitian ini digunakan proses asam-basa dengan variasi pelarut asam. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh variasi asam, yaitu asam asetat, asam laktat dan asam sitrat setelah perendaman dengan basa NaOH terhadap rendemen, pH, viskositas, dan kekuatan gel produk gelatin yang diekstrak dari kulit ayam broiler. Proses perendaman yang menghasilkan gelatin terbaik dipilih berdasarkan acuan standar mutu dan gelatin tersebut dikarakterisasi lebih lanjut sifat fisikokimianya untuk selanjutnya dibandingkan dengan gelatin komersial.

## MATERI DAN METODE

### Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ayam Broiler yang dibeli dari rumah potong ayam (RPA) di daerah Nusa Dua. Bahan kimia yang digunakan meliputi : *n*-heksana, natrium hidroksida (NaOH) 0,15% (b/v), asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1% (v/v), asam sitrat (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>) 1% (b/v), asam laktat (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>) 1% (v/v), akuades dan akuademineral.

### Peralatan

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan adalah satu set alat *soxhlet*, timbangan, *waterbath*, *freeze drier*, *thermometer*, pH indikator, kain kasa, saringan, batang pengaduk, gelas ukur, desikator, pisau, gelas beker, CT3 *Texture Analyzer*, viskometer Oswald, *hot plate*, erlenmeyer, oven, blender, cawan, porselin, tanur, labu ukur, Kjeldahl, pipet tetes, *magnetic stirrer*, kertas saring *Whatman* No. 4 dan FTIR Shimadzu Prestige 21.

### Cara Kerja

Proses isolasi gelatin dari kulit ayam Broiler pada penelitian ini mengikuti prosedur Norizah, *et al.* (2013), dengan sedikit modifikasi pada proses perendaman.

#### **Preparasi sampel kulit ayam broiler**

Sebanyak 6 kg kulit ayam broiler dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran dan lemak yang menempel di permukaan kulit ayam. Kulit ayam yang telah bersih, dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan menggunakan *freeze drier*. Sampel kulit ayam yang telah kering selanjutnya diblender sehingga diperoleh serbuk kulit ayam.

#### **Ekstraksi lemak serbuk kulit ayam broiler**

Lemak yang terkandung pada serbuk kulit ayam dihilangkan dengan metode *soxhletasi* menggunakan pelarut *n*-heksana. Ekstraksi lemak pada serbuk kulit ayam dilakukan selama 6 jam. Residu kulit ayam dikeringkan di dalam oven pada suhu 35°C selama 4 jam.

#### **Ekstraksi kolagen kulit ayam broiler**

Disiapkan tiga gelas beker 500 mL, kemudian ke dalam masing-masing gelas beker dimasukkan 15 g serbuk kulit ayam hasil ekstraksi lemak. Selanjutnya masing-masing sampel diren-

dam dengan 200 mL NaOH (0,15% b/v) sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 40 menit. Perlakuan ini dilakukan sebanyak tiga kali, larutan NaOH diganti setiap 40 menit. Hasil perendaman dengan NaOH kemudian dicuci dengan aquades sampai pH netral. Proses perendaman masing-masing sampel dilanjutkan dengan menggunakan asam yang berbeda, yaitu 200 mL asam asetat (1%), 200 mL asam laktat (1%) dan 200 mL asam sitrat (1%). Perlakuan ini dilakukan sebanyak tiga kali, dimana masing-masing larutan asam diganti setiap 40 menit. Sampel kulit ayam hasil perendaman kemudian dicuci dengan aquades sampai menunjukkan pH 4-5.

#### **Ekstraksi gelatin**

Ekstraksi dilakukan pada *waterbath* dengan perbandingan hasil perendaman sampel kulit ayam dan aquademineral (1:1). Proses ekstraksi dilakukan pada suhu 45°C selama 24 jam. Ekstrak gelatin yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman* No. 4, lalu diukur volume filtratnya dan ditempatkan dalam tempat sampel. Filtrat kemudian didinginkan di dalam lemari pendingin bersuhu 4-10°C selama 24 jam sampai filtrat berbentuk gel sebelum dikeringkan dalam oven selama 48 jam pada suhu 50°C. Gelatin yang telah kering kemudian digerus dan dianalisis.

#### **Analisis Fisikokimia Gelatin**

Analisis gelatin kulit ayam Broiler meliputi uji rendemen (AOAC, 1995), uji pH (British Standard 757, 1975), uji kekuatan gel (British Standard 757, 1975), uji viskositas (British Standard 757, 1975), uji kadar air (AOAC, 2005), uji kadar abu (AOAC, 2005), uji kadar lemak (AOAC, 2005), uji kadar protein (Metode Mikro Kjeldahl, AOAC, 2005), analisis gugus fungsi dengan metode FTIR.

#### **Rancangan Penelitian**

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Ekstrak gelatin yang diperoleh kemudian dianalisis rendemen, pH, viskositas dan kekuatan gel. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode *one-way* ANOVA. Untuk melihat perbedaan antar perlakuan, data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji lanjut Duncan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Semua gelatin dari kulit ayam broiler yang dihasilkan dari proses perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan perendaman menggunakan variasi pelarut asam, yaitu asam asetat, asam laktat dan asam sitrat dengan masing-masing konsentrasi 1 % dibandingkan berdasarkan rendemen, pH, kekuatan gel dan viskositas. Hasil perbandingan tersebut digunakan untuk menentukan gelatin terpilih berdasarkan acuan standar mutu gelatin. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis terhadap rendemen, pH, viskositas dan kekuatan gel masing-masing gelatin kulit ayam broiler dari setiap perlakuan.

#### **Rendemen**

Rendemen merupakan parameter yang penting diketahui untuk menilai efektif tidaknya proses produksi gelatin (Mulyanti, 2013). Semakin besar nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diberikan. Hasil analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa variasi larutan asam tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap hasil rendemen gelatin dari kulit ayam broiler. Rendemen tertinggi dihasilkan dari perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam sitrat 1%, yaitu 17,53%, sedangkan rendemen terendah dihasilkan dari proses perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam asetat 1%, yaitu 16,07%.

Dilihat dari jenis asam yang digunakan, rendemen dipengaruhi oleh kemampuan interaksi ion  $H^+$  dari masing-masing larutan asam dengan kolagen. Asam asetat dan asam laktat merupakan asam monoprotik, dimana hanya dapat melepaskan sebuah proton ( $H^+$ ) di dalam larutannya sedangkan asam sitrat merupakan asam poliprotik karena memiliki tiga atom hidrogen yang dapat terionisasi sehingga menyebabkan semakin banyaknya pemecahan ikatan hidrogen yang memudahkan konversi kolagen menjadi gelatin (Kolodziejska, *et al.*, 2007).

#### **Derajat Keasaman (pH)**

Pengukuran nilai pH larutan gelatin merupakan salah satu parameter yang ditetapkan dalam penentuan mutu standar gelatin (Junianto, *et al.*, 2006). Nilai pH larutan gelatin berpengaruh terhadap aplikasi gelatin dalam produk.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap rendemen, pH, viskositas, dan kekuatan gel gelatin kulit ayam broiler

Sampel	Parameter ± Standar Deviasi			
	Rendemen (%)	pH	Viskositas (cP)	Kekuatan Gel (g bloom)
NAA	16,07 ± 0,26 <sup>a</sup>	5,20 ± 0,07 <sup>a</sup>	4,20 ± 0,50 <sup>a</sup>	239,92 ± 3,99 <sup>a</sup>
NAL	17,47 ± 0,80 <sup>a</sup>	4,11 ± 0,07 <sup>bc</sup>	3,56 ± 0,13 <sup>b</sup>	184,62 ± 4,36 <sup>b</sup>
NAS	17,53 ± 0,80 <sup>a</sup>	3,83 ± 0,13 <sup>c</sup>	2,48 ± 0,04 <sup>b</sup>	174,29 ± 3,46 <sup>b</sup>

Keterangan : data yang diikuti huruf berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai pH dipengaruhi oleh penggunaan jenis asam sebagai larutan perendam, dimana larutan asam asetat menghasilkan gelatin dengan pH yang mendekati kondisi pH netral dibandingkan dua asam lainnya, yaitu asam laktat dan asam sitrat. Perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam asetat 1% menghasilkan pH gelatin, yaitu 5,20, sedangkan gelatin yang dihasilkan dari perendaman sampel dengan NaOH 0,15% kemudian dilanjutkan dengan masing-masing asam laktat 1% dan asam sitrat 1% memiliki pH berturut-turut, yaitu 4,11 dan 3,83.

Tinggi rendahnya pH gelatin yang dihasilkan pada penelitian ini dapat disebabkan proses pencucian yang tidak sempurna. Proses pencucian yang baik akan menyebabkan asam yang terperangkap di dalam kulit ayam semakin sedikit, sehingga nilai pH yang dihasilkan akan semakin mendekati pH netral (Hinterwaldner, 1977).

### Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu (Leiner, 2006). Berdasarkan hasil analisis statistik pada Tabel 1, nilai viskositas gelatin kulit ayam dipengaruhi oleh jenis perlakuan. Gelatin hasil ekstraksi dari perlakuan perendaman NaOH 0,15% dilanjutkan dengan perendaman dalam asam asetat 1% mempunyai viskositas paling tinggi, yaitu 4,20 cP dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan viskositas gelatin hasil perendaman NaOH 0,15% dilanjutkan masing-masing dengan asam laktat 1% dan asam sitrat 1% dengan viskositas masing-masing, yaitu 3,56 cP dan 2,48 cP.

Nilai viskositas larutan gelatin berkaitan dengan kadar air gelatin kering. Gelatin kering dengan kadar air yang rendah memiliki kemampuan mengikat air (membentuk gel) yang tinggi. Semakin banyak jumlah air yang terikat oleh gelatin maka gel akan semakin kental dan secara langsung berpengaruh terhadap tingginya nilai viskositas larutan gelatin yang diukur (Kurniadi, 2009).

### Kekuatan Gel

Hasil analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan jenis pelarut asam berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kekuatan gel gelatin. Pada penelitian ini, perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam asetat 1% sebagai larutan perendam mampu menghasilkan gelatin dengan kekuatan gel yang tinggi, yaitu 239,92 g bloom dibandingkan perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan masing-masing asam laktat 1% dan asam asetat 1% yang menghasilkan kekuatan gel gelatin masing-masing sebesar 184,62 g bloom dan 174,29 g bloom.

Kekuatan gel gelatin tergantung dari panjang rantai asam aminonya. Jika proses hidrolisis kolagen berada pada fase yang tepat, yakni pada rantai polipeptida dimana terjadi pemutusan ikatan hidrogen, ikatan kovalen silang serta sebagian ikatan peptida, maka akan dihasilkan struktur gelatin dengan rantai peptida yang panjang sehingga kekuatan gel yang dihasilkan juga tinggi (Ward dan Courts, 1977).

### Karakteristik Gelatin Terpilih dan Gelatin Komersial

Gelatin terpilih dikarakterisasi lebih lanjut sifat fisikokimianya dan dibandingkan dengan gelatin komersial. Tabel 2 menunjukkan hasil

karakteristik dari karakteristik gelatin komersial dan gelatin terpilih yang dihasilkan dari proses perendaman sampel dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan asam asetat 1%.

Tabel 2. Hasil karakteristik sifat fisikokimia gelatin terpilih dan gelatin komersial

Parameter	Gelatin Kulit Ayam	Gelatin Komersial
pH	5,20	4,91
Viskositas (cP)	4,20	3,18
Kekuatan Gel (g bloom)	239,92	124,25
Kadar Air (%)	11,00	11,83
Kadar Abu (%)	1,08	0,69
Kadar Protein (%)	91,82	92,46
Kadar Lemak (%)	0,99	0,33

Tabel 3. Hasil spektra gugus fungsi gelatin terpilih dan gelatin komersial

Daerah Serapan	Puncak serapan (cm <sup>-1</sup> )		Dugaan gugus fungsi*
	Gelatin kulit ayam	Gelatin komersial	
Amida A	3369,64	3660,89	O-H <i>stretching</i> , N-H <i>stretching</i> dari gugus amida
	-	2985,81	CH <sub>2</sub> <i>stretching</i> simetri
	2713,84	2879,72	CH <sub>2</sub> <i>stretching</i> asimetri
Amida I	1701,22	1701,22	C=O <i>stretching</i> dari amida sekunder
Amida II	1579,70	1566,20	N-H <i>bending</i> dari amida sekunder dan CN <i>stretching</i>
	1346,31	-	Rocking CH <sub>2</sub> dari proline
Amida III	1263,37	1278,81	N-H <i>bending</i>
	1099,43	1136,07	C-O <i>stretching</i> dari alkohol sekunder
	981,77	966,34	Rocking C-C dari CH <sub>3</sub>
	802,39	817,82	Wagging NH keluar bidang dari amida primer
	-	677,01	OH <i>bending</i> keluar bidang
	569,00	-	NCO <i>bending</i> amida sekunder

\*Jilie dan Shaoning, 2007

Hasil pengukuran nilai pH larutan gelatin terpilih dan gelatin komersial pada Tabel 2 menunjukkan nilai pH pada suasana asam, dimana nilai pH gelatin terpilih adalah 5,20 dan gelatin komersial 4,91. Dilihat dari nilai pH, kedua gelatin tersebut telah memenuhi standar mutu gelatin, yaitu 4,5 – 6,5 (British Standard, 1975).

Gelatin terpilih dari hasil ekstraksi kulit ayam memiliki viskositas sebesar 4,20 cP. Nilai tersebut lebih tinggi dari gelatin komersial yang memiliki viskositas, yaitu 3,18 cP. Hal tersebut menunjukkan bahwa penguraian kolagen menjadi gelatin terjadi secara optimal sehingga rantai asam amino yang terbentuk cukup panjang dan viskositas gelatin kulit ayam menjadi lebih tinggi dari gelatin komersial. Nilai viskositas gelatin hasil

penelitian memenuhi standar mutu gelatin (British Standar, 1975), yaitu 1,5-7 cP.

Kekutan gel menunjukkan kemampuan gelatin dalam pembentukan gel, karena itu kekuatan gel merupakan salah satu sifat fisik yang penting pada gelatin. Nilai kekuatan gelatin hasil ekstraksi kulit ayam adalah 239,92 g bloom, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan nilai kekuatan gel gelatin komersial, yaitu 124,25 g bloom. gelatin hasil penelitian dengan kekuatan gel 239,92 g bloom memenuhi standar gelatin yang dikeluarkan oleh British Standar (1975), yaitu 50-300 g bloom.

Kandungan air dalam bahan menentukan kesegaran, penampakan, tekstur, cita rasa, dan masa simpan bahan (Winarno, 2002). Berdasarkan

hasil pengukuran dapat diketahui kadar air gelatin kulit ayam adalah 11,00%, kandungan air tersebut tidak jauh berbeda dibandingkan dengan gelatin komersial yang nilai kadar airnya sedikit lebih tinggi, yaitu 11,83%. Kadar air gelatin kulit ayam pada penelitian ini masih memenuhi standar SNI (1995) No. 3735, yaitu maksimum 16%.

Nilai kadar abu suatu bahan menunjukkan kuantitas mineral yang terkandung dalam bahan tersebut (Apriyantono, 1989). Hasil pengukuran terhadap kadar abu gelatin kulit ayam dan komersial, masing-masing adalah 1,08% dan 0,69%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (1995), kadar abu gelatin kulit ayam yang diperoleh dalam penelitian ini memenuhi standar mutu yang disyaratkan, yaitu maksimum 3,25%.

Gelatin merupakan salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen yang pada dasarnya memiliki kadar protein yang tinggi dan termasuk protein sederhana dalam kelompok skleroprotein (de Man, 1989). Hasil uji kadar protein untuk gelatin komersial adalah 92,46%, sedangkan kadar protein untuk gelatin kulit ayam yang diperoleh adalah 91,82%. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui kadar protein pada gelatin kulit ayam cukup tinggi dan tidak jauh berbeda dari gelatin komersial.

Gelatin dengan kualitas baik diharapkan tidak mengandung lemak. Rendahnya kadar lemak gelatin memungkinkan serbuk gelatin dapat disimpan dalam waktu relatif lama (de Man, 1997). Hasil penentuan kadar lemak gelatin kulit ayam adalah 0,99% dan untuk gelatin komersial adalah 0,33%. Nilai kadar lemak pada gelatin kulit ayam tergolong rendah karena tidak melebihi 5% yang merupakan batas nilai maksimal yang disyaratkan untuk mutu gelatin sesuai SNI (Taufik, 2011).

Hasil identifikasi gugus fungsi gelatin terpilih dan gelatin komersial ditunjukkan pada Tabel 3. Gelatin seperti umumnya protein memiliki struktur yang terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen (Winarno, 2002). Hasil spektra FTIR menunjukkan serapan khas gugus fungsi gelatin terpilih dan gelatin komersial pada daerah amida A (3649,32 - 2208,49  $\text{cm}^{-1}$ ), amida I (1701,02  $\text{cm}^{-1}$ ), amida II (1579,70 - 1346,31  $\text{cm}^{-1}$ ) dan amida III (1263,37 - 569,00  $\text{cm}^{-1}$ ).

Daerah serapan amida A pada kedua sampel gelatin menunjukkan gugus O-H *stretching*

pada bilangan gelombang 3369,64  $\text{cm}^{-1}$  pada gelatin kulit ayam dan 3660,89  $\text{cm}^{-1}$  pada gelatin komersial. Pada daerah bilangan gelombang ini seharusnya juga muncul gugus N-H, tetapi karena tertutup oleh O-H *stretching* yang lebih lebar maka N-H *stretching* tidak dapat diamati. Adanya N-H *stretching* dapat diperjelas dengan adanya vibrasi N-H *bending* pada bilangan gelombang 1579,70  $\text{cm}^{-1}$  pada gelatin kulit ayam dan 1566,20  $\text{cm}^{-1}$  pada gelatin komersial. Daerah serapan amida I pada sampel gelatin ditunjukkan oleh adanya serapan pada bilangan gelombang 1701,22  $\text{cm}^{-1}$  pada sampel gelatin kulit ayam dan gelatin komersial merupakan C=O *stretching* dari amida sekunder. Daerah serapan amida II pada bilangan gelombang 1579,70  $\text{cm}^{-1}$  untuk gelatin kulit ayam dan pada 1566,20  $\text{cm}^{-1}$  untuk gelatin komersial adalah vibrasi dari N-H *bending* dari amida sekunder yang diikuti oleh serapan dari C-N *stretching*. Daerah serapan amida III pada bilangan gelombang 802,39  $\text{cm}^{-1}$  dan 817,82  $\text{cm}^{-1}$ , masing-masing pada sampel gelatin kulit ayam dan gelatin komersial dihasilkan oleh N-H *wagging* dari amida primer dan amida sekunder. Serapan pada bilangan gelombang 569,00  $\text{cm}^{-1}$  untuk gelatin kulit ayam merupakan akibat dari vibrasi NCO *bending* dari amida sekunder. Vibrasi C-O *stretching* dari alkohol sekunder memberikan serapan pada bilangan gelombang 1099,43  $\text{cm}^{-1}$  untuk gelatin kulit ayam dan pada 1136,07  $\text{cm}^{-1}$  untuk gelatin komersial.

Secara umum hasil analisis FTIR gelatin komersial menunjukkan daerah serapan pada bilangan gelombang yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin hasil penelitian. Hal ini dapat disebabkan oleh atom-atom pengikatnya memiliki massa yang lebih rendah sehingga mudah bergerak dan mengalami pergeseran daerah serapan ke arah bilangan gelombang yang lebih tinggi (Hendayana, 1994). Dari hasil analisis spektra FT-IR dapat diketahui gugus fungsi yang terdapat pada sampel adalah gugus O-H, C-O, N-H dari amida sekunder yang didukung dengan adanya gugus C-N, C=O dan NCO dari amida sekunder sebagai gugus-gugus fungsi utama gelatin.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Perlakuan perendaman NaOH 0,15% sebelum perendaman dengan asam (asam asetat 1%, asam laktat 1%, asam sitrat 1%) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rendemen gelatin, tetapi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH, viskositas dan kekuatan gel gelatin dari kulit ayam broiler.
2. Gelatin kulit ayam dengan perlakuan terbaik diperoleh dari hasil perendaman dengan NaOH 0,15% dilanjutkan dengan perendaman dengan asam asetat 1%, dilihat dari pH, viskositas dan kekuatan gel yang memenuhi standar mutu gelatin.
3. Karakteristik fisikokimia gelatin terbaik yang dihasilkan dari ekstraksi kulit ayam broiler memenuhi standar mutu gelatin sesuai dengan SNI dan British Standard. Analisis FTIR menunjukkan serapan khas gugus fungsi gelatin pada daerah amida A ( $3649,32-2208,49 \text{ cm}^{-1}$ ), amida I ( $1701,02 \text{ cm}^{-1}$ ), amida II ( $1579,70-1346,31 \text{ cm}^{-1}$ ) dan amida III ( $1263,37-569,00 \text{ cm}^{-1}$ )

### Saran

Dari hasil penelitian ini dapat disarankan perlu dilakukan kontrol pH pada proses pencucian sampel kulit ayam setelah proses perendaman asam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Drs. Made Siaka, M.Sc. (Hons), ibu Sri Rahayu Santi, S.Si., M.Si. dan ibu Oka Ratnayani, S.Si., M.Si., Ph.D yang telah memberikan kritik dan saran yang membantu dalam proses penelitian maupun penulisan

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S., dan Budiyanto, S., 1989, *Analisis Pangan*, IPB Press, Bogor
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 1995, *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*, Inc, Washington, DC
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 2005, *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*, 18<sup>th</sup> ed, Gaithersburg, USA
- Badan Standarisasi Nasional, 1995, *Mutu dan Cara Uji Gelatin*, SNI 06-3735-1995, Jakarta
- Badii, F. and Howell, N. K., 2006, Fish Gelatin: Structure, Gelling Properties and Interaction with Egg Albumen Proteins, *Food Hydrocolloids*, 20: 630-640
- British Standard 757, 1975, Sampling and Testing of Gelatin, dalam : Imeson, 1992, *Thickening and Gelling Agents For Food*, Academic Press, New York
- Cliché, S., Amiot, J., Avezard, C., and Garlepy, C., 2003, Extraction and Characterization of Collagen with or without Telopeptides from Chicken Skin, *Poul Sci*, 82 (3) : 503-509
- de Man, J.M., 1997, *Kimia Makanan*, a.b. Padmawinata, K., ITB Press, Bandung
- de Man, J.M., 1989, *Kimia Makanan*, 2<sup>nd</sup> ed., a.b. Padmawinata, K., ITB Press, Bandung
- Hendayana, S., 1994, *Kimia Analitik Instrumen*, Semarang Press, Semarang
- Hinterwaldner, R., 1977, Technology of Gelatin Manufacture, dalam: Ward, A.G. and Courts, A., 1977, *The Science and Technology of Gelatin*, Academic Press, New York
- Jilie, K. and Shaoning, Y., 2007, Fourier Transform Spectroscopic Analysis of Protein Secondary Structures, *Acta Biochimia et Biophysica Sinica*, 39(8): 549-559
- Johnston-Banks, F.A., 1990, Gelatin, dalam: Harris, P., 1990, *Food Gels*, Elsevier Applied Science Publishers, London
- Junianto, Haetami, K., dan Maulina, I., 2006, Produksi Gelatin Dari Tulang Ikan Dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul, *Laporan Penelitian*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNPAD, Bandung
- Kurniadi, H., 2009, Kualitas Gelatin Tipe A Dengan Bahan Baku Tulang Paha Ayam

- Broiler Pada Lama Ekstraksi Yang Berbeda, *Skripsi*, Fakultas Peternakan, IPB, Bogor
- Kolodziejska, L., Skierka, E., Sadowska, W., and Niecikowska C., 2007, Effect of Extracting Time and Temperature on Yield of Gelatin, *Food Chem*, 107: 700-706
- Leiner, P.B., 2006, The Physical and Chemical Properties of Gelatin, <http://www.pbgelatin.com>. (diakses pada 14 Oktober 2014)
- Nieuwenhuizen, N. and Andreas, L.L., 2006, Fighting Food Allergy: Current Approaches, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1056: 30-45
- Norizah, M.S., Farah, B., and Nazlin, K.H., 2013, Preparation and Characterisation of Chicken Skin Gelatin as an Alternative to Mammalian Gelatin, *Food Hydrocolloids*, 30: 143-151
- Mulyanti, M., 2013, Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Demineralisasi Terhadap Kuantitas dan Kualitas Gelatin Tulang Ayam, *Skripsi*, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makasar
- Taufik., M., 2011, Kajian Potensi Kulit Kaki Ayam Broiler Sebagai Bahan Baku Gelatin dan Aplikasinya dalam *Edible Film* Antibakteri, *Disertasi*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Ward, A.G. and Courts, A., 1977, *The Science and Technology of Gelatin*, Academic Press, London
- Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, P.T. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta
- Zhou, P., Mulvaney, S. J., and Regenstein, J. M., 2006, Properties of Alaska Pollock Skin Gelatin: A Comparison with Tilapia and Pork Skin Gelatins, *Journal of Food Science*, 71: 313-321