

## **Karakterisasi Sifat Fisika dan Kimia Gelatin Kulit Kaki Ayam Broiler (*G. Gallus domesticus*) sebagai Bahan Cangkang Kapsul**

Physical and Chemical Properties Characterization of Gelatin from Broiler Chicken Leg Skin (*G. gallus domesticus*) as the Base Material of Capsule

<sup>1</sup>Eva Refayanti, <sup>2</sup>Anggi Arumsari, <sup>3</sup>Diar Herawati E.

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>evarevayanti3@gmail.com, <sup>2</sup>anggiarumsari@yahoo.com, <sup>3</sup>diarmunawar@gmail.com

**Abstract.** Skin of broiler chicken legs (*G. gallus domesticus*) has the potency as a source of gelatin raw material. Gelatin is a product of the hydrolysis process of animal collagen that can be applied in the field of pharmaceutical industry one of which is a capsule shell. To obtain gelatin, it is required a proper hydrolysis process. In this research, hydrolysis using 4% HCl is the optimal hydrolysis process. After soaking at 4% HCl then it is extracted using reflux at 60°C with aquadest solvent. The study is aimed to determine the characteristics of physical and chemical properties of gelatin from chicken leg skin compared with commercial gelatin which then optimization of the formula is done as the base material of capsule shell. The results of gelatin characterization of chicken leg skin compared with commercial gelatin are that the resulting gelatin is close to the characteristics of commercial gelatin. Optimization result of a good formula is composition ratio (Chicken skin gelatin: aquadest) 1 : 2 and the addition of glycerin as plasticizer at a certain concentration to produce optimal conditions.

**Keywords:** Broiler chicken, Collagen, Gelatin, Hydrolysis.

**Abstrak.** Kulit kaki ayam broiler (*G. gallus domesticus*) mempunyai potensi sebagai sumber bahan baku gelatin. Gelatin merupakan salah satu produk proses hidrolisis dari kolagen hewan yang dapat diaplikasikan dalam bidang industri farmasi salah satunya adalah cangkang kapsul. Untuk memperoleh gelatin dibutuhkan proses hidrolisis yang tepat. Dalam penelitian ini hidrolisis dengan menggunakan HCl 4% merupakan proses hidrolisis yang optimal. Setelah dilakukan perendaman menggunakan HCl 4% selanjutnya dilakukan pula ekstraksi menggunakan refluks pada suhu 60° dengan pelarut akuades. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisika dan kimia gelatin dari kulit kaki ayam yang dibandingkan dengan gelatin komersil yang kemudian dilakukan optimasi formula sebagai bahan dasar cangkang kapsul. Hasil dari karakterisasi gelatin kulit kaki ayam yang dibandingkan dengan gelatin komersil bahwa gelatin yang dihasilkan sudah mendekati karakteristik dari gelatin komersil. Hasil optimasi formula yang baik yaitu perbandingan komposisi (gelatin kulit kaki ayam : akuades) 1 : 2 dengan adanya penambahan gliserin sebagai *plasticizer* pada konsentrasi tertentu hingga menghasilkan kondisi yang optimal.

**Kata Kunci:** Ayam broiler, Kolagen, Gelatin, Hidrolisis.

### **A. Pendahuluan**

Sediaan kapsul merupakan salah satu sediaan farmasi yang sudah memenuhi standar kualitas dan kenyamanan penggunaannya. Salah satu bahan dasar cangkang kapsul yaitu gelatin. Gelatin merupakan salah satu produk proses hidrolisis parsial dari kolagen hewan yang dapat diaplikasikan dalam bidang industri farmasi. Gelatin adalah jenis protein yang diperoleh dari hasil ekstraksi jaringan kolagen kulit, tulang atau ligamen (jaringan ikat) hewan.

Selain sapi dan babi yang biasanya digunakan sebagai bahan dasar gelatin, ada pula alternatif untuk menggantikan gelatin berbahan dasar hewan mamalia dalam pembuatan cangkang kapsul yaitu kulit kaki ayam. Kulit kaki ayam yang digunakan dari genus ayam broiler (*G. gallus domesticus*). Ayam broiler termasuk yang mempunyai potensi sebagai sumber bahan baku gelatin yang didasarkan pada komposisi kimia yang mengandung kadar air 65,9%; protein 22,98%; lemak 5,6%; abu 3,49 dan bahan-bahan lain 2,03% (Purnomo,1992).

Berdasarkan pemaparan di atas maka perumusan masalah pada penelitian ini

adalah mengetahui karakterisasi sifat fisika dan kimia gelatin dari kulit kaki ayam broiler yang sesuai dengan ketentuan standar mutu gelatin SNI No. 06-3735 dan British Standard 757, kemudian melakukan optimasi formulasi sediaan cangkang kapsul dengan bahan dasar gelatin kulit kaki ayam broiler.

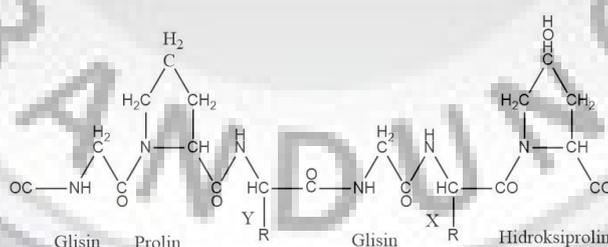
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti karakterisasi sifat fisika dan kimia gelatin dari kulit kaki ayam sebagai bahan dasar cangkang kapsul. Kemudian mengetahui formulasi yang paling baik untuk sediaan cangkang kapsul dan membandingkan gelatin hasil ekstraksi kulit kaki ayam broiler dengan gelatin komersil yang sudah beredar di pasaran.

## B. Landasan Teori

Kaki ayam mempunyai komponen yang terdiri atas kulit, tulang, otot dan kolagen (Purnomo, 1992). Kolagen adalah komponen struktural utama dari jaringan ikat putih (*white connective tissue*) yang meliputi hampir 30 persen dari total protein pada jaringan dan organ tubuh vertebrata dan invertebrata. Pada mamalia kolagen terdapat di kulit, tendon, tulang rawan, dan jaringan ikat. Demikian juga pada burung dan ikan, sedangkan pada avertebrata kolagen terdapat pada dinding sel (Baily and Light, 1989).

Ekstraksi kolagen dapat dilakukan secara kimiawi maupun kombinasi secara kimiawi dan enzimatis. Penggunaan kolagen berkaitan dengan karakteristik fisikokimia diantaranya adalah sifat antigenitas rendah, afinitas dengan air tinggi, tidak beracun, *biocompatible* dan *biodegradabel*, relatif stabil, dapat disiapkan dalam berbagai bentuk sesuai kebutuhan dan mudah dilarutkan dalam air maupun asam kolagen dipanaskan strukturnya menjadi rusak secara permanen dan menghasilkan gelatin (Abubakar, 2009).

Gelatin adalah protein yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan ikat putih dan tulang hewan. Gelatin memiliki sifat yang khas, yaitu berubah secara *reversible* dan bentuk sol (koloid) ke bentuk gel, mengembang dalam air dingin, dapat membentuk film serta mempengaruhi viskositas suatu bahan (Siti, 2010). Gelatin tersusun atas 18 asam amino yang saling terikat dan dihubungkan dengan ikatan peptida membentuk rantai polimer yang panjang (Eastoe dan Leanch, 1977). Struktur kimia Gelatin dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Struktur Kimia Gelatin (Poppe, 1992)

Berdasarkan perbedaan proses pengolahannya, gelatin terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe A dan tipe B. Pada pembuatan gelatin tipe A, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam. Sedangkan pembuatan tipe B, perlakuan perendaman dalam larutan basa, atau disebut dengan proses alkali (Utama, 1997).

Karakteristik gelatin meliputi:

1. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna, bau dan rasa yang dihasilkan.

2. Kadar air

Kadar air merupakan persentase air yang terikat oleh suatu bahan terhadap

bobot kering ovennya. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terikat oleh komponen padatan bahan tersebut. Kandungan air dalam suatu bahan dapat menentukan penampakan, tekstur dan kemampuan bertahan terhadap serangan mikroorganisme.

### 3. Kadar abu

Kadar abu menunjukkan jumlah bahan organik yang terdapat dalam bahan organik. Abu menunjukkan jumlah bahan anorganik yang tersisa selama proses pembakaran tinggi (suhu sekitar 600°C) selama dua jam. Jumlah abu dipengaruhi oleh jumlah ion-ion anorganik yang terdapat dalam bahan selama proses berlangsung.

### 4. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH dilakukan untuk menentukan kondisi dan jenis muatan yang terdapat pada gelatin. Gelatin merupakan rantai polipeptida yang terdiri atas berbagai macam asam amino. Asam amino mempunyai sifat *zwitterion* atau dipolar karena dalam struktur kimianya mempunyai gugus fungsi negatif ( $\text{COO}^-$ ) dan gugus fungsi positif ( $\text{NH}_3^+$ ). Asam amino juga bersifat *amfoter*, yaitu dapat bersifat asam. Netral atau basa sesuai dengan kondisi lingkungannya (Winarno, 2002).

### 5. Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan baik dalam air, cairan organik sederhana dan suspensi serta emulsi encer (De Man, 1997). Viskositas gelatin berpengaruh terhadap sifat gel terutama titik pembentukan gel dan titik leleh, dimana viskositas gelatin yang tinggi menghasilkan laju pelelehan dan pembentukan gel yang lebih tinggi dibandingkan gelatin yang viskositasnya rendah. Untuk stabilitas emulsi gelatin diperlukan viskositas yang tinggi (Leiner, 2006).

Kapsul adalah sediaan padat yang terdiri dari obat dalam cangkang keras atau lunak yang dapat larut. Cangkang kapsul umumnya terbuat dari gelatin, tetapi dapat juga terbuat dari pati atau bahan yang sesuai (FI IV, 1995). Ada dua tipe kapsul, keras dan lunak. Kapsul lunak terdiri dari cangkang pada lentur yang mengandung serbuk, cairan *non-aqueous*, larutan, emulsi, suspensi, atau pasta. Kapsul cangkang keras biasanya terbuat dari gelatin dengan kekuatan gel yang relatif tinggi. Kapsul cangkang keras dapat juga dibuat dari pati atau bahan lain yang sesuai (FI IV, 1995).

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Proses Ekstraksi dan Pembuatan Gelatin Kulit Kaki Ayam

Kulit kaki ayam dibersihkan dan dipotong kecil-kecil, ditimbang sebanyak 100 gram. Kemudian direndam menggunakan HCl 4% (asam klorida) sebanyak 1000 ml dengan waktu selama 24 jam. Kemudian dilakukan proses pencucian hingga pH nya mencapai pH 5-6. Tahap selanjutnya adalah konversi kolagen menjadi gelatin, dalam tahap ini kulit kaki ayam diekstraksi menggunakan akuades, perbandingan antara kulit kaki ayam dengan akuades adalah 1 : 10, dengan menggunakan refluks pada suhu 60°C selama 2 jam. Rendemen yang didapatkan  $3,22 \times 10^{-3}\%$ .

### Karakterisasi Gelatin Kulit Kaki Ayam

Berikut adalah hasil karakteristik dari gelatin kulit kaki ayam di bandingkan dengan karakteristi Gelatin berdasarkan SNI dan British. Hasil pengujian dijelaskan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Karakteristik Gelatin Kulit Kaki Ayam

Karakterisasi	SNI No. 06-3735	British Standard 757	Gelatin Kulit Kaki Ayam
Warna	Tidak berwarna sampai kekuningan	Kuning pucat	kuning
Bau, rasa	Normal	Tidak berbau, tidak berasa	Tidak berbau dan tidak berasa
Kadar abu	Maksimum 3,25%		0,86%
Kadar air	Maksimum 16%		4,31%
Viskositas		15-70 mps atau 1,5-7 cp	3,20 cP - 6,40 cP
pH		4,5-6,5	3,758

Dari tabel di atas, untuk hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa warna gelatin kulit kaki ayam tidak berbeda nyata dengan gelatin komersial berdasarkan 10 panelis yang diujikan. Hasil pemeriksaan organoleptis menunjukkan bahwa gelatin kulit kaki ayam berbentuk serbuk kasar kering. Gelatin kulit kaki ayam pada penelitian kali ini tidak berbau dan tidak berasa. Memiliki warna kuning.

Kadar air suatu bahan yang sangat mempengaruhi mutu atau kualitas gelatin, karena kandungan air dalam makanan ikut menentukan penampakan tekstur, citarasa, dan mutu bahan pangan serta daya tahan bahan (Winarno, 2002). Kadar air gelatin kulit kaki ayam yang didapatkan tidak melebihi ketentuan gelatin SNI. Sehingga gelatin kulit kaki ayam termasuk baik untuk karakteristik kadar air. Kadar air yang rendah akan mempengaruhi mutu gelatin terutama pada ketengikan gelatin dan warna yang kurang cerah.

Kadar abu suatu bahan menunjukkan kuantitas keberadaan mineral dalam bahan tersebut. Abu menunjukkan jumlah bahan anorganik yang tersisa selama proses pembakaran tinggi (suhu sekitar 600°C) selama dua jam. Hasil penelitian kadar abu gelatin kulit kaki ayam adalah 0,842% dan 0,872% kandungan abu tersebut memenuhi standar mutu yang diharapkan. Standar Nasional Indonesia mensyaratkan untuk kadar abu gelatin maksimum 3,25%. Penghilangan mineral dari kulit kaki ayam dalam proses ekstraksi gelatin terjadi pada saat proses perendaman. Besar kecilnya kadar abu gelatin sangat ditentukan pada saat perendaman.

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik gelatin yang cukup penting. Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Viskositas gelatin biasanya diukur pada suhu 60 °C. Nilai rata-rata viskositas gelatin yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 3,20 cP – 6,40 cP dengan menggunakan spindle nomor 62 pada rpm 100. Telah memenuhi syarat yang dikemukakan British Standard 757b pada kisaran 1,5 – 7cP.

### **Pembuatan Cangkang Kapsul**

Gelatin kulit kaki ayam di larutkan dengan air aquadest dengan perbandingan 1 : 2 (b : v). Kemudian adanya penambahan gliserin dalam beberapa konsentrasi hingga tercapai koefisien yang diinginkan, dimana penambahan gliserin berfungsi sebagai plastisizer pada cangkang kapsul. Kemudian dilakukannya evaluasi cangkang kapsul meliputi spesifikasi cangkang kapsul dan uji waktu hancur. Untuk spesifikasinya yaitu adanya pengukuran panjang kapsul, kapasitas, diameter badan dan tutup kapsul, keseragaman bobot dan uji waktu hancur. Berikut hasil evaluasi dari cangkang kapsul gelatin kulit kaki ayam:

**Tabel 2.** Evaluasi Cangkang Kapsul Gelatin Kulit Kaki Ayam

Parameter	Standar	Formula 4
Panjang kapsul total (mm)	21,00-22,00	22,986
Kapasitas kapsul (ml)	0,68	0,4052
Diameter badan kapsul (mm)	7,29	7,3333
Diameter tutup kapsul (mm)	7,569	7,5887
Keseragaman bobot (mg)	87-105	190,78
Uji Waktu hancur	< 15 menit	6,44 menit

#### D. Kesimpulan

Kulit kaki ayam dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan gelatin sehingga dapat mengurangi impor gelatin. Gelatin yang dihasilkan dari kulit kaki ayam merupakan gelatin halal yang dapat dikonsumsi oleh umat Islam.

Perlakuan saat perendaman asam berpengaruh nyata terhadap rendemen, pH, viskositas dan kekuatan gel gelatin yang dihasilkan. Dari hasil penelitian rendemen yang didapat 0,322%. Sifat fisika dan kimia yaitu kadar air yang didapatkan 4,309 %, kadar abu yang didapatkan 0,857%.

Untuk formulasi cangkang kapsul yang optimal pada formulasi 1 yaitu perbandingan gelatin dan akuades 1 : 2 dengan adanya penambahan gliserin sebagai plastisizer dengan konsentrasi 0,35 g. Evaluasi cangkang kapsul yang dilakukan adalah spesifikasi cangkang kapsul meliputi keseragaman ukuran dan keseragaman bobot serta evaluasi waktu hancur. Untuk hasil evaluasi keseragaman bobot mempunyai rata-rata berat yang jauh dari standar. Untuk waktu hancur yang didapat yaitu 6,44 menit.

#### E. Saran

1. Hendaknya untuk penelitian selanjutnya dilakukan karakterisasi gelatin lebih baik lagi dari segi kualitas bahan baku hingga proses ekstraksi gelatin sehingga mendapatkan gelatin yang memenuhi standar SNI ataupun British.
2. Untuk penelitian selanjutnya perlu adanya dilakukannya optimasi formula hingga mencapai formula yang lebih optimal lagi, hingga dihasilkan cangkang kapsul yang dapat memenuhi syarat atau standar mutu untuk cangkang kapsul.

#### Daftar Pustaka

- Abubakar Sidik Katili, 2009. *Struktur dan Fungsi Protein Kolagen*. Penerbit : Jurnal Pelangi Ilmu Volume 2. No. 5
- Baily, A.J, dan N.D. Light. 1989. *Genes, Biosynthesis and Degradation of Collagenin Connective Tissue in Meat and Meat Product*. Elsvier Applied Science. London.
- British Standard 757, 1975. *Sampling and Testing of Gelatin*. Academic Press New York.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995. *Farmakope Indonesia ed. IV* : Jakarta.
- Eastoe, J.E. and A.A. Leach. 1997. *Chemical Constitution of Gelatin*. *Didalam Ward, A.G and A. Courts. The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.
- Leiner, P.B. 2006. *The Physical and Chemical Properties of Gelatin*. <http://www.pbgelatin.com> Diakses pada tanggal 11 januari 2017
- Miskah, Siti., (2010). *Pengaruh Konsentrasi CH<sub>3</sub>COOH & HCL Sebagai Pelarut dan*

*Waktu Perendaman Pada Pembuatan Gelatin Berbahan Baku Tulang/Kulit Kaki Ayam.* Jurnal Teknik Kimia. Sumatera Selatan

Purnomo, E., 1992. *Penyamakan Kulit Kaki Ayam.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta

SNI 06-3735, 1995. *Mutu dan Cara Uji Gelatin.* Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Utama, H. 1997. *Gelatin yang Bikin Heboh.* Jurnal Halal LPPOM-MUI. No 18 : 10-12.

Winarno, F.G., 2002. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

