



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

*"Reaktualisasi Pemberdayaan Masyarakat
Pada Era Persaingan Bebas"*

Sabtu, 10 Desember 2016



Fakultas Pertanian
UPN "Veteran" Yogyakarta

ISBN

978-979-18768-6-5

Fakultas Pertanian
UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta.
Telp/Fax : 0274-486603



EKSTRAKSI GELATIN DARI LIMBAH KULIT KERBAU (BUBALUS BUBALIS) PADA BERBAGAI SUHU MENGGUNAKAN METODE ASAM

Gelatin Extraction from Buffalo Skin Waste at Various Temperatures Used Acid Methode

Masrukan¹, Umar Santoso², Yudi Pranoto²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian UWMY, nDalem Mangkubumen KT III/237 Yogyakarta 55132

²Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Jl. Sosio Yustisia, Bulaksumur Yogyakarta 55281
Email korespondensi: mrukan@gmail.com

ABSTRACT

Type A gelatin was extracted from partial hydrolysis of collagen from buffalo skin waste. The experiment was conducted to determine the effect of hydrochloride acid (HCl) solution and temperature extraction on physical and chemical properties of buffalo skin gelatin (BSG) and to determine optimum conditions for extraction of BSG which is based on the highest viscosity and gel strength. The experiment used completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor was a concentration of HCl solution consisting of 3 levels (1, 2, and 3% v/v) and the second factor was temperature extraction (60, 70, and 80 °C). The results showed that concentration of HCl and temperature extraction significantly affect the physical and chemical properties of buffalo skin gelatin. The optimum condition is obtained using HCl 1% and temperature extraction of 70°C. Using optimum condition, the physical and chemical properties of BSG are: yield of 56.7%, Bloom gel strength of 140.72 gram; viscosity of 4.75 cP; melting point of 27.4°C; yellowish brown color; moisture content of 7.42%; protein content of 89.90%; fat content of 0.04%; ash content of 0.06%; and amino acid composition of glycine (22.15%), proline (11.07%) and alanine (11.20%).

Keyword: *buffalo skin, collagen, extraction, gelatin*

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan suatu koloid hidrofilik yang diperoleh melalui hidrolisis parsial kolagen dari kulit, tulang, sendi, dan jaringan pengikat hewan. Gelatin diperoleh dengan cara denaturasi panas dari kolagen. Sifat yang dimiliki gelatin tergantung pada jenis asam amino penyusunnya (Geltech, 2007).

Di Indonesia lebih dari 60% total produksi gelatin digunakan oleh industri pangan, sekitar 20% industri fotografi dan 10% oleh industri farmasi dan kosmetik. Untuk produk pangan, gelatin dapat dimanfaatkan sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengikat (*binder*), pengental (*thickener*), pengemulsi (*emulsifier*), perekat (*adhesive*), *whipping agent*, dan pembungkus makanan yang bersifat dapat dimakan (*edible coating*) (Pranoto, 2006).

Pemanfaatan kulit mamalia sebagai sumber gelatin telah banyak dilakukan. Binsi *et al.*, (2009) memanfaatkan kulit dan tulang dari sapi sebagai sumber gelatin. Sedangkan jenis kulit ikan yang telah dimanfaatkan sebagai sumber gelatin antara lain kulit ikan salmon (Arnesen *et al.*, 2007) dan kulit ikan hoki *New Zealand* (Mohtar *et al.*, 2010).

Ekstraksi gelatin dari kulit kerbau merupakan usaha pemanfaatan hasil samping yang masih bernilai ekonomis. Hasil samping kulit kerbau bisa dimanfaatkan pada industri makanan

dan kerajinan kulit. Metode yang digunakan adalah ekstraksi *waterbath*. Sebelum diekstraksi, terlebih dahulu dilakukan persiapan dengan cara merendam kulit dalam larutan asam. Jenis asam, konsentrasi asam, dan lama perendaman akan berpengaruh pada *yield* dan sifat fungsional gelatin (Ahmad dan Benjakul, 2011). Jenis asam kuat akan memerlukan level konsentrasi yang lebih rendah untuk mencapai efisiensi ekstraksi tertentu (Niu *et al.*, 2013). Gelatin juga bisa diekstraksi dengan larutan basa. Larutan asam klorida 1%-5% digunakan untuk mengekstraksi gelatin tulang ikan tuna dan menghasilkan gelatin dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik (Masrukhan *et al.*, 2016).

Data terakhir menunjukkan bahwa produksi gelatin tiap tahun di seluruh dunia mencapai 326.000 ton. Gelatin yang berasal dari kulit babi menempati urutan terbesar, yaitu 46%, kulit sapi 29,4%, tulang sapi 23,1%, dan sumber lainnya hanya 1,5% (GME, 2008). Adanya hukum syariat Islam yang mewajibkan pengikutnya untuk mengkonsumsi sesuatu yang jelas kehalalannya serta isu-isu lain dari hewan mamalia terutama sapi tentang maraknya berita tentang penyakit sapi gila (*mad cow disease*) atau *Bovine Spongiform encephalopathy* (BSE), maka diteliti gelatin yang diekstrak dari kulit kerbau sebagai salah satu bahan aditif alternatif pembuatan gelatin yang dapat diterima seluruh masyarakat.

Dari permasalahan yang telah dikemukakan diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai ekstraksi gelatin halal dari limbah kulit kerbau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia gelatin serta kondisi optimum ekstraksi yang didasarkan pada pengaruh konsentrasi larutan asam klorida dan suhu ekstraksi.

BAHAN DAN METODE

Kulit kerbau diperoleh dari hasil samping sentra industri kerajinan wayang di daerah Pucung, Imogiri, Bantul, Yogyakarta. Kulit kerbau yang diperoleh dalam bentuk kering. Sedangkan gelatin komersial, HCl, aquades, kertas saring, dan kertas alumunium foil diperoleh dari produk Sigma-Aldrich.

Tahap persiapan

Kulit kerbau dibersihkan dari kotoran. Kulit kerbau yang telah bersih kemudian dilakukan perebusan dengan suhu 70 °C selama 25-30 menit. Kulit kerbau dipotong-potong menjadi ukuran kecil (1-2cm) untuk memperbesar luas permukaannya. Selanjutnya dilakukan perendaman asam klorida (1,2,dan3% v/v) selama 24 jam dengan perbandingan kulit kerbau dan asam klorida (1:4w/v). Kulit kerbaudicuci dengan air mengalir hingga mencapai pH netral sehingga diperoleh kulit kerbau lunak (*ossein*).

Tahap ekstraksi

Kulit kerbau diekstraksi dengan memasukan kulit kerbau kedalam erlenmeyer yang diisi aquades dengan perbandingan kulit kerbau dan aquades adalah 1:3 w/v. Selanjutnya dipanaskan di dalam *waterbath* pada suhu (60, 70, dan 80 °C) selama 6 jam. Hasil ekstraksi kemudian disaring menggunakan kertas saring dengan pompa vacuum hingga diperoleh filtrat. Kemudian filtrat dikeringkan ke dalam *cabinet dryer* pada suhu 55 °C selama 35-48 jam. Setelah kering dilakukan penghancuran dan pengayakan (20 mesh) sehingga diperoleh serbuk gelatin.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi asam klorida (1, 2, dan3% v/v). Sedangkan faktor kedua adalah suhu ekstraksi (60, 70, dan 80 °C). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang dianalisis maka dilakukan uji

keragaman, apabila terdapat beda nyata dilakukan uji Duncan dengan jenjang nyata 5%. Analisisviskositas dan kekuatan gel tertinggi digunakan sebagai parameter untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi gelatin kulit kerbau.

Analisa gelatin

Karakteristik gelatin yang dianalisa yaitu:

1. Rendemen
2. Analisa proksimat (kadar air, protein, lemak, abu) (AOAC, 2006)
3. Profil asam amino (AOAC, 2006)
4. Viskositas (Mohtar *et al.*, 2010)
5. Kekuatan gel (Wuangtueai and Noomhorn, 2009)
6. Warna (BSI, 1975)

HASIL DAN PEMBAHASAN

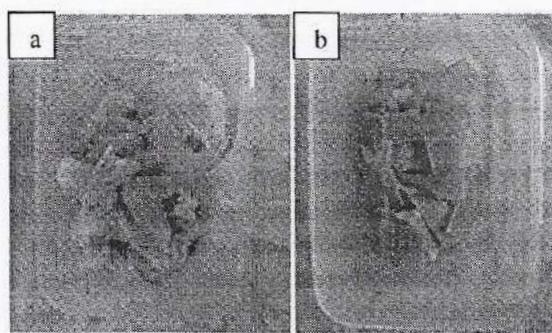
IV.1. Karakteristik kulit kerbau

Pada penelitian ini dilakukan analisa proksimat pada kulit kerbau kering. Tujuan analisa tersebut digunakan untuk mengetahui karakteristik sifat dan kimia pada kulit kerbau sebelum dilakukan proses ekstraksi gelatin dari kulit kerbau dengan cara asam. Kadar proksimat pada kulit kerbau terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar proksimat kulit kerbau kering

Komponen	(%)
Air	24,3
Protein	54,8
Lemak	0,17
Abu	0,43

Kulit kerbau sebagai bahan baku utama ekstraksi gelatin mempunyai kadar air 24,3%, protein 54,8% lemak 0,17 dan abu 0,43%. Kulit kerbau bisa dilihat pada Gambar 1. Kadar proksimat pada kulit kerbau akan berkaitan langsung pada sifat gelatin yang dihasilkan.

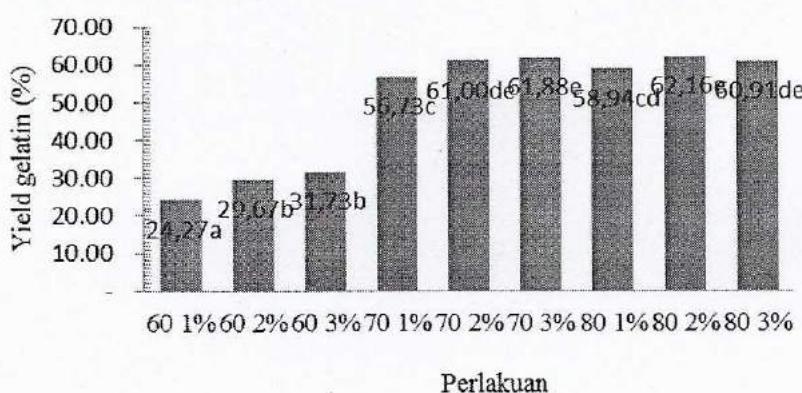


Gambar 1. Kulit kerbau; a) kulit jangat, b) kulit kerbau luar

Yield

Yield dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin serbuk yang dihasilkan dengan bobot kulit kerbau kering sebagai bahan baku. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai rata-rata yield gelatin yang berkisar antara 24,27 – 62,16%. Nilai yield gelatin kulit kerbau dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan analisa statistik, nilai yield gelatin tertinggi pada penelitian

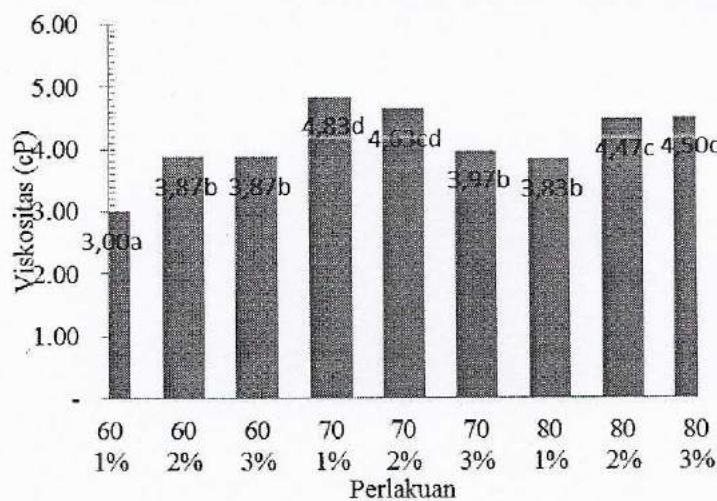
ini dihasilkan oleh perlakuan perendaman dengan konsentrasi asam klorida 2% dengan suhu ekstraksi 80 °C, yaitu sebesar 62,16%. Akan tetapi nilainya tidak berbeda nyata pada perlakuan 70°C 2%, 70°C 3%, dan 80 °C 3%. Pada perlakuan konsentrasi asam klorida 2% dengan suhu ekstraksi 80°C merupakan perlakuan yang relatif optimum dibandingkan perlakuan yang lain, karena ion H⁺ dari HCl menghidrolisis kolagen dari rantai *triple helix* menjadi rantai tunggal, sehingga yield gelatin yang diperoleh lebih banyak pada saat ekstraksi dengan perebusan menggunakan *waterbath*.



Gambar 2. Yield gelatin kulit kerbau. Huruf yang berbeda di belakang angka pada histogram menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Viskositas

Berdasarkan hasil analisa statistik, nilai viskositas gelatin kulit kerbau yang dihasilkan berkisar antara 3,0 - 4,8 cP. Nilai ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh GMIA (2001), yaitu antara 3,0–4,83 cP. Nilai viskositas gelatin kulit kerbau dapat dilihat pada Gambar 3.



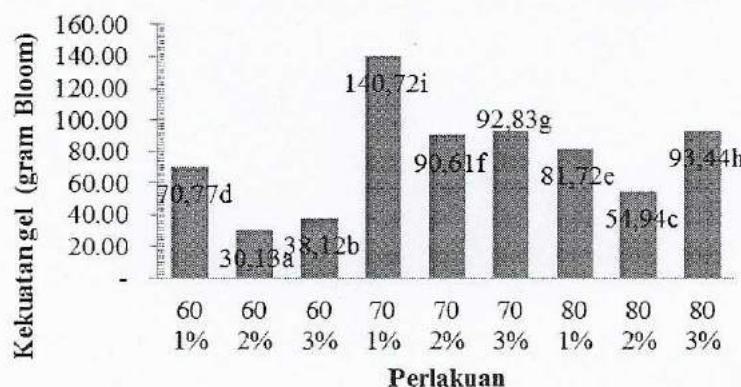
Gambar 3. Viskositas gelatin kulit kerbau. Huruf yang berbeda di belakang angka pada histogram menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Viskositas gelatin dikorelasikan dengan distribusi berat molekul. Hal ini senada dengan Jongjareonrak *et al.*, (2010), menyatakan bahwa perbedaan viskositas dikarenakan adanya perbedaan distribusi berat molekul dari komponen gelatin. Semakin panjang rantai

asam amino, semakin berat molekul gelatin, sehingga viskositas semakin tinggi. Viskositas gelatin juga dipengaruhi oleh suhu ekstraksi. Viskositas gelatin dari ikan mas menurun dengan meningkatnya suhu ekstraksi. Viskositas gelatin tersebut menurun dari 21,4 cP, 16 cP, dan 11,2 cP untuk suhu ekstraksi berturut-turut 60 °C, 70 °C, 80 °C (Duan *et al.*, 2010).

Kekuatan gel

Kekuatan gel didefinisikan sebagai besarnya kekuatan yang diperlukan oleh *probe* untuk menekan gel sampai pada kedalaman 4 mm dengan kecepatan 0,5 mm/s. Kekuatan gel gelatin kulit kerbau bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kekuatan gel gelatin kulit kerbau. Huruf yang berbeda di belakang angka pada histogram menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$)

Berdasarkan analisa statistik, kekuatan gel gelatin kulit kerbau, didapatkan bahwa nilai kekuatan gel berkisar antara 30,13-140,72 gram Bloom. Pada penelitian ini, perlakuan konsentrasi asam klorida 1% dengan suhu ekstraksi 60°C mempunyai nilai kekuatan terendah, hal ini dikarena jumlah gelatin yang terekstrak masih sedikit karena selama perendaman belum terjadi hidrolisis yang sempurna pada kolagen. Kekuatan gel selain dipengaruhi oleh karakteristik kolagen, juga dipengaruhi oleh pH, adanya elektrolit dan non elektrolit, konsentrasi dan suhu ekstraksi. Pemanasan pada gelatin akan berpengaruh terhadap kekuatan gel karena dapat merusak struktur gelatin.

Warna

Dari hasil pengukuran terlihat bahwa warna bubuk gelatin adalah ($L= 69,69 - 75,73$). Ini menandakan bahwa bubuk gelatin memiliki tingkat kecerahan yang tinggi. Pada perlakuan perendaman dengan asam klorida 1% dan suhu ekstraksi 60 °C, warna gelatin yang diperoleh relatif paling cerah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Untuk nilai ($a= 4,07 - 6,21$), artinya bubuk gelatin rendah tingkat warna kemerahan, dan tinggi tingkat warna kekuningan. Sedangkan untuk nilai ($b=20,38 - 23,55$) menunjukkan warna biru ke kuning-kuningan.

Kecerahan warna gelatin yang dihasilkan akan memudahkan penggunaan gelatin karena tidak akan berpengaruh terhadap produk akhir yang ditambah gelatin. Warna gelatin kulit kerbau pada penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 2.

Karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit kerbau dengan gelatin komersial

Berdasarkan hasil penelitian, hasil dari perlakuan terbaik untuk memperoleh gelatin dari

kulit kerbau adalah perlakuan dengan perendaman asam klorida 1% dengan suhu ekstraksi 70 °C yang didasarkan pada viskositas dan kekuatan gel dengan nilai tertinggi. Hasil pengukuran terhadap sifat fisik dan kimia gelatin kulit kerbau dengan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Warna gelatin kulit kerbau

Warna	Perlakuan								
	60, 1%	60, 2%	60, 3%	70, 1%	70, 2%	70, 3%	80, 1%	80, 2%	80, 3%
L*	74,67	75,37	73,54	74,16	71,33	71,79	69,73	72,45	69,69
a*	4,07	4,78	5,49	5,34	6,21	5,38	4,33	4,66	5
b*	21,56	20,64	20,7	21,42	22,93	20,38	22,21	20,97	23,55

Tabel 3. Karakteristik gelatin kerbau dengan gelatin komersial

Parameter	Gelatin kulit kerbau	Gelatin komersial (<i>bovine</i>)	Gelatin Sigma (<i>procine</i>)	Gelatin tulang tuna
Kadar air (%)	7,42	14,34	12,42	11,85
Kadar protein (db%)	89,9	72,05	90,36	80,9
Kadar lemak (db%)	0,04	1,03	0,08	2,73
Kadar abu (db%)	0,06	2,31	0,19	8,12
Kekuatan gel (gram Bloom)	140,72	184,35	291,37	120,37
Viskositas (cP)	4,83	5	7,5	5
Titik leleh (°C)	27,4	25,4	29,3	20,37

Profil asam amino gelatin kulit kerbau

Analisis asam amino ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan komposisi asam amino gelatin kulit kerbau. Asam-asam amino penyusun gelatin kulit kerbau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Asam amino penyusun gelatin kulit kerbau

Jenis asam amino	Satuan (%)	Jenis asam amino	Satuan (%)
Asam aspartat	5,45±0,08	Arginin	7,8±0,3
Asam glutamat	9,95±0,70	Tyrosin	0,95±0,01
Treonin	3,6±0,05	Methionin	1,9±0,02
Serin	3,9±0,05	Valin	2,75±0,04
Sistein	2,35±0,02	Phenilalanin	2,7±0,02
Histidin	3,45±0,04	Isoleusin	2,02±0,03
Glysin	22,15±0,57	Leusin	4,05±0,02
Alanin	11,07±0,2	Lysin	3,68±0,05
		Prolin	11,2±0,08

Pada penelitian ini kandungan asam amino, glisin dan prolin gelatin kulit kerbau yaitu masing-masing 22,15±0,57 % dan 11,2±0,08%, sedangkan asam amino hidroksi prolin tidak terdeteksi. Glisin, Prolin dan hidroksiprolin sangat berperan dalam menentukan kekuatan gel. Glisin merupakan asam amino pembatas prolin dan hidroksiprolin. Glisin termasuk asam amino polar tak bermuatan, dan glutamat merupakan asam amino polar bermuatan negatif bersifat asam dan alanin termasuk non polar. Makin besar persentase glisin maka daya ikat gelatin makin baik karena asam amino glisin mampu berikatan dengan air.

KESIMPULAN

Karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit kerbau, yaitu *yield* 56,7 %, viskositas 4,8 cP, kekuatan gel 140,72 gram Bloom, titik leleh 27,40 °C, warna kuning-kecoklatan (L:74,16, b:5,34 a:21,42), kadar air 7,42 %, protein 89,90 %, lemak 0,04 %, dan abu 0,06 %, asam amino glisin 22,15%; prolin 11,07%; alanin 11,20%. Ekstraksi gelatin padasuhu 70 °C dengan perendaman asam klorida 1% adalah kondisi optimum pada ekstraksi gelatin pada kulit kerbau didasarkan pada nilai kekuatan gel dan viskositasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Benjakul, S. (2011). Characteristics of gelatin from the skin of unicorn leatherjacket (*Aluterusmonoceros*) as influenced by acid pretreatment and extraction time. *Food Hydrocolloids*, 25, 381-388.
- Anonim. 2006. *Official Methods of Analysis of AOAC* (The Association of Analytical Chemists) International. 16th edition. AOAC International. USA.
- Arnesen Jan Arne and Asbjorn Gildberg. 2007. Extraction and characterisation of gelatine from Atlantic salmon (*Salmo salar*) skin. *Bioresource Technology*. Vol. 53-57.
- Binsi P.K., B.A. Shamasundar. 2009. Rheological and functional properties of gelatin from the skin of Bigeye snapper (*Priacanthus hamrur*) fish: Influence of gelatin on the gel-forming ability of fish mince. *Food Hydrocolloids*. Vol. 23, 132-145.
- British Standard Institution (BSI). 1975. *Methods for Sampling and Testing Gelatine (Physical and Chemical Methods)*. London.
- Duan, R., J. Zhang, K. Konno, dan B. Xu. 2011. Study On The Properties Of Gelatin From Skin Carp (*Cyprinus carpio*) Caught In Winter and Summer Season. *Food Hydrocolloid*. Vol. 25, 368-373.
- Geltech. 2007. *What is Gelatin*. Diakses pada 12 juli, dari <http://www.Geltech.com/whatisgelatin.html>.
- GME. *Gelatin manufacture of Europe*. Diakses pada 13 september dari, <http://www.gelatine.org/en/gelatin/overview/127.htm>.
- Jongjareonrak, A., Rawdkuen, S., Chaijan, M., Benjakul, S., Osako, K. And Tanaka, M. 2010. Chemical Compositions and Characterization of Skin Gelatin From Farmed Giant Catfish (*Pangasianodon gigas*). *Food Science and Technology*. 43: 161-165.
- Masrukan, Umar santoso, Yudi pranoto. 2016. Pengaruh Asam Klorida dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Gelatin Tulang Ikan Tuna. *Agrotech* Vol. 1, 34-40.
- Mohtar, N.F., C. Parera, S. Y., Quek. 2010. Optimization Of Extraction Gelatin From Hoki (*Macruronus novaezelandiae*) Skin and Measurement Gel Strength and SDS-PAGE. *Food chemistry*. Vol. 122, 307-313.
- Niu, L., Zhou, X., Yuan, C., Bai, Y., Lai, K., and Yang, F. 2013. Characterization of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Skin Gelatin Extracted With Alkaline and Different Acid Pretreatment. *Food Hydrocolloids*. 33:336-341.
- Pranoto, Y. 2006. *Potensi Gelatin Ikan Untuk Menggantikan Gelatin Mamalia di Bidang Pangan*. Prosiding. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wuangtueai, S., dan Noomhorm, A. 2009. Processing Optimization and Characterization of Gelatin from Lizardfish (*Saurida* spp.). *Food Science and Technology*. 42: 825-834.