



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN : 2599-0799 (print) ISSN : 2598-9480 (online)

Accredited SINTA 3: No.225/E/KPT/2022

GELATIN HALAL DARI KULIT KAMBING ETAWA (*Capra aegagrus hircus*) DENGAN BAHAN CURING ASAM DAN BASA

*Halal Gelatin from Etawa Goatskin (Capra aegagrus hircus) with Acid and Based Cure
Ingredients*

Sri Mutiar^{1*}), Lisa Yusmita²⁾, Ariyetti³⁾

^{1,2,3)}Teknologi Industri Pertanian Universitas Dharma Andalas

*korespondensi: srimutiar@unidha.ac.id

Info artikel: Diterima 20 November 2022, Direvisi 22 Desember 2022, Disetujui 18 April 2023

ABSTRACT

Islam which requires its followers to Consume halal food and drinks. The use of basic materials derived from one of the prohibited materials or the processing process is not appropriate is a problem in this case. Gelatin, which is produced from the raw material of pig skin, which is widely produced today, poses a problem for adherents of Islam because it is related to its halal status. To meet the demand for gelatin, until now Indonesia is still importing gelatin from several countries. Therefore, the use of halal raw materials that are widely available in the country is a solution to be able to produce halal gelatin with characteristics that meet standards. This provides an opportunity to produce safe and halal gelatin such as goat skin which is a by-product of cutting which is mostly used as raw material for the leather tanning industry. The results showed that gelatin from Etawa goat skin and was produced through acid and alkaline processes showed characteristics that were not much different. The resulting gelatin has characteristics that meet the standards. The production of gelatin from the skin of the Etawa goat could become a raw material for making halal gelatin.

Keywords: goat skin, characteristics, halal gelatin

ABSTRAK

Agama Islam mewajibkan umatnya mengkonsumsi makanan dan minuman yang halal. Penggunaan bahan dasar yang berasal dari salah satu bahan yang diharamkan atau proses pengolahannya tidak sesuai menjadi masalah dalam hal ini. Gelatin yang diproduksi dari bahan baku kulit dari babi yang banyak diproduksi saat ini menimbulkan masalah bagi para pemeluk agama Islam karena berkaitan dengan kehalalannya. Untuk memenuhi kebutuhan gelatin, hingga

saat ini Indonesia masih melakukan impor gelatin dari beberapa negara. Oleh sebab itu penggunaan bahan baku yang halal dan banyak tersedia di dalam negeri menjadi solusi untuk dapat menghasilkan gelatin yang halal dan karakteristik yang memenuhi standar. Hal ini memberikan peluang untuk produksi gelatin yang aman dan halal seperti kulit kambing yang merupakan *by-product* dari pemotongan yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai bahan baku industri penyamakan kulit. Metode penelitian yang digunakan dalam produksi gelatin adalah dengan menggunakan ekstraksi dengan bahan *curing* asam dan basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gelatin dari kulit kambing Etawa yang diproduksi melalui proses asam dan basa menghasilkan karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan standar. Gelatin yang dihasilkan memiliki karakteristik yang memenuhi standar. Produksi gelatin dari kulit kambing Etawa berpeluang sebagai bahan baku pembuatan gelatin yang halal.

Kata kunci : kulit kambing, karakteristik, gelatin halal

Pendahuluan

Agama Islam mewajibkan umatnya untuk mengkonsumsi makanan dan minuman yang halal, seperti yang terdapat dalam Alquran surah al Baqarah ayat 168, surat Al-Maidah ayat 88 dan surah An-Nahl ayat 114. Oleh sebab itu kehalalan makanan banyak mendapat perhatian seperti produk gelatin. Sebagian besar bahan dasar yang digunakan berasal dari salah satu bahan yang diharamkan atau proses pengolahannya tidak sesuai dengan ajaran agama Islam (Fasya *et al.*, 2015).

Gelatin merupakan protein sederhana dari hasil hidrolisis kolagen (Mohtar *et al.*, 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 (Maryam, *et al.*, 2019). Gelatin dimanfaatkan secara luas dalam bidang

industri, baik industri pangan maupun non pangan. Pada industri makanan digunakan sebagai penstabil, pengental, dan pengemulsi. Sementara itu dalam industri farmasi dan medis digunakan sebagai bahan pembuatan kapsul (Widyasari and Rawdkuen, 2014).

Kebutuhan gelatin di Indonesia semakin meningkat dengan pesat, namun industri yang secara khusus memproduksi gelatin belum tersedia, untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri gelatin diimpor dari beberapa negara seperti Cina, Australia, dan beberapa negara Eropa. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah impor gelatin pada tahun 2021 mencapai 60,598 ton.

Penggunaan bahan dari babi dan sapi menjadi masalah tersendiri bagi para pengguna gelatin. Dimana bahan dari babi menjadi masalah bagi para pemeluk agama Islam dan Yahudi (Boran *et al.*, 2010), Sementara penggunaan tulang dan kulit sapi menjadi

masalah bagi pemeluk agama Hindu. Agama Hindu melarang menyembelih dan mengkonsumsi sapi (Nhari *et al.*, 2012). Hal ini memberikan peluang untuk produksi gelatin yang aman dan halal, seperti kulit kambing.

Berdasarkan metode pembuatannya, gelatin dapat diklasifikasikan menjadi tipe A dan tipe B. Gelatin tipe A adalah metode pembuatan gelatin dengan menggunakan bahan asam, sedangkan gelatin tipe B merupakan metode pembuatan gelatin dengan menggunakan basa. Zulkifli (2014), penggunaan bahan asam pada proses *curing* mempunyai kelebihan karena asam mampu menguraikan serat kolagen lebih banyak dan cepat tanpa mempengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkannya. Dalam pembuatan gelatin, konsentrasi larutan asam atau basa sangat berpengaruh. Kualitas gelatin juga dapat dilihat oleh beberapa parameter lainnya seperti rendemen, kadar air, kadar abu, nilai pH, dan kadar protein.

Pengembangan industri untuk memproduksi gelatin halal dari kulit kambing sebagai bahan baku industri masih diperlukan kajian-kajian pendahuluan, khususnya tentang penerapan metode dasar dalam proses produksinya. Penerapan metode dan bahan

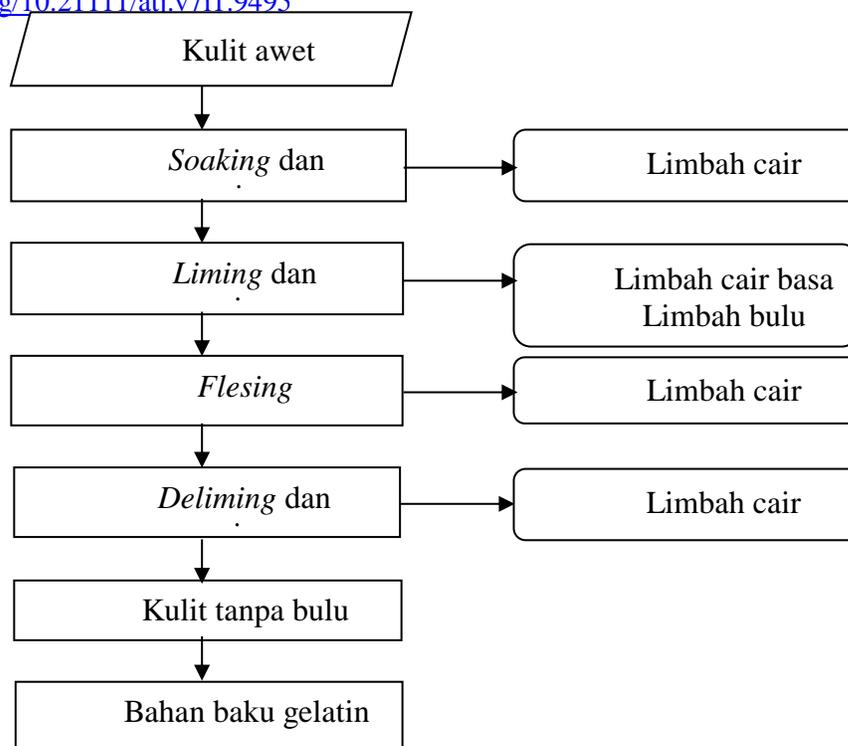
yang tepat dalam proses produksi sangat menentukan kuantitas produk gelatin yang dihasilkan.

Materi dan Metoda

Materi Utama yang digunakan adalah kulit kambing Etawa awet garam dengan umur potong pada kisaran 2-3,5 tahun yang diperoleh dari RPH kota Padang. Bahan *curing* menggunakan asam klorida 0,5 M dan kalium hidroksida ($K(OH)_2$ 100 gr/L). Bahan-bahan pendukung proses penyiapan bahan baku antara lain: air bersih, kapur, NaOH, Na_2CO_3 dan Na_2S . Peralatan utama yang digunakan dalam proses penyiapan bahan baku antara lain drum berputar, timbangan analitik, mesin buang daging dan bulu. Sedangkan untuk proses produksi gelatin menggunakan: oven digital, labu ukur, beker glass, erlenmeyer, corong gelas, gelas ukur, termometer dan ember. Peralatan-peralatan pendukung untuk proses uji kualitas antara lain: Kjeldahl, Soklet, Stromer Viscometer Coulette, Hot plat Stirrer dan pH meter.

Persiapan bahan baku

Kulit kambing mentah diproses sampai diperoleh bahan baku gelatin seperti pada diagram alir pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan bahan baku gelatin (Mutiar, at al, 2020)

Proses penyiapan larutan *curing*

Larutan *curing* yang digunakan adalah asam klorida dan kalium hidroksida. Larutan *curing* asam menggunakan bahan dasar asam klorida 0,5 M) (v/v) dan larutan *curing* basa menggunakan kalium hidroksida (K(OH)₂ 100 g/L) (b/v) untuk proses basa.

Proses Pembuatan gelatin

Proses pembuatan gelatin dengan proses asam dan proses basa. Bahan baku kulit yang telah disiapkan dibagi menjadi 2 bagian, yakni kulit yang akan diproses asam dan kulit yang akan diproses basa. Sebanyak 200 gram bahan baku kulit dimasukkan masing-masing

ke dalam beker glass yang berisi larutan *curing* asam dan basa dengan perbandingan (1:3) kondisi kulit terendam dalam larutan *curing* dan direndam selama 2 hari pada suhu $\pm 5-10^{\circ}\text{C}$. pH bahan *curing* asam $\pm 2-3$ sedangkan pH larutan *curing* basa pH $\pm 8-9$. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan sesekali. selanjutnya bahan baku kulit dicuci hingga bersih sampai pH netral (pH $\pm 6-7,5$). Bahan baku kulit selanjutnya kulit ditimbang sebagai berat awal bahan baku untuk penentuan nilai rendemen. Bahan baku kulit yang telah diketahui beratnya kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambah dengan aquades hingga keseluruhan

bahan baku kulit terendam dengan sempurna. Erlenmeyer yang berisi bahan baku kulit dan aquades diberi penutup aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam penangas untuk menjalani proses ekstraksi (*extraction*). Proses ekstraksi kulit secara keseluruhan berlangsung selama 9 jam, yang terbagi atas 3 tahap, yakni tahap I (3 jam pertama) ekstraksi dilakukan pada suhu 55-60°C, tahap II (3 jam kedua) suhu 60-65°C dan tahap III (3 jam ketiga) suhu 65-70°C. Keseluruhan unit perlakuan akan menjalani proses ekstraksi pada kondisi yang sama. Pada setiap tahapan dilakukan penyaringan sehingga dihasilkan fraksi gelatin cair. fraksi gelatin cair yang dihasilkan dipekatkan di dalam oven suhu 70°C selama 2 jam. Selanjutnya fraksi gelatin cair kemudian didinginkan dalam refrigerator suhu ±5-10°C selama 30 menit. Fraksi gelatin cair selanjutnya dituang pada loyang aluminium yang sebelumnya diberi lapisan plastik bening untuk selanjutnya dikeringkan di dalam dehidrator suhu 55°C selama 18-20 jam sehingga diperoleh gelatin padat. Lapisan gelatin padat digiling dengan blender hingga membentuk serbuk dan selanjutnya ditimbang untuk menentukan nilai rendemen. Serbuk gelatin selanjutnya dikemas dengan plastik klip untuk dilakukan uji kualitas.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan metode eksperimen menggunakan analisis t-test menggunakan *Excel analysis data* untuk menilai perbedaan antara proses produksi gelatin asam dan basa.

Metode Analisis

Rendemen

Perhitungan rendemen gelatin mengacu kepada (Giménez *et al.*, 2005). Bahan baku kulit dalam keadaan bersih ditimbang untuk menentukan berat awal bahan baku. Setelah proses produksi gelatin yang sudah kering ditimbang untuk menentukan berat akhir produk. Rendemen selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$\text{Rendemen}(\%) = \left(\frac{\text{Berat awal bahan baku (gr)}}{\text{Berat akhir produk (gr)}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

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.

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

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 aquades. Kemudian, ditambah 2,5 mL akuades dan 7,5 mL minyak jagung. Campuran dihomogenkan dengan vortex 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 digunakan untuk menghitung stabilitas emulsi.

$$\text{Stabilitas emulsi} = \frac{(\text{Berat fase yang tersisa})}{(\text{Berat total bahan emulsi})} \times 100\% \quad (3)$$

Kadar Protein

Sebanyak 10 mg sampel dimasukkan ke dalam labu ukur dan diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Kemudian diambil 10 ml dan dimasukkan dalam dalam labu

kjeldahl 500 ml dan dimasukkan 1 gr selenium mix sebagai katalisator. Kemudian diekstraksi dengan cara dididihkan sampai jernih. Setelah dingin ditambahkan ke dalam labu ukur 100 ml sampai tanda batas. Selanjutnya didestilasi, destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan asam borat dan beberapa tetes indikator metil merah. Selanjutnya dititrasi dengan menggunakan larutan HCl 0,02 N hingga terbentuk warna merah muda. Kadar protein dihitung dengan menggunakan rumus.

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

$$\% \text{ Protein kasar} = \% N \times \text{faktor konversi protein.} \quad (4)$$

Karakteristik Organoleptik

Pengamatan karakteristik organoleptik yang diamati diantaranya bentuk fisik, bau dan tekstur granula.

Warna

Penentuan warna gelatin dilakukan berdasarkan nilai notasi “L”, “a” dan “b” menggunakan alat chroma meter jenis Hunter Lab CR-400/410 mengacu kepada (Soekarto, 1990). Sebanyak ± 2 gram sampel diletakkan pada cawan alat. Alat kemudian dipasang pada cawan tersebut yang sebelumnya dikalibrasi. Hasil pembacaan nilai notasi tersebut selanjutnya akan terbaca pada alat. Analisis data hasil uji menggunakan metode Analisis of

Variance (ANOVA).

Hasil dan Pembahasan

Rendemen merupakan parameter penting dalam produksi sebagai acuan utama untuk dapat diaplikasikan dalam skala industri. Menurut Giménez *et al.*, (2005), rendemen

gelatin merupakan hasil gelatin kering (dry gelatin) yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku kulit dalam keadaan bersih melalui proses ekstraksi. Rendemen gelatin kulit kambing dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Gelatin Kulit Kambing Menggunakan Proses Asam dan Basa

Bahan <i>curing</i>	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	pH	Protein (%)	Stabilitas Emulsi (%)
Asam	8,12±0,18 ^a	9,95±0,86 ^a	6,06±0,05 ^b	70,22±0,99 ^a	54,12±1,47 ^b
Basa	8,21±0,25 ^a	9,78±0,28 ^a	7±0,11 ^a	69,63±0,63 ^b	63,36±0,51 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P \leq 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis statistik pada sebagian besar karakteristik gelatin kulit kambing yang dihasilkan dengan proses asam dan basa menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap nilai pH, kadar Protein dan stabilitas emulsi. Hasil rendemen penelitian menunjukkan bahwa gelatin dari kulit kambing Etawa yang diproses dengan menggunakan bahan basa lebih tinggi dibandingkan dengan proses asam. Rendemen gelatin kulit kambing dipengaruhi oleh bahan *curing* yang digunakan. Basa cenderung lebih baik dalam memecah ikatan peptida pada molekul protein kolagen dibanding bahan *curing* asam. Bahan *curing* asam memecah ikatan peptida secara berlebihan sehingga berdampak pada

rendahnya nilai rendemen yang dihasilkan. Menurut Kasankala *et al.*, (2007), bahan *curing* basa memecah molekul ikatan peptida pada rantai yang tepat dengan kadar yang optimal sehingga rendemen yang dihasilkan cenderung meningkat sampai batas konsentrasi bahan *curing* tergantung pada proses yang dilakukan terhadap protein.

Kadar air produk gelatin berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kadar air produk dengan bahan asam dan basa tidak berbeda nyata. Menurut Said *et al.* (2011) kadar air secara umum dipengaruhi oleh kinerja bahan *curing* dalam mengurai struktur asam amino yang menyusun protein kulit. Dampak kinerja tersebut adalah struktur asam

amino tersebut menjadi sangat lemah hingga akhirnya mengalami proses denaturasi. Proses denaturasi mempengaruhi perubahan molekul dan jumlah air yang terikat pada gelatin, akibatnya molekul air mudah lepas sehingga pada saat dilakukan proses pengeringan yang menyebabkan kadar air gelatin menjadi lebih rendah. Nilai kadar air gelatin yang diproduksi baik melalui proses asam dan basa masih lebih rendah dibandingkan dengan SNI yakni maksimal 16%.

Berdasarkan analisis statistik nilai pH gelatin yang dihasilkan melalui proses asam maupun basa menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena bahan baku kulit yang telah di *curing* dengan asam maupun basa sebelumnya mengalami proses penetralan dan pencucian sebelum diproses lebih lanjut sehingga molekul asam maupun basa yang terikat dengan protein kulit mempengaruhi pH dari gelatin yang dihasilkan. Kondisi nilai pH ini pada kisaran netral memberikan indikasi bahwa proses penetralan atau pencucian bahan baku sebelum memasuki proses ekstraksi berjalan secara sempurna sehingga kontaminasi bahan-bahan *curing* baik asam maupun basa tidak terdapat pada produk gelatin yang dihasilkan. Menurut GMIA (*Gelatin manufacturers Institute of America*) (2012), nilai pH gelatin yakni 3,8-6,0

pada bahan yang diproses dengan proses asam dan 5,0-7,5 pada produk gelatin yang diproses dengan bahan basa. Pada penelitian Peranginangin *et al.*, (2005) nilai pH gelatin berkisar 5,5 – 7,0. Nilai pH menjadi sangat penting untuk mengetahui bahwa proses penetralan (pencucian) pada proses pre-treatment mampu menghilangkan bahan *curing* baik asam maupun basa.

Tabel 2. Karakteristik Organoleptik Gelatin Kulit Kambing

Karakteristik Gelatin	Proses	
	Asam	Basa
Bentuk Fisik	Serbuk	Serbuk
Tekstur	Kasar	Halus
Bau	Seperti Kaldu	Seperti kaldu

Berdasarkan Tabel 2, karakteristik organoleptik produk gelatin melalui proses asam menunjukkan bentuk fisik seperti serbuk yang lebih kasar dibandingkan dengan proses basa. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan bahan dan proses dalam pembuatan gelatin. Perbedaan bahan *curing* asam dan basa juga tidak mempengaruhi bau gelatin yang dihasilkan. Perbedaan penampilan warna dapat disebabkan oleh pengaruh jenis bahan baku maupun proses produksi Agustin *et al.* (2015). Mutu yang dipersyaratkan oleh SNI yakni tidak berwarna sampai kekuningan dan

kuning lemah atau coklat terang. Berdasarkan notasi warna “L”, “a” dan “b” selengkapnya disajikan masing-masing pada Tabel 3. Hasil analisis warna dengan menggunakan Hunter Lab berdasarkan notasi warna L, a dan b disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Warna Gelatin Kulit Kambing

Proses	Notasi Warna			Derajat Putih (%)
	L	a	b	
Asam	55,04 ^a	1,94 ^a	18,88 ^a	63,24 ^a
Basa	53,2 ^a	2,59 ^a	16,03 ^a	63,03 ^a

Tabel 3 menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan oleh gelatin kulit kambing terlihat tidak jauh berbeda. Pengukuran warna menggunakan color L, a, b berdasarkan notasi “L” (*light*) menunjukkan tingkat kecerahan gelatin dengan rentang nilai 0 (hitam)-100 (putih). Notasi “a” menyatakan warna kromatik campuran hijau-merah, dengan nilai 0 ke (-60) untuk dominan warna hijau dan nilai 0 ke (+60) untuk dominan warna merah. Notasi “b” menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning, dengan nilai 0 ke (-60) untuk dominan warna Biru dan nilai 0 ke (+60) untuk dominan warna kuning. Gelatin hasil proses *curing* menggunakan asam dan basa dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil analisis gelatin menggunakan proses asam berdasarkan nilai notasi warna

“L” lebih cerah dibandingkan gelatin dengan proses basa. Visualisasi warna cerah pada produk gelatin yang menggunakan proses asam atau basa dipengaruhi oleh bahan *curing* yang digunakan. Molekul-molekul bahan *curing* terdeposisi di dalam jaringan kulit yang menyebabkan produk gelatin menjadi terlihat lebih cerah. Penggunaan bahan asam atau basa menurunkan nilai notasi warna “a” pada proses asam dibandingkan dengan menggunakan bahan basa yang berarti bahwa visualisasi warna gelatin yang menggunakan proses asam didominasi oleh warna merah. Secara umum tampak bahwa penampilan warna produk gelatin yang diproduksi melalui proses asam maupun basa lebih didominasi warna merah. Demikian juga dengan perubahan nilai notasi warna “b” produk gelatin yang dihasilkan. Penerapan proses asam dan basa menghasilkan nilai notasi warna “b” yang berbeda. Penilaian dengan notasi warna “b” terlihat bahwa penampilan warna produk gelatin yang diproses secara asam dan basa lebih dominan warna kuning dibanding biru. Pada penelitian Said *et al.*, (2011) analisis notasi warna terhadap gelatin standar nilai L ; 53,96 nilai a ; 2,20 dan nilai b ; 11,84. Berdasarkan notasi a dan b, gelatin kulit kambing yang dihasilkan didominasi dengan warna coklat muda namun hasil ini masih lebih gelap dibandingkan

dengan gelatin standar.

Karakteristik warna yaitu nilai derajat putihnya dari kedua proses produksi gelatin antara proses asam dan basa hampir menunjukkan nilai yang tidak berbeda. Dibandingkan dengan penelitian Santoso *et al.* (2013) nilai derajat putih gelatin hasil penelitian lebih rendah 63,24%. Derajat putih tidak memengaruhi sifat gelatin dan tidak mengganggu fungsi gelatin sebagai pembentuk gel.



Gambar 2.

- (a) Gelatin dengan proses asam
- (b) Gelatin dengan proses basa

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa gelatin dari kulit kambing Etawa yang diproduksi melalui proses asam dan basa memperlihatkan karakteristik yang tidak jauh berbeda. Gelatin yang dihasilkan memiliki karakteristik yang memenuhi standar SNI. Produksi gelatin dari kulit kambing Etawa berpeluang sebagai bahan baku pembuatan gelatin yang halal.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dharma Andalas yang telah membiayai penelitian ini.

Referensi

- Agustin A. T. dan M. Sompie. 2015. Kajian gelatin kulit ikan tuna (*Thunnus albacares*) yang diproses menggunakan asam asetat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon Volume 1, Nomor 5, Agustus 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 1186-1189
- BSI (British Standard Institution), 1975, Methods for Sampling and Testing of Gelatin (Physical and Chemical Methods), BSI, London.
- 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.
- Fasya, A.G., S. Amalia, M. Imamudin, R. P. Nugraha, N. Ni'mah, dan D. Yuliani. 2015. Optimasi Produksi Gelatin Halal Dari Tulang Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) Dengan Variasi Lama Perendaman Dan Konsentrasi Asam Klorida (HCl). *Indonesia Journal of Halal.* Universitas diponegoro.
- Giménez, B, M.C. Gómez-Guillén, and P. Montero. 2005. The role of salt washing of

- fish skins in chemical and rheological properties of gelatin extracted. *Food Hydrocolloids.*, 19: 951- 957.
- GMIA, (2012), *The Gelatin Handbook*. http://www.gelatingmia.com/images/GMIA_Gelatin_Manual_2012. Diakses tanggal Juli 2022.
- 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.
- Kasankala, L.M., Xue, Y., Weilong, Y., Hong, S.D dan Q, He. (2007). Optimization of gelatine Extraction from Grass Carp (*Catapharyngodon Idella*) Fish by Response Surface Methodology. *Bioresource Tech.* 98:3338-3343.
- Santoso J, Shynie, Manurung SI. 2013. Pemanfaatan Hasil Tangkapan Sampingan Ikan Cucut dan Ikan Pari dalam Pembuatan Gelatin. *Marine Fisheries*, 4(1): 75-83
- Maryam, St. N. Effendi, Kasmah. 2019. Produksi dan Karakterisasi Gelatin dari Limbah Tulang Ayam dengan Menggunakan Spektrofotometer Ftir (Fourier Transform Infra Red). *Majalah Farmaseutik* Vol. 15 No. 2: 96-104
- 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.
- Mutiari, S., A. Kasim, Emriadi, A. Asben. 2020. *Kajian Implementasi Proses Produksi Leather pada Industri Penyamakan Kulit (Studi Kasus UPTD Pengolahan Kulit Kota Padang Panjang)*. *Prosiding Seminar Nasional Sapi Kerbau*. Fakultas Perikanan Universitas Andalas. Padang.
- 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.
- Peranginangin, R., Mulyasari, A, Sari, A dan Tazwir. (2005). *Karakterisasi Mutu Gelatin yang Diproduksi dari Tulang Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) secara Ekstraksi Asam*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11:15-23.
- Santoso J, Shynie, Manurung SI. 2013. Pemanfaatan Hasil Tangkapan Sampingan Ikan Cucut dan Ikan Pari dalam Pembuatan Gelatin. *Marine Fisheries*, 4(1): 75-83.
- [SNI] *Standar Nasional Indonesia*. 1994. *Kembang Gula SNI 01-3547-1994*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta

[SNI] Standar Nasional Indonesia. 1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin SNI 06-3735-1995. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta

Said, M. I., S. Triatmojo, Y. Erwanto, A. Fudholi. 2011. Characteristics of Goat Skin Gelatin That Produced Through Acid and Alkali Process. AGRITECH, Vol. 31, No. 3. P 190-201.

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.

Zulkifli, M. A. S. Naidu dan N. Yusuf. 2014. Rendemen, Titik Gel dan Titik Leleh Gelatin Tulang Ikan Tuna yang Diproses dengan Cuka Aren. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume II, No. 2. Hal. 73-77.