



OPTIMASI PRODUKSI GELATIN HALAL DARI TULANG AYAM BROILER (*Gallus domesticus*) DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI ASAM KLOORIDA (HCl)

A.Ghanaim Fasya^{1,*}, Suci Amalia¹, M. Imamudin¹, Rizka Putri Nugraha¹, Nazilatur Ni'mah¹, dan Dewi Yuliani¹

¹Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Jl. Gajayana 50 Malang 65144

Telp./Fax. (0341)551354 / (0341)572533

*Penulis korespondensi: fasya.organik@kim.uin-malang.ac.id

Abstrak

Gelatin yang beredar di Indonesia sebagian besar diperoleh dari impor yang kemungkinan besar berasal dari tulang atau kulit babi. Selain dari tulang babi, gelatin dapat diproduksi dari tulang hewan yang halal seperti sapi, ikan atau ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam larutan asam klorida (HCl) dan variasi konsentrasi HCl terhadap produksi gelatin halal dari tulang ayam broiler. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama, pembuatan gelatin dengan variasi lama perendaman 12, 24, 36 dan 48 jam dalam HCl 5 %. Tahap kedua pembuatan gelatin dengan variasi konsentrasi HCl 3, 4, 5, 6 dan 7 % dengan lama perendaman optimal dari tahap sebelumnya. Karakterisasi produk gelatin dilakukan parameter uji kualitas gelatin dengan menentukan kadar air, kadar abu, derajat keasaman (pH), kekuatan gel, dan stabilitas emulsi dan kadar protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman dengan HCl pada produksi gelatin tulang ayam broiler menghasilkan rendemen 7,89-10,21 %. Lama perendaman terbaik adalah 12 jam dengan rendemen 10,21 %, kadar air 8,00 %, kadar abu 11,50 %, dan pH 3,00. Sedangkan konsentrasi terbaik adalah 6 % yang dengan rendemen 3,68 %, kadar air 11,78 %, kadar abu 1,52 %, pH 4,78, kekuatan gel 9,8 N, stabilitas emulsi 63,39 % dan kadar protein 75,31 %.

Kata kunci: gelatin halal; HCl, lama perendaman; konsentrasi: tulang ayam broiler

Abstract

Optimization of Halal Gelatin Production from Broiler Chicken Bones (*Gallus domesticus*) with Variations in Immersion Time and Hydrochloric Acid Concentration. *Gelatin in Indonesia is generally obtained from imported product containing bone or pig skin. On the other hand, gelatin can be produced from halal sources such as cattle, fish or chickens. This study aims to determine the effect of curing time and HCl concentration variation on halal gelatin production from broiler chicken bone. This research was conducted in two stages. In the first stage, gelatin production with variation of curing time (12, 24, 36 and 48 hours) and in the second stage, gelatin production with variation of HCl concentration (3, 4, 5, 6 and 7%). Parameters in gelatin characterization are yield, moisture content, ash content, protein content, pH, gel strength, and emulsion stability. The results showed that the highest yield in gelatin production was 10.21% in 12 hours of curing time. Water content, ash content,*

and pH of the gelatin were 8.00%, 11.50%, and 3.00, respectively. Production of gelatin based on acid concentration variation gave the highest yield (1.52%) at HCl 6%. The chicken bone gelatin was analyzed water, ash, and protein content which were 11.78%, 1.52%, and 75.31%, serially. Other parameters of the gelatin were 4.78 of pH, 412.4 g bloom of gel strength, and 63.39% of emulsion stability.

Keywords: *halal gelatin, HCl, curing time, acid concentration, broiler chicken bone*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam. Agama Islam mewajibkan pemeluknya untuk mengkonsumsi makanan dan minuman yang halal dan thayyiban, sebagaimana FirmanNya dalam al Qur'an surah al Baqarah ayat 168, surat al Maidah ayat 88 dan surah an Nahl ayat 114.

Berkaitan dengan kehalalan makanan, salah satu hal yang banyak mendapat perhatian adalah penggunaan bahan tambahan pangan (BTP). BTP menjadi perhatian karena ada kemungkinan bahan dasar yang digunakan berasal dari salah satu bahan yang diharamkan atau proses pengolahannya tidak sesuai dengan ajaran agama Islam. Salah satu bahan tambahan pangan yang menjadi kontroversi adalah gelatin (Anwar, 2007).

Gelatin merupakan protein sederhana dari hasil hidrolisis kolagen (Mohtar dkk, 2010). Gelatin memiliki sifat yang khas, diantaranya berubah dari bentuk sol ke bentuk gel secara *reversible*, dapat membentuk film, mengembang dalam air dingin, mempengaruhi viskositas suatu bahan, serta dapat melindungi sistem koloid (Wahyuni, 2003). Penggunaan gelatin sangat luas khususnya dalam bidang industri, baik industri pangan maupun non pangan. Gelatin dalam industri makanan digunakan sebagai penstabil, pengental, dan pengemulsi. Sedangkan dalam industri farmasi dan medis digunakan sebagai bahan pembuatan kapsul (Widyasari and Rawdkuen, 2014).

Kebutuhan gelatin semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2011, permintaan produksi gelatin dunia adalah 48,9 kilo ton dan diperkirakan akan mencapai 450,7 kilo ton pada tahun 2018 (Mad-Ali dkk, 2016). Untuk memenuhi kebutuhan gelatin, hingga saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Indonesia mengimpor gelatin dari negara Australia, China, Jerman, Jepang, dan Perancis (Agustin, 2013). Pada tahun 2000, impor gelatin mencapai 2.700 ton dan pada tahun 2003 meningkat menjadi 6.233 ton lebih (Peranginangin, 2007). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah impor gelatin pada bulan Februari tahun 2014 mencapai 601.681 Kg (BPS, 2016).

Gelatin mayoritas di produksi dari bahan baku kulit babi (46%), kulit sapi (29,4%), daging dan tulang babi (23,1%) (Gomez-Guillen, 2011). Penggunaan bahan dari babi dan sapi ternyata menimbulkan masalah tersendiri bagi para penggunanya. Penggunaan bahan dari babi akan menjadi masalah bagi para pemeluk agama Islam dan Yahudi (Boran dkk, 2010), sedangkan penggunaan tulang dan kulit sapi akan menjadi masalah

bagi para pemeluk agama Hindu. Agama Hindu melarang menyembelih dan mengonsumsi sapi (Nhari dkk, 2012). Hal ini memberikan peluang untuk produksi gelatin yang aman dan jelas kehalalannya, seperti sapi, ikan atau ayam.

Di Indonesia, konsumsi daging ayam, terutama ayam broiler cukup tinggi. Jumlah pemotongan ayam broiler di Indonesia pada tahun 2006 sebanyak 8,61 juta ton dan pada tahun 2007 meningkat menjadi 9,18 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah limbah (tulang) ayam broiler yang dihasilkan juga mengalami peningkatan sehingga memiliki potensi dalam pembuatan gelatin (Wahyu dan Gabriel, 2007).

Tingginya kadar protein dalam tulang ayam akan menghasilkan produk gelatin yang tinggi (Chakka dkk, 2016). Tulang ayam mengandung banyak asam-asam amino penyusun gelatin yaitu (glisin-prolin-hidroksiprolin) dibandingkan dengan sapi (Norizah dkk, 2013). Tulang ayam tersusun oleh komponen utama kalsium fosfat (57,35%), kalsium karbonat (3,85%) dan kolagen (33,3%), (Septimus, 1961).

Pembuatan gelatin dapat diklasifikasikan menjadi 2 tipe, yaitu tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A merupakan pembuatan gelatin dengan menggunakan asam, sedangkan gelatin tipe B merupakan pembuatan gelatin dengan menggunakan basa. Kualitas gelatin tipe A lebih tinggi dibandingkan gelatin tipe B, sehingga sebagian besar permintaan gelatin di dunia adalah gelatin tipe A. Septriansyah (2000), asam klorida mempunyai kelebihan dibandingkan dengan asam-asam lain karena asam klorida mampu menguraikan serat kolagen lebih banyak cepat dan tanpa mempengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkan.

Dalam pembuatan gelatin, konsentrasi larutan asam dan lama waktu perendaman sangat berpengaruh. Konsentrasi asam yang terlalu tinggi menyebabkan protein yang terdapat di dalam kolagen tidak dapat berubah menjadi gelatin. Demikian pula lama waktu perendaman juga mempengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkan yakni apabila perendamannya terlalu lama maka kadar protein dalam gelatin menurun. Kualitas gelatin juga dapat dilihat oleh beberapa parameter lainnya seperti rendemen, kadar air, kadar abu, nilai pH, kekuatan gel, stabilitas emulsi dan kadar protein.

METODE PENELITIAN

Bahan

Sampel utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tulang ayam broiler di Kota Malang. Bahan kimia yang digunakan HCl (3-7%), akuades,

minyak jagung, *reagen biuret* dan BSA (bovine serum albumin).

Persiapan sampel

Limbah tulang ayam dibersihkan dan dihilangkan lemaknya dengan pemanasan pada suhu 70°C selama 30 menit. Tulang dibersihkan kembali dan diperkecil ukurannya, kemudian dikeringkan pada suhu ruang (Fadhilah, dkk., 2013).

Optimasi Lama Perendaman pada Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ayam Broiler

Tulang ayam sebanyak 250 gram direndam dalam HCl 5%. Perbandingan sampel dengan HCl adalah 1:4(b/v). Lama perendaman dilakukan 4 variasi yaitu 12, 24, 36 dan 48 jam. Tulang hasil perendaman dicuci dengan air hingga netral (pH 7). Ekstraksi gelatin dari tulang ayam hasil perendaman dilakukan dengan suhu bertingkat yaitu 55, 65, dan 75°C selama masing-masing 4 jam. Tulang ayam hasil perendaman (ossein) dari masing-masing suhu dikumpulkan dan disaring, kemudian diuapkan pada suhu 50°C menggunakan vacuum frying selama 2 jam. Gelatin pekat dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Penentuan rendemen ekstraksi gelatin menggunakan Persamaan (1).

$$\% \text{Rendemen (b/b)} = \frac{\text{Berat gelatin}}{\text{Berat tulang ayam}} \times 100\% \quad (1)$$

Optimasi Konsentrasi HCl pada Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ayam Broiler

Tulang ayam sebanyak 250 gram direndam dalam HCl dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 3, 4, 5, 6, dan 7%. Perbandingan sampel dengan HCl adalah 1:4(b/v). Penentuan lama perendaman didasarkan hasil terbaik pada proses sebelumnya. Tulang hasil perendaman dinetralkan dengan air hingga pH 7. Ossein yang mengandung gelatin diekstraksi secara bertingkat pada suhu 55-75°C masing-masing selama 4 jam. Ossein dari setiap suhu ekstraksi (55, 65, 75°C) dikumpulkan, selanjutnya gelatin yang diperoleh dipekatkan menggunakan *freeze drying* selama 24 jam. Gelatin dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Rendemen ditentukan menggunakan Persamaan (1).

Parameter Kualitas Gelatin Tulang Ayam Broiler Kadar Air (AOAC,1995)

Dua gram sampel gelatin diletakkan dalam cawan porselen dan dipanaskan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C. Setelah itu, sampel didinginkan selama 10 menit dalam desikator dan ditimbang. Pemanasan dan penimbangan dilakukan hingga diperoleh berat konstan. Kadar air dihitung menggunakan Persamaan (2).

$$\% \text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \quad (2)$$

Kadar Abu (AOAC,1995)

Sebanyak 2 gram sampel gelatin diletakkan dalam cawan porselen dan dimasukkan dalam tanur pada suhu 60°C jam selama 1 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 10 menit, kemudian ditimbang hingga diperoleh berat konstan. Persamaan (3) digunakan untuk menentukan kadar abu.

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \quad (3)$$

Uji Derajat Keasaman (pH)

Sampel sebanyak 0,2 gram dilarutkan dalam 20 mL pada suhu 80°C. Kemudian, pH meter dicelupkan dalam larutan selama beberapa saat hingga diperoleh angka yang konstan.

Penentuan Stabilitas Emulsi (Hajrawati, 2006)

Sampel sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 5 mL akuades. Kemudian, ditambah 2,5 mL akuades dan 7,5 mL minyak jagung. Campuran dihomogenkan dengan blender selama 2 menit. Campuran homogen dipindahkan dalam gelas kimia dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit. Campuran akan membentuk fasa air dan fasa emulsi. Fasa air dibuang sedangkan fasa emulsi ditimbang. Stabilitas emulsi ditunjukkan sebagai campuran yang masih membentuk emulsi setelah mengalami pemanasan. Persamaan (4) digunakan untuk menghitung stabilitas emulsi.

$$\% \text{Stabilitas emulsi} = \frac{\text{Berat fase yang tersisa}}{\text{Berat total bahan emulsi}} \times 100\% \quad (4)$$

Penentuan Kekuatan Gel (N)

Larutan gelatin 6,67%(b/v) dipanaskan pada suhu 45°C selama 15 menit. Kemudian, diinkubasi pada suhu 10°C selama 2 jam. Gel yang terbentuk diukur dengan *Texture Analyzer* (Abdullah, 2016).

Penentuan Kadar Protein (Legowo, 2007)

Kadar protein ditentukan dengan metode Biuret. Satu mililiter larutan gelatin 1% dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 4 mL akuades. Selanjutnya, ditambahkan 6 mL reagen Biuret dan dihomogenkan menggunakan *vortex*. Campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 540 nm. BSA digunakan sebagai standar protein dengan rentang konsentrasi 0,05 – 0,5 mg/mL. Kadar protein ditentukan dengan menggunakan Persamaan (5).

$$\% \text{Kadar protein} = \frac{\text{Konsentrasi protein sampel}}{\text{Konsentrasi standar}} \times 100\% \quad (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi Lama Perendaman pada Ekstraksi Gelatin

Keberhasilan ekstraksi gelatin dapat diketahui dari derajat konversi kolagen menjadi gelatin. Konversi ini dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu lama perendaman, pH, dan suhu ekstraksi (Yang dkk., 2008). Pada penelitian ini, lama perendaman tulang dilakukan empat variasi yaitu 12, 24, 36 dan 48 jam. Pada tahap ini terjadi beberapa proses yaitu pelemahan struktur kolagen, demineralisasi, dan pelarutan protein non-kolagen. Pengaruh ekstraksi dapat diketahui melalui beberapa parameter, diantaranya rendemen, kadar air, kadar abu, dan pH. Hasil analisis parameter-parameter tersebut ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik gelatin menggunakan HCl 5%

Lama perendaman (Jam)	Rendemen (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	pH
12	10,21	8,0	11,5	3,00
24	10,13	12,0	10,0	3,01
36	8,59	11,5	7,0	3,48
48	7,89	11,0	7,5	3,52

Berdasarkan Tabel 1, rendemen tertinggi yang diperoleh sebesar 10,21% pada lama perendaman 12 jam. Rendemen ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Liu dkk. (2001) dimana rendemen gelatin kaki ayam sebesar $7,88 \pm 0,51\%$. Waktu ini yang akan digunakan dasar penentuan lama perendaman pada optimasi konsentrasi. Gelatin memiliki kadar air sebesar 8,0% dan nilai ini sesuai dengan kadar air maksimum menurut SNI No. 06-3735 1995 yaitu 16%. Berbeda dengan kadar air, kadar abu dan pH gelatin yang direndam dengan HCl 5% masih belum memenuhi persyaratan baik SNI No. 06-3735 1995 dan British Standar: 757.

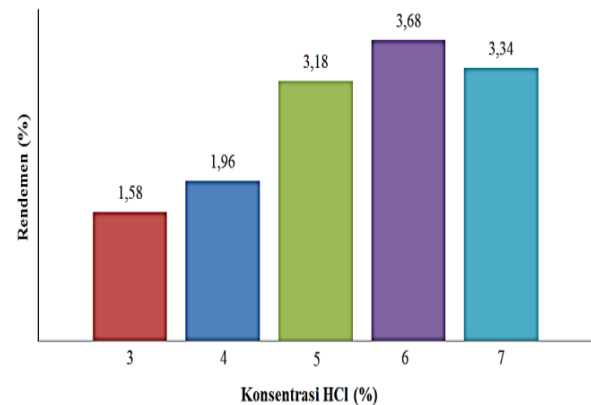
Optimasi Konsentrasi HCl pada Ekstraksi Gelatin

Hasil optimalisasi pada lama perendaman diperoleh 12 jam sebagai waktu terbaik untuk menghasilkan gelatin dengan rendemen tertinggi. Optimalisasi lanjutan dilakukan dengan memvariasi konsentrasi HCl yaitu 3, 4, 5, 6, dan 7%.

Rendemen Gelatin

Nilai rendemen merupakan salah satu parameter terpenting yang perlu dipertimbangkan untuk dapat diaplikasikan dalam skala industri. Nilai ini menunjukkan banyaknya jumlah gelatin terekstraksi terhadap jumlah kolagen dalam tulang ayam broiler. Pada penelitian ini, hasil ekstraksi terbaik dilakukan dengan HCl 6% dengan rendemen tertinggi, 3,68% (Gambar 1). Rendemen yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan rendemen pada tahap optimasi lama perendaman. Hal ini dimungkinkan karena banyaknya kolagen yang hilang selama proses ekstraksi

(Sanaei dkk., 2013). Meskipun demikian, rendemen yang diperoleh tidak berbeda dengan penelitian Abdullah dkk. (2016) yang menunjukkan rendemen gelatin dari paha dan kaki ayam boiler sebesar 3,85-9,52%.



Gambar 1. Grafik rendemen gelatin terhadap variasi konsentrasi HCl

Rahman dan Jamalulail (2012) menyebutkan bahwa HCl 4% mampu mengekstraksi gelatin kaki ayam boiler dengan rendemen sebesar 18,0%(b/b). Nilai ini berbeda dengan rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 1,96%(b/b). Rendahnya nilai rendemen salah satunya disebabkan karena sumber gelatin yang digunakan berbeda (Muyonga, dkk., 2004; Cheow, dkk., 2007; Du dkk., 2013). Pada penelitian Sanaei dkk., (2013), rendemen gelatin tulang ikan lele adalah 17,52% (b/b) dengan konsentrasi HCl 3,35% dan lama perendaman 14,5 jam.

Analisis Proksimat

Hasil analisis proksimat gelatin pada rendemen tertinggi menunjukkan bahwa tulang ayam broiler mengandung kadar air dan abu masing-masing sebesar 11,78 dan 1,52 (Tabel 2). Berdasarkan standar SNI No. 06-3735 1995, kadar air maksimum gelatin adalah 16%. Kadar air pada penelitian ini cukup tinggi, meskipun masih di bawah batas minimum standar. Sama halnya dengan kadar air, kadar abu gelatin tulang ayam boiler juga berada di bawah standar minimum berdasarkan SNI No. 06-3735 1995 yaitu 3,25%. Hasil penelitian ini tidak berbeda penelitian Rahman dan Jamalulail (2012) yang menyatakan kadar air dan abu pada gelatin kaki ayam boiler adalah berturut-turut $6,64 \pm 0,20\%$ dan $1,56 \pm 0,01\%$. Rendahnya kadar abu menunjukkan bahwa pada proses *pre-treatment* berjalan efisien dalam mendemineralisasi tulang ayam. Menurut Jones (1977), kadar abu yang tidak melebihi 2,6% berkontribusi pada tingginya kualitas gelatin sehingga dapat diaplikasikan pada makanan.

Tabel 2. Karakteristik kadar air, abu, dan protein gelatin tulang

Konsentrasi HCl (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)
3	8,42	2,85	64,6
4	10,7	2,51	67,4
5	11,1	2,01	70,6
6	11,8	1,52	75,3
7	12,4	1,09	71,5

Tabel 2 menunjukkan kadar protein pada tulang ayam broiler adalah 75,3% pada gelatin dengan rendemen tertinggi. Kandungan protein gelatin ini mendekati kandungan protein kaki ayam boiler sebesar $67,40 \pm 0,82\%$ (Rahman dan Jamalulail, 2012). Tulang ayam broiler memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan gelatin tulang ikan lele sebesar 60,54% (Sanaei, dkk., 2013).

pH

Sifat gelatin dipengaruhi oleh jenis asam yang digunakan dalam proses *pre-treatment*. Penelitian ini menggunakan asam kuat, HCl (3-7%), sehingga produk yang dihasilkan adalah gelatin tipe A. Berdasarkan standar GMIA (2012), rentang pH gelatin tipe adalah 3,80-6,00. Tabel 3 menunjukkan pH gelatin tulang ayam memiliki rentang 4,32-6,38. Nilai ini masih berada dalam standar GMIA. Gelatin dari paha dan kaki ayam menghasilkan pH sebesar $3,85 \pm 0,12\%$ (Abdullah dkk., 2016), sedangkan gelatin dari kaki ayam menghasilkan pH sebesar $6,15 \pm 0,07\%$ (Rahman dan Jamalulail, 2012). Nilai pH dapat digunakan untuk mengetahui pentingnya penetralan (pencucian) pada proses *pre-treatment* untuk menghilangkan asam klorida.

Tabel 3. Karakteristik pH, stabilitas emulsi dan kekuatan gelatin tulang

Konsentrasi HCl (%)	pH	Stabilitas emulsi (%)	Kekuatan gel (g bloom)
3	6,38	56,28	288,3
4	5,50	57,94	296,3
5	5,41	57,76	348,3
6	4,78	62,39	412,4
7	4,32	61,06	376,4

Kekuatan Gel

Salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengetahui kualitas fisik dan non fisik gelatin adalah kekuatan gel. Parameter ini juga dapat digunakan untuk menentukan derajat kekakuan, kekuatan, dan kekenyalan gel. British Standard 757: 1975 menyatakan bahwa standar mutu gelatin adalah 50-300 g bloom. Berdasarkan kualitasnya, gelatin dibedakan menjadi 3 tingkatan yaitu kualitas gelatin rendah (kekuatan gel 150 g bloom), sedang (150-220 g bloom), dan tinggi (220-300 g bloom) (Johnston-Banks, 1983, Rahman dan Jamalulail, 2012).

Pada penelitian ini, gelatin tulang ayam broiler memiliki kekuatan gel yang bervariasi yaitu berkisar 288,3-412,4 g bloom (Tabel 3). Pada konsentrasi 3 dan 4%, gelatin dikategorikan dalam gelatin yang berkualitas tinggi. Tingginya kualitas gel pada gelatin tulang ayam boiler didukung oleh penelitian Rahman dan Jamalulail (2012) yang menyebutkan bahwa gelatin kaki ayam memiliki kekuatan gel sebesar 264,3 g bloom.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan menyebutkan bahwa setiap sumber gelatin akan memiliki kualitas yang berbeda. Kualitas gelatin tulang ayam berbeda jauh dengan penelitian Abdullah dkk (2016) yang menyatakan kekuatan gel pada gelatin paha dan kaki ayam sebesar $148,33 \pm 5,51$ g bloom. Adapun tulang ikan lele menghasilkan gelatin dengan kekuatan gel sebesar 230,25 g bloom (Sanaei, dkk., 2013).

Berdasarkan Tabel 3, pada konsentrasi HCl 5-7%, kekuatan gel gelatin tulang ayam broiler melebihi nilai yang ditetapkan oleh British Standard 757: 1975. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa gelatin kulit ikan juga memberikan kekuatan gel yang tinggi. Kekuatan gel gelatin kulit ikan tuna *yellowfin*, amur sturgeon, dan lele pangsius masing-masing sebesar 426, 316 dan 438 g bloom (Cho dkk., 2005; Nikko dkk., 2011; Mahmudani dkk., 2014). Penelitian See, dkk. (2010), kulit ikan air tawar menghasilkan gelatin dengan kekuatan gel sebesar 278,72 – 487,61 g bloom. Gelatin merupakan salah satu kriteria penting untuk mengkomersilkan gelatin, tetapi parameter ini tidak dapat merepresentasi sifat tekstur yang sesuai dengan produk yang dikonsumsi manusia (Zhou and Regenstein, 2004; Mahmoodani dkk., 2014).

Stabilitas Emulsi

Stabilitas emulsi menunjukkan tingkat kestabilan gelatin dalam membentuk emulsi. Baik SNI No. 06-3735 1995 maupun British Standard 757: 1975 tidak menentukan batas maksimum atau minimum stabilitas emulsi. Tabel 3 menunjukkan bahwa stabilitas emulsi gelatin tulang ayam broiler adalah 56,28-62,39%. Nilai stabilitas emulsi pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan gelatin komersial (47,35%). Penelitian Chakka dkk (2016) menyebutkan bahwa gelatin tulang kaki ayam boiler memiliki stabilitas emulsi sebesar 24,57%. Nilai ini berada jauh di bawah stabilitas emulsi gelatin tulang ayam broiler.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman dan konsentrasi asam klorida (HCl) berpengaruh terhadap kualitas gelatin tulang ayam Broiler. Rendemen produksi gelatin tulang ayam broiler dengan variasi lama perendaman dalam HCl 5 % berkisar antara 7,89-10,21%. Lama perendaman terbaik dalam pembuatan gelatin tulang ayam broiler adalah 12 jam yang memiliki nilai rendemen 10,21%, kadar air 8,00%, kadar abu 11,50%, kadar keasaman (pH) 3,00. Adapun konsentrasi terbaik dalam

pembuatan gelatin tulang ayam broiler adalah 6% yang memiliki nilai rendemen 3,68%, kadar air 11,78%, kadar abu 1,52%, kadar keasaman (pH) 4.78, kekuatan gel 9,8 N, stbilas emulsi 63,39% dan kadar protein 75,31%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.S.P., Noordin, M.I., Ismail, S.I.M., Nyamathulla, S., Jasamai, M., Wai, L.K., Mustapha, N.M., and Shamsuddin, A.F., (2016), Physicochemical Evaluation and Spectroscopic Characterization of Gelatine from Shank and Toes of Gallus gallus domesticus, *Sains Malaysiana*, 45(3), pp. 435-449.
- Agustin, A.T., (2013), Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan* Vol. 1 No. 2:44-46.
- Anwar, A., (2007), Pangan Dalam Pandangan Islam (Tinjauan Islam Terhadap Makanan dan Minuman)
- AOAC, (1995), Official Methods of Analysis, 15th Edn, Washington DC, Association of Official Analytical Chemist.
- Badan Pusat Statistik, (2016), Data Ekspor Impor Gelatin di Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik <https://www.bps.go.id/>.
- Boran, G., Mulvaney, S.J and Regenstein, J.M., (2010), Rheological Properties of Gelatin from Silver Carp Skin Compared to Commercially Available Gelatins from Different Sources. *J. Food Sci.* 75:565-571.
- BSI (British Standard Institution), 1975, Methods for Sampling and Testing of Gelatin (Physical and Chemical Methods), BSI, London.
- Chakka, A.K., Muhammed, A., Sakhare, P.Z., and Bhaskar, N., (2016), Poultry Processing Waste as an Alternative Source for Mammalian Gelatin: Extraction and Characterization of Gelatin from Chicken Feet Using Food Grade Acid, *Waste Biomass Valor*, 8, pp. 2583-2593.
- Cheow, C.S., Norizah, M.S., Kyaw, Z.Y., and Howell, N.K., (2007), Preparation and Characterization of Gelatins from the Skins of Sin Croaker (*Decapterus macrosoma*), *Food Chemistry*, 101, 386-391.
- Cho, S.M., Gu, Y.S., and Kim, S.M., (2005), Extracting Optimization and Physical Properties of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Skin Gelatin Compared to Mammalian Gelatins, *Food Hydrocolloids*, 19, pp. 221-229.
- Du, L., Zhiari, Z., Pietrasik, Z., and Betti, M., (2013), Physicochemical and Functional Properties of Gelatins Extracted From Turkey and Chicken Heads, *Poultry Science*, 92(9), pp. 2463-2474.
- Fadilah, G., Putri, P., Azizah, Purbayanto, Yassin O., dansarawati, T.E., (2013), Isolasi Gelatin dari Limbah Ceker Ayam Sebagai Bahan Alternatif Bahan Pengawet Alami Bahan Makanan, *Seminar Nasional Kimia Terapan Indonesia*, 2, pp. 30-41.
- GMIA, (2012), The Gelatin Handbook. http://www.gelatin-gmia.com/images/GMIA_GelatinManual_2012. Diakses tanggal 16 Juli 2018.
- Gomez-Guillen, M.C., Gimenez, B., Lopez-Caballero, M.A., and Montero, M.P., (2011). Functional and Bioactive Properties of Collagen and Gelatin.
- Alternative Sources: A review. *Food Hydrocolloids* 25(8): 1813-1827.
- Hajrawati, (2006), Sifat Fisik dan Kimia Gelatin Tulang Sapi dengan Perendaman Asam Klorida pada Konsentrasi dan lama Perendaman yang Berbeda, Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jannah, Akhyunul, (2008), Gelatin Tinjauan Kehalalan dan Alternatifnya. Malang: UIN Press.
- Legowo, A.M., Nuwantoro, Sutaryo, (2007), Buku Ajar: Analisis Pangan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Liu, D.C., Liu, Y.K., and Chen, M.T., (2001), Optimum Condition of Extracting Collagen from Chicken Feet and Its Characteristics, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 14(11), pp. 1638-1644.
- Mad-Ali, Sulaiman, Benjakul, S., Prodpran, T., and Maqsood, S., (2016), Characteristics and Gel Properties of Gelatin from Goat Skin as Influenced by Alkaline-Pretreatment Conditions. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 29, No. 6 : 845-854 June 2016 pISSN 1011-2367 eISSN 1976-5517.

- Mahmoodani, F., Ardekani, V.S., Fern, S.S., Yusop, S.M., and Babji, A.S., (2014), Optimization of Extraction and Physicochemical Properties of Gelatin from Pangasius Catfish (Pangasiusutchi) Skin, *SainsMalaysiana*, 43(7), pp. 995-1002.
- Mohtar, N.F., Perera, C., and Quek, S.Y., (2010), Optimisation of Gelatine Extraction from Hoki (*Macrurus novaezelandiae*) Skins and Measurement of Gel Strength and SDS-PAGE. *Food Chem.* 122:307-313.
- Muyonga, J.H., Cole, C.G.B., and Duodu, K.G., (2004), Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopic Study of Aid Soluble Collagen and Gelatin from Skins and Bones of Young and Adult Nile Perch (*Latesniloticus*), *Food Chemistry*, 86, pp. 325-332.
- Nhari, R., Ismail, A., and Che Man, Y., (2012), Analytical Methods for Gelatin Differentiation from Bovine and Porcine Origins and Food Products. *Journal of Food Science*, 77, 42-46.
- Nikoo, M., Xu, X., Benjakul, S., Xu, G., Ramirez-Suarez, J.C., Ehsani, A., Kasankala, L.M., Duan, X., and Abbas, S., (2011), Characterization of Gelatin from the Skin of Farmed Amur Sturgeon *Acipenser schrenckii*, *International Aquatic Research*, 3, pp. 135-145.
- Norziah, M.H., Al-Hassan, A., Khairulnizam, A.B., Mordi, M.N., and Norita, M., (2009), Characterization of Fish Gelatin from Surimi Processing Wastes: Thermal Analysis and Effect of Transglutaminase on Gel Properties. *Food Hydrocoll.* 23, 1610-1616.
- Peranginangin R., (2007), Teknologi Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan sebagai Bahan Pangan dan Farmasi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 11 No. 4.
- Rahman, M.N.A., and Jamalulail, S.A.S.K.A., (2012), Extractions, Physicochemical Characterizations and Sensory Quality of Chicken Feet Gelatin, *Borneo Science*, 30, pp.1-13.
- Sanaei, A.V., Mahmoodani, F., See, S.F., Yusop, S.M., and Babji, A.S., (2013), Optimization of Gelatin Extraction and Physico-chemical Properties of Catfish (*Clarias gariepinus*) Bone Gelatin, *International Food Research Journal*, 20(1), pp. 423-430.
- See, S.F., Hong, P.K., Ng, K.L., Wan Aida, W.M., and Babji, A.S., (2010), Physicochemical Properties of Gelatin Extracted from Skins of Different Freshwater Fish Species, *International Food Research Journal*, 17, pp. 809-816.
- Septimus, S., (1961), *Anatomy of The Domestic Animal*. Mc Graw Hill, New York.
- Septriansyah, C., (2000), *Kajian Proses Pembuatan Gelatin dari Hasil Ikutan Tulang Ayam dalam Kondisi Asam*. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- SNI 06-3735-1995, *Mutu dan Cara Uji Gelatin*, Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Wahyu, T. dan Gabriel, (2007), *Produksi Ayam 2007 Naik 5,2 Persen*. www.Tempointeraktif.com, Diakses Tanggal 12 Desember 2012.
- Wahyuni, M dan Rosmawaty, P., (2003), Perbaikan daya saing industri perikanan melalui pemanfaatan limbah non ekonomis ikan menjadi gelatin, *Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta*.
- Widyasari, R and Rawdkuen, S., (2014), Extraction and Characterization of Gelatin from Chicken Feet by Acid and Ultrasound Assisted Extraction, *Food Appl. Biosci. J.* 2:83-95.
- Yang, H., Wang, Y., Zhou, P., and Regenstein, J.M., (2008), Effects of Alkaline and Acid Pretreatment on the Physical Properties and Nanostructure of the Gelatin from Channel Catfish Skins, *Food Hydrocolloids*, 22, pp. 1541-1550.
- Zhou, P., and Regenstein, J.M., (2004), Optimization of Extraction Condition for Pollock Skin Gelatin, *Journal of Food Science*, 69, pp. 393-398.