

PENGARUH PERENDAMAN KULIT DALAM LARUTAN ASAM ASETAT TERHADAP SIFAT-SIFAT GELATIN BERBAHAN BAKU KULIT KAMBING BLIGON

(The effect of Curing Process in Acetic Acid on the Gelatin Properties of Blingon Goat Skin)

Muhammad Irfan Said¹, Suharjono Triatmojo², Yuny Erwanto², Achmad Fudholi³

¹Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar 90245

²Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Jl. Fauna 3 Bulaksumur, Yogyakarta 55281

³Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Yogyakarta 55281

e-mail: irfanunhas@gmail.com

ABSTRACT

Bligon goat is a cross between Kacang with Ettawah goat. The skin of Bligon goat contains collagen protein compounds that have the potential to be processed into gelatin. Curing process is necessary to improve the properties of gelatin both quantitative and qualitative. The purpose of this study was to identification of the best process time and level of acetat acid as curing materials of Blingon goat skin. The skin of male Bligon goat age $\pm 1.5-2.5$ years of old and acetic acid (CH_3COOH 0.5 M) were used as material. The experiment was run according to completely randomized design (CRD) with factorial pattern of 2×3 and three replications for each treatment. Two processing time (48 and 96 hours) as first factor and three concentrations levels of acetic acid (3, 6 and 9%, v/v) as the second factor. The data were analyzed by analysis of variance. Yields, gel strength and viscosity were used as parameters. The results of this study showed that the processing time up to 96 hours and level of concentration up to 9% significantly affected ($P < 0.01$) gel strength, but no significantly on the yields and viscosity. The combination of processing time of 96 hours with concentration level of 3% gave the best results compared to others.

Key words: Bligon goat skin, collagen, curing, acetat acid, gelatin

ABSTRAK

Kambing Bligon merupakan jenis kambing hasil persilangan antara kambing *Kacang* dengan *Ettawah*. Kulit kambing Bligon kaya akan senyawa protein khususnya kolagen yang berpotensi untuk diproses menjadi gelatin. Proses perendaman diperlukan untuk memperbaiki sifat-sifat gelatin baik kuantitatif maupun kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi waktu proses dan level terbaik penggunaan asam asetat sebagai bahan *curing* kulit kambing Blingon. Materi utama berupa kulit kambing Bligon jantan umur $\pm 1,5-2,5$ tahun, asam asetat (CH_3COOH 0,5M). Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2×3 dengan 3 kali ulangan. Faktor I adalah dua waktu proses (48 dan 96 jam), faktor II adalah tiga level konsentrasi (3%, 6% dan 9% (v/v)). Data dianalisis secara sidik ragam. Parameter yang diamati meliputi rendemen, kekuatan gel dan viskositas gelatin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu proses curing sampai pada taraf 96 jam dengan level konsentrasi sampai pada taraf 9% berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai kekuatan gel gelatin yang menggunakan bahan baku kulit kambing Bligon, namun tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen maupun viskositas. Kombinasi waktu proses 96 jam dengan level konsentrasi 3% (T2K1) memberikan hasil terbaik dibanding lainnya.

Kata Kunci : Kulit kambing Bligon, kolagen, perendaman, asam asetat, gelatin

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan produk hidrokoloid yang merupakan hasil hidrolisis dari komponen protein kolagen hewan atau ternak yang dilakukan secara parsial (Jaswir, 2007). Gelatin

impor hampir 90% diantaranya diduga diproduksi dari bahan baku kulit dan tulang pada babi (Hidaka dan Liu, 2002 ; Grobber *et al.*, 2004). Terkait dengan pemanfaatannya dalam bidang pangan, tentunya hal ini menjadi sebuah permasalahan bagi negara yang mayoritas

muslim. sehingga diperlukan upaya untuk mencari bahan baku alternatif yang halal. Salah satu bahan baku yang berpotensi besar sebagai bahan baku substitusi adalah kulit kambing, mengingat kulit kambing juga kaya akan senyawa kolagen yang merupakan komponen utama dalam proses produksi gelatin.

Kambing Bligon atau yang lazim dikenal sebagai kambing Jawa Randu, merupakan kambing hasil persilangan antara kambing Kacang dengan Ettawah yang banyak ditemukan di pulau Jawa. Di pulau Jawa, kulit kambing Bligon banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri kulit. Bahan baku kulit kambing yang masuk ke perusahaan kulit dan berkategori afkir diantaranya ternyata jumlahnya bisa mencapai 30-40% (Soehadji, 1995). Hal ini diidentifikasi karena adanya kerusakan secara fisik baik sebelum pemotongan (*antemortem*) maupun setelah pemotongan ternak (*postmortem*) sehingga nilai ekonominya menjadi sangat rendah (Karyadi, 1995).

Pemanfaatan kulit kambing kategori afkir dapat diarahkan sebagai bahan baku gelatin sebagai substitusi kulit dan tulang babi, namun tentunya masih membutuhkan kajian-kajian yang lebih mendalam lagi khususnya terkait dengan teknologi proses produksinya. Larutan asam banyak dimanfaatkan oleh para peneliti untuk meningkatkan kelarutan protein (Verheul *et al.*, 1998). Penggunaan bahan asam dalam praproses produksi gelatin memiliki peran sebagai agen "pemecah" ikatan silang antar molekul asam amino pada struktur protein kolagen (Zeugolis *et al.*, 2008). Proses reaksi antara komponen protein bahan baku dengan larutan asam dapat dilakukan melalui teknik perendaman (*curing*). Pada proses ini memungkinkan dapat terjadi reaksi yang antara komponen protein pada kulit dengan larutan asam yang diberikan (Wang *et al.*, 2008).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menentukan waktu proses dan level konsentrasi terbaik untuk diterapkan dalam proses produksi gelatin yang menggunakan kulit kambing Bligon sebagai bahan baku.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Penelitian ini menggunakan 10 lembar kulit kambing Bligon jantan dari seluruh bagian permukaan tubuh (utuh) tanpa bulu dengan umur potong pada kisaran 1,5-2,5 tahun. Bahan

curing menggunakan asam asetat (CH_3COOH 0,5 M). Peralatan utama yang digunakan dalam proses produksi gelatin antara lain: water bath (*Memmert Tipe WNB7-45*), oven digital (*Memmert*), timbangan analitik (*Sartorius TE 214S*), labu ukur, beker glass, erlemeyer, corong gelas, gelas ukur dan termometer. Peralatan-peralatan pendukung untuk proses uji kualitas antara lain: Universal Testing Machine (*Zwick/Z 0,5*), *Stromer Viscometer Coulette*, GT Stirrer 333-4000 rpm (*Glas-Col Terre Haute, USA*), dan pH meter (*Hanna NI 8520*).

Metode penelitian

Proses penyiapan larutan curing

Larutan curing dari bahan asam asetat (CH_3COOH 0,5 M) dibuat menjadi 3 level konsentrasi, yakni 3% (v/v), 6% (v/v) dan 9% (v/v). Sebanyak 3 ml, 6 ml, dan 9 ml asam asetat dimasukkan ke dalam labu ukur bervolume 100 ml dan ditambahkan aquades hingga batas volume.

Rancangan penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental menggunakan rancangan dasar berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2×3 dengan 3 kali ulangan. Pada penelitian ini diterapkan 2 faktor, yakni waktu proses perendaman (Faktor I) dan level konsentrasi larutan curing (Faktor II). Faktor I terdiri atas 2 waktu proses perendaman yakni 48 jam dan 96 jam, sedangkan Faktor II terdiri atas 3 level konsentrasi larutan perendam yakni yakni 3% ; 6% dan 9% (v/v).

Pelaksanaan penelitian

Sebanyak 400 g bahan baku kulit kambing Bligon dimasukkan masing-masing ke dalam beker glass yang berisi larutan curing yang telah ditentukan (3%, 6% dan 9% (v/v)). Kulit disimpan selama 48 jam dan 96 jam pada refrigerator suhu $\pm 5-10^\circ\text{C}$. Bahan baku kulit dimasukkan ke dalam erlemeyer dan ditambah dengan aquades untuk menjalani proses ekstraksi (*extraction*), hasilnya kemudian dilakukan proses penyaringan (*filtration*). Hasil fraksi dihomogenkan dan dipekatkan pada suhu 70°C selama 2 jam. Hasilnya didinginkan dalam refrigerator suhu $\pm 5-10^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Fraksi gelatin cair dikeringkan di dalam oven suhu 55°C selama 18-20. Gelatin padat dikemas dengan plastik klip untuk uji kualitas.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara sidik ragam berdasarkan RAL Pola Faktorial dengan bantuan program statistik SPSS. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya dilakukan uji beda nyata dengan *Duncan'S Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1991).

Cara analisis:

1. *Rendemen* (Giménez *et al.*, 2005b). Nilai rendemen dihitung dengan persamaan : $\text{rendemen (\%)} = \frac{\text{berat akhir produk}}{\text{berat awal bahan baku}} \times 100\%$.
2. *Kekuatan gel* (Muyonga *et al.*, 2004) (Modifikasi). Kekuatan gel diukur dengan alat Universal Testing Machine (Zwick/ Z 0,5) dilengkapi Teflon plunger silinder (diameter 13 mm). Perhitungan nilai kekuatan gel dilakukan dalam satuan gram *Bloom*. Nilai F_{max} dengan satuan N/cm^2 dapat dikonversi ke satuan gram *Bloom* dengan menggunakan persamaan : $\text{Kekuatan gel (dyne/cm}^2\text{)} (D) = (F/G) \times 980$, dan $\text{Kekuatan gel (gram Bloom)} = 20 + 2.86.10^{-3} D$. Dalam hal ini, F = tinggi grafik sebelum patah, G = konstanta (0,07) dan D = kekuatan gel ($dyne/cm^2$).
3. *Viskositas* (Arnesen dan Gildberg, 2002) (Modifikasi). Viskositas sampel diukur dengan alat Stromer Viscometer Coulette. Nilai viskositas (cP) ditentukan dengan persamaan $A \times \text{waktu putar rata-rata sampel (detik)} / B$, dimana A = nilai viskositas minyak jarak pada suhu 28°C (5,21 cP) dan B = waktu putar rata-rata minyak jarak hasil kalibrasi (detik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

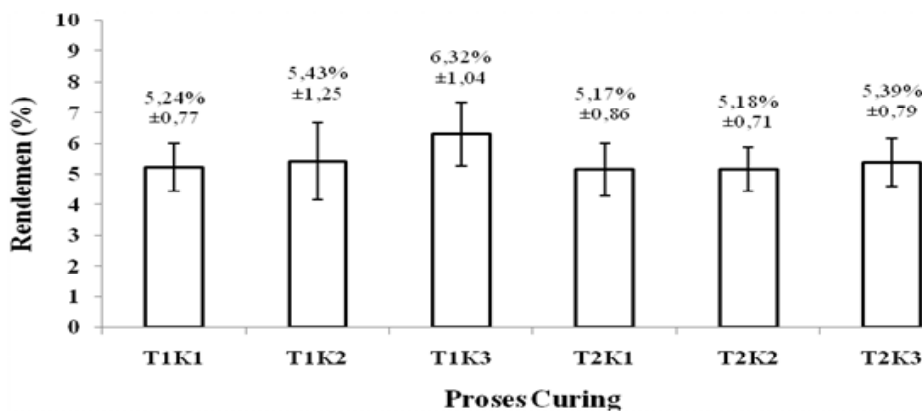
Rendemen (*Yields*)

Menurut Giménez *et al.* (2005a), rendemen gelatin merupakan jumlah gelatin kering (*dry gelatin*) yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku kulit yang diproses melalui suatu proses ekstraksi. Perbandingan nilai rendemen yang diperoleh dari beberapa kombinasi perlakuan selengkapanya disajikan pada Gambar 1.

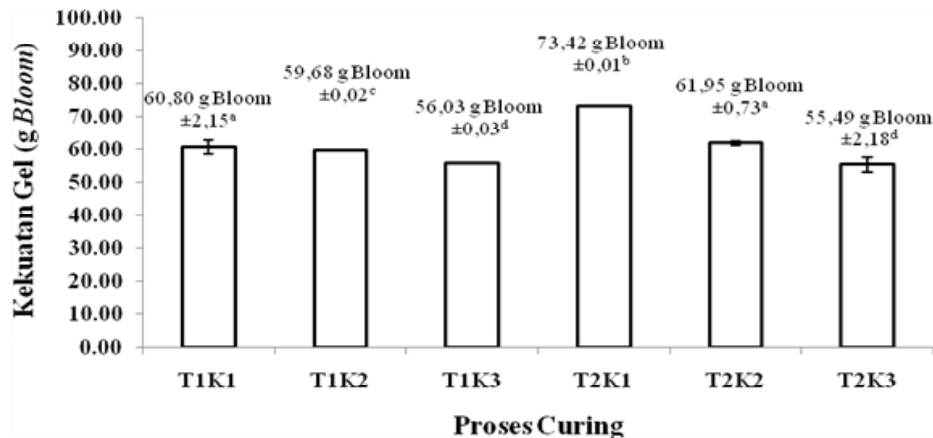
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam data pada Gambar 1 menunjukkan bahwa, perbedaan waktu proses dan konsentrasi asam asetat maupun interaksi keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nilai rendemen. Hal ini dapat disebabkan karena bahan curing asam belum mampu menghidrolisis dan memecah struktur ikatan peptida pada protein kulit walaupun waktu proses sudah mencapai 96 jam dengan konsentrasi bahan 9% (v/v). Ketidakkampuan larutan asam untuk meningkatkan rendemen dalam proses produksi dapat disebabkan oleh masih rendahnya konsentrasi yang digunakan, sedangkan konsentrasi larutan sangat besar pengaruhnya dalam meningkatkan nilai rendemen gelatin. Menurut Muyonga *et al.* (2003) bahwa laju hidrolisis juga mempengaruhi nilai rendemen. Laju hidrolisis yang semakin cepat cenderung meningkatkan jumlah molekul kolagen yang terkonversi dan pada akhirnya juga akan mempengaruhi nilai rendemen.

Kekuatan gel (*Gel Strength*)

Menurut Kolodziejska *et al.* (2003), kekuatan gel merupakan salah satu parameter untuk



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai rendemen (%) gelatin yang diperoleh dari beberapa kombinasi perlakuan proses curing ; T1 = waktu proses 48 jam ; T2 waktu proses 96 jam ; K1 = level konsentrasi asam asetat 3% (v/v) ; K2 = level konsentrasi asam asetat 6% (v/v) ; K3 = level konsentrasi asam asetat 9% (v/v).



Keterangan :

a,b,c,d : Superskrip yang berbeda pada setiap diagram menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Gambar 2. Grafik perbandingan nilai kekuatan gel (g Bloom) gelatin yang diperoleh dari beberapa kombinasi perlakuan proses curing ; T1 = waktu proses 48 jam ; T2 waktu proses 96 jam ; K1 = level konsentrasi asam asetat 3% (v/v) ; K2 = level konsentrasi asam asetat 6% (v/v) ; K3 = level konsentrasi asam asetat 9% (v/v).

mengetahui kualitas fisik pada suatu produk gelatin. Sifat fisik dipengaruhi oleh konsentrasi bahan dan waktu curing. Perbandingan nilai kekuatan gel gelatin yang mendapat perlakuan proses curing berbeda disajikan pada Gambar 2.

Hasil analisis sidik ragam terhadap data pada Gambar 2 menunjukkan bahwa penerapan waktu proses dan konsentrasi asam asetat yang berbeda maupun interaksinya menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai kekuatan gel gelatin.

Peningkatan waktu proses curing dan level konsentrasi sangat nyata menurunkan kekuatan gel. Terjadinya penurunan nilai kekuatan gel disebabkan oleh terjadinya proses pemutusan rantai polimer asam amino secara berlebihan dengan meningkatnya konsentrasi asam, sehingga ikatan antar molekul-molekul polimer penyusun kolagen yang terkonversi menjadi gelatin terpecah menjadi rantai monomer yang sangat pendek hingga akhirnya mengalami kerusakan dan menyebabkan proses pembentukan gel menjadi terbatas. Kekuatan gel sangat tergantung pada ikatan hidrogen antara molekul air dengan kelompok hidroksil bebas dari kelompok asam amino, ukuran rantai protein, konsentrasi serta distribusi berat molekul kolagen (Arnesen dan Gildberg, 2002); Bhat dan Karim, 2008).

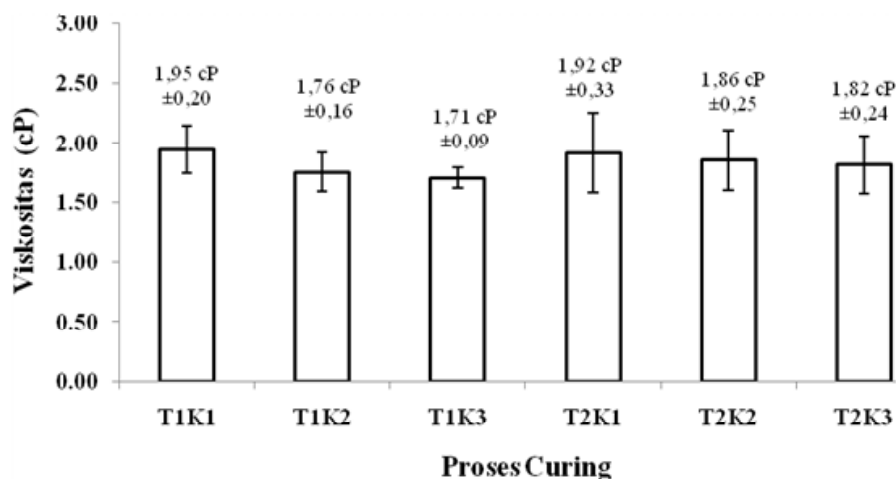
Berdasarkan standar GMIA (Anonim, 2001), sifat gelatin yang dihasilkan dari proses asam masih memenuhi standar yang dipersyaratkan yakni 50-300 gram Bloom, sedangkan Ockerman dan Hansen (2000) mempersyaratkan 75-300

gram Bloom. Kekuatan gel dipengaruhi oleh ikatan hidrogen antara molekul air dengan kelompok hidroksil bebas dari kelompok asam amino, ukuran rantai protein, konsentrasi serta distribusi berat molekul (Arnesen dan Gildberg, 2002; Bhat dan Karim, 2008). Penggunaan konsentrasi bahan yang tinggi dalam proses produksi gelatin dapat menyebabkan nilai kekuatan gel meningkat maupun menurun (Ockerman dan Hansen, 2000) sedangkan kualitas gelatin yang dihasilkan dari suatu proses produksi sangat tergantung pada proses ekstraksi yang dilakukan terhadap protein kolagen (Kasankala *et al.*, 2007). Secara deskriptif terlihat bahwa kombinasi waktu proses 96 jam dengan level konsentrasi 3% memberikan nilai kekuatan gel tertinggi dibanding yang kombinasi yang lainnya.

Viskositas (Viscosity)

Menurut Schrieber dan Gareis (2007), viskositas adalah kemampuan menahan dari suatu cairan untuk mengalir. Proses alir dari suatu zat cair dipengaruhi oleh kekentalan atau viskositas yang terjadi akibat adanya adsorpsi dan pengembangan koloid. Perbandingan nilai viskositas dari kombinasi waktu proses curing dengan level konsentrasi bahan disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan data pada Gambar 3 diperoleh hasil uji statistik yang menunjukkan bahwa perbedaan waktu proses curing dan level konsentrasi asam asetat tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nilai viskositas



Gambar 3. Grafik perbandingan nilai viskositas (cP) gelatin yang diperoleh dari beberapa kombinasi perlakuan proses curing ; T1 = waktu proses 48 jam ; T2 waktu proses 96 jam ; K1 = level konsentrasi asam asetat 3% (v/v) ; K2 = level konsentrasi asam asetat 6% (v/v) ; K3 = level konsentrasi asam asetat 9% (v/v).

gelatin. Hal ini dapat disebabkan karena level konsentrasi yang diterapkan dalam proses produksi belum mampu menghidrolisis dan memecah struktur ikatan peptida pada protein kulit. Peningkatan nilai viskositas dapat dipengaruhi oleh struktur molekul asam amino yang menyusun protein gelatin. Susunan asam amino yang semakin panjang akan meningkatkan nilai viskositas gelatin (Leiner, 2002). Peningkatan level konsentrasi asam asetat dalam proses produksi gelatin cenderung dapat menurunkan nilai viskositas. Hal ini disebabkan karena bahan curing telah "memecah" ikatan peptida asam amino menjadi rantai molekul yang sangat pendek sehingga viskositasnya menurun. Dilain pihak peningkatan konsentrasi bahan curing dapat pula meningkatkan nilai viskositas apabila bahan curing mampu "memecah" ikatan peptida pada ikatan yang tepat dengan molekul yang lebih panjang. Nilai viskositas gelatin yang diproduksi relatif tidak jauh berbeda dengan nilai viskositas gelatin yang diperoleh oleh Songchotikunpan *et al.* (2007), yakni gelatin dari ikan Nila Tilapia (*Oreochromis niloticus*) sebesar 1,78 cP

KESIMPULAN

Kombinasi waktu proses 96 jam dengan level konsentrasi 3% dalam proses perendaman menggunakan larutan asam asetat merupakan kombinasi terbaik untuk diterapkan terkait dengan aplikasinya pada bidang pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. Gelatin. Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA). http://www.gelatin_gmia.com/html/gelatine.html. [Diakses 3 Pebruari 2014]
- Anonim. 2008. Gelatin sebagai Bahan Pembuat Kapsul. <http://www.pkesinteraktif.com>. [Diakses 3 Pebruari 2014]
- Arnesen, J. A and A. Gildberg. 2002. Preparation and characterization of gelatine from the skin of harp seal (*Phoca groenlandica*). *Biores.Tech.*, 82: 191-194.
- Bhat, R and A. A.Karim. 2008. Ultraviolet irradiation improves gel strength of fish gelatin. *Food Chemist.*, 113 : 1160-1164.
- Giménez, B., M. C.Gómez-Guillén, and P. Montero. 2005^a. The role of salt washing of fish skins in chemical and rheological properties of gelatin extracted. *Food Hydrocolloids*, 19: 951-957.
- Giménez, B., M.C.Gómez-Guillén, and P.Montero. 2005^b. Storage of dried fish skins on quality characteristics of extracted gelatin. *Food Hydrocolloids*, 19: 958-963.
- Grobber, A. H., P. J. Steele, R. A. Somerville, and D. M. Taylor. 2004. Inactivation of the bovine-spongiform-encephalopathy (BSE) agent by the acid and alkali processes used in the manufacture of bone gelatine. *Biotech. Appl. Biochem.*, (39): 329-338.
- Hidaka, S and S. Y. Liu. 2002. Effect of gelatins on calcium phosphate precipitation: a possible application for distinguishing bovine bone gelatin from porcine skin gelatin. *J. Food Composition and Analysis*, 16: 477-483.
- Jaswir, I. 2007. Memahami Gelatin. Artikel Iptek. www.beritaiptek.com [Diakses 2 November 2008].

- Karyadi, D. 1995. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Kulit Mentah. Proceedings Seminar Mutu Kulit dan Produk Kulit untuk Ekspor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik, Yogyakarta, 62-67.
- Kasankala, L. M., Y. Xue, Y. Weilong, S. D. Hong, and Q. He. 2007. Optimization of gelatine extraction from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fish skin by response surface methodology. *Biores. Tech.*, 98 : 3338-3343.
- Kolodziejska, I., K. Kaczorowski, B. Piotrowska, and M. Sadowska. 2003. Modification of the properties of gelatin from skins of Baltic cod (*Gadus morhua*) with transglutaminase. *Food Chemist.*, 86: 203-209.
- Leiner, P. B. 2002. The Physical and Chemical Properties of Gelatin. <http://www.pbgelatin.com> [26 Juni 2005]
- Muyonga, J. H., C. G. B. Cole and K. G. Duodu 2003. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). *Food Chemist.*, 86(3): 325-332.
- Muyonga, J. H., C. G. B. Cole and K. G. Duodu. 2004. Extraction and physico-chemical characterization of Nile perch (*Lates niloticus*) skin and bone gelatin. *Food Hydrocolloids*, 18: 581-592.
- Ockerman, H. W and C. L. Hansen, C. L. 2000. *Animal By Product Processing and Utilization*. CRC Press, USA.
- Schrieber, R and H. Gareis. 2007. *Gelatine Handbook*, Wiley-VCH GmbH & Co, Weinheim.
- Soehaji. 1995. Potensi Penyediaan Bahan Baku Kulit untuk Industri. Proceedings. Seminar Mutu Kulit dan Produk Kulit untuk Ekspor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik, Yogyakarta, 1-8.
- Songchotikunpan, P., J. Tattiyakul, and P. Supaphol. 2007. Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin. *Int. J. Biol. Macromolecules*, 42: 247-255.
- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. 1991. *Principle and Procedure of Statistics*. 2nd.ed. International Book Company, Tokyo.
- Verheul, M., S. P. F. M. Roefs and C. G. de Kruif. 1998. Kinetics of heat-induced aggregation of β -lactoglobulin. *J. Agric and Food Chem.*, 46: 896-903.
- Wang, L., B. Yang, R. Wang and X. Du. 2008. Extraction of pepsin-soluble collagen from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) skin using an artificial neural network. *Food Chem.*, 111(3): 683-686.
- Zeugolis, D. I., S. T. Khew, E. S. Y. Yew, A. K. Ekaputra, Y. W. Tong, L. L. Yung, D. W. Hutmacher, C. Sheppard and Michael. 2008. Electro-spinning of pure collagen nano-fibres - Just an expensive way to make gelatin? *Biomaterials*, 15: 2293-2305.