



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3 Juli 2013

**KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GELATIN EKSTRAK TULANG KAKI AYAM
(*Gallus gallus bankiva*) DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI ASAM**

*STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF GELATIN EXTRACT CHICKEN SCRATCH (*Gallus gallus bankiva*) WITH VARIATION OF IMMERSION TIME AND ACID CONCENTRATION*

Wahyu Nurul Huda^{*)}, Ir. Windi Atmaka, M.P.^{*)}, Edhi Nurhartadi S.TP., M.P.^{*)}

^{*)} *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta*

Received 1 June 2013; Accepted 15 June 2013; Published Online 1 July 2013

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi asam terhadap rendemen gelatin tulang kaki ayam yang dihasilkan dan pengaruh kedua variasi tersebut terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin tulang kaki ayam yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu variasi lama perendaman asam (24 dan 48 jam) dan variasi konsentrasi HCl (4%, 5%, dan 6%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan waktu perendaman yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen. Sedangkan penggunaan konsentrasi HCl yang berbeda berpengaruh nyata pada rendemen gelatin yang dihasilkan. Untuk lama perendaman yang berbeda berpengaruh nyata pada nilai viskositas gelatin tulang kaki ayam yang dihasilkan. Sedangkan untuk konsentrasi HCl yang berbeda berpengaruh pada nilai kekuatan gel, kadar abu, kadar air, dan pH gelatin tulang kaki ayam yang dihasilkan.

Kata kunci: gelatin, lama perendaman, konsentrasi HCl

ABSTRACT

The aims of this study was to determine the effect of immersion time and acid concentration to chicken scratch gelatine produced and the effect of those two variations to physical and chemical property of chicken scratch gelatin produced. This research used Completely Randomized Design (CDR) with two factors: variation of immersion time (24 and 48 hours) and variation of hydrocolloid concentration (4%, 5%, and 6%). The results showed the used different methods of immersion time did not significantly effect on yield of gelatine. Different methods of hydrocolloid concentration has significant effect on yield of gelatin. Different methods of long immersion has significantly effect on gelatine viscosity. Different methods of acid concentration has significant effect on gel strength, ash content, water content, and pH of chicken scratch gelatine.

Keywords: *gelatin, immersion time, hydrocolloid concecntration*

^{*)} *Corresponding author : wahyu2cool@yahoo.com*

PENDAHULUAN

Cakar broiler, merupakan salah satu hasil samping yang ditemukan di Tempat Pemotongan Ayam (TPA). Potensinya melimpah seiring dengan tingginya jumlah pemotongan ayam. Jumlah

pemotongan ayam broiler di Indonesia pada tahun 2011 sebanyak 1.270.440 ton (1.270.440.000 kg). Dengan banyaknya jumlah cakar ayam yang dihasilkan maka cukup berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan produk hasil olahan yang

memiliki nilai jual. Salah satu produk hasil olahan yang menggunakan bahan baku tulang adalah gelatin. Tulang kaki ayam memiliki kolagen, dimana hasil hidrolisis dari kolagen tersebut akan menghasilkan gelatin.

Gelatin adalah bahan tambahan makanan dengan nilai jual dipasaran berkisar antara 60.000-70.000 rupiah. Di Indonesia, bahan tambahan makanan digunakan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan sehingga dalam penggunaannya disesuaikan menurut kebutuhannya. Industri yang paling banyak memanfaatkan gelatin adalah industri pangan. Dalam industri pangan, menurut Poppe (1992) gelatin digunakan sebagai pembentuk busa (*whipping agent*), pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*), pengemulsi (*emulsifier*), *finning agent*, *crystal modifier*, dan pengental (*thickener*).

Gelatin juga digunakan dalam industri non-pangan seperti industri farmasi, fotografi, kosmetik, dan industri kertas. Gelatin dapat digunakan dalam bahan pembuat kapsul, pengikat tablet, dan mikroenkapsulasi dalam bidang farmasi. Gelatin dalam industri fotografi digunakan sebagai pengikat bahan peka cahaya, dan pada industri kosmetik, gelatin digunakan untuk menstabilkan emulsi pada produk-produk shampo, penyegar dan lotion, sabun, lipstik, cat kuku, busa cukur, krim pelindung sinar matahari (Hermanianto, 2004).

Berdasarkan proses pembuatannya terdapat dua jenis gelatin yaitu Tipe A dan Tipe B. Pada proses pembuatan gelatin Tipe A melalui proses asam, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam seperti asam klorida, asam sulfat, asam sulfit atau asam fosfat, sedangkan proses produksi gelatin Tipe B melalui proses basa, perlakuan yang diberikan adalah perendaman dalam air kapur, proses ini sering dikenal sebagai proses alkali (Utama, 1997). Pada pembuatan gelatin tulang kaki ayam menggunakan perlakuan asam, dimana pelarut yang digunakan adalah HCl. Pelarut tersebut digunakan untuk merendam tulang kaki ayam, dimana pelarut asam akan menghidrolisis kolagen menjadi gelatin. Di sisi lain, penggunaan pelarut asam akan berdampak pada biaya produksi yang mahal disebabkan harga pelarut asam tersebut relatif mahal. Selain itu proses hidrolisis kolagen menjadi gelatin pada proses perendaman membutuhkan waktu yang relatif lama. Sehingga dibutuhkan penelitian untuk mengetahui penggunaan

konsentrasi HCl dan lama waktu perendaman dengan asam yang dapat memberikan efisiensi baik dari segi waktu proses maupun biaya produksi namun menghasilkan gelatin yang memiliki kualitas yang sama dengan gelatin yang beredar di pasaran.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan gelatin dari tulang kaki ayam antara lain: kompor, panci, baskom, oven, waterbath, timbangan, pisau, gelas ukur, kertas saring, dan aluminium foil. Alat yang digunakan untuk analisis adalah neraca analitik, *moisture balance*, gelas ukur, pH meter, *viscometer brookfield*, *TA-XT plus texture analyzer*, cawan pengabuan, dan tanur.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang kaki ayam broiler yang didapatkan dari UKM SW di Jl. Kencur Baru III RT. 1/RW.1 Krawasan, Solo Baru. Bahan pendukung seperti HCl, aquades, dan reagen kimia dibeli dari toko bahan kimia di Kota Surakarta.

Tahapan Penelitian

Degreasing

Tahap penelitian yang pertama adalah persiapan bahan baku. Bahan baku yang digunakan adalah tulang kaki ayam dan gelatin di pasaran sebagai kontrol. Tahap persiapan, dilakukan proses pencucian atau pembersihan pada tulang. Proses pembersihan dilakukan dengan cara membuang kotoran, sisa daging, lemak, pada tulang. Untuk memudahkan proses pembersihan, dapat dilakukan dengan pemanasan tulang pada air mendidih selama 30 menit. Selanjutnya tulang ditiriskan dan dipotong 3 cm untuk memperluas permukaan.

Demineralisasi

Tahap selanjutnya adalah proses pengembangan (*swelling*) yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan mengkonversi kolagen menjadi gelatin (Charley, 1982). Asam anorganik yang digunakan adalah asam hidroklorat, klorida fosfat, dan sulfat (Peludkk, 1998). *Demineralisasi* merupakan proses penghilangan kalsium dan garam-garam mineral yang terdapat didalam tulang sehingga tulang yang dihasilkan menjadi lunak atau

disebut *ossein* yang terdapat kolagen didalamnya. Proses *demineralisasi* dilakukan menggunakan larutan HCl dengan perlakuan konsentrasi 4%, 5%, dan 6% serta lama perendaman 1 dan 2 hari (Hadi 2005).

Bahan baku yang telah bersih ditimbang sebanyak 800 gram kemudian direndam dengan larutan HCl dengan konsentrasi 4%, 5%, dan 6% dalam wadah plastik tahan asam selama 24 dan 48 jam sampai terbentuk *ossein*, *ossein* adalah tulang yang lunak. *Ossein* dicuci dengan menggunakan air mengalir sampai pHnya netral.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan air panas, dimana pada proses ini terjadi denaturasi, peningkatan hidrolisis dan kelarutan gelatin. Kisaran temperatur ekstraksi yang digunakan antara 50⁰C–100⁰C, sedangkan nilai pH ekstraksi dapat bervariasi untuk tiap metode (Hinterwaldner, 1977). Waktu yang diperlukan untuk ekstraksi adalah 4-8 jam. *Ossein* yang ber-pH netral tersebut dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan aquadest, perbandingan *ossein* dengan aquadest adalah 1 : 2 (b/v). Setelah itu diekstraksi dalam waterbath pada suhu 70⁰C selama 5 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring *whatman*.

Pengeringan

Cairan pekat gelatin yang diperoleh dari ekstraksi *waterbath* dituang ke dalam pan aluminium yang dialasi plastik untuk dikeringkan dalam oven pada suhu 70⁰C selama 24 jam, setelah kering kemudian digiling dan dianalisis.

Analisis Fisik dan Kimia

Metode Analisis Gelatin Tulang Kaki Ayam meliputi Uji viskositas (British Standard 757, 1975), Uji kekuatan gel (Anwar, 1988), Uji pH (British Standard 757, 1975), Uji rendemen (AOAC, 1995), Uji Kadar Air dengan metode Thermogravimetri (AOAC, 1995), Uji kadar abu dengan metode Pengabuan Kering (AOAC, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Nilai rendemen merupakan parameter yang penting untuk dapat mengetahui tingkat efisiensi dari proses pengolahan. Selain itu rendemen juga dapat digunakan untuk analisis finansial dimana dapat diperkirakan jumlah bahan baku untuk

memproduksi produk dalam volume tertentu. Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.1** didapatkan bahwa hasil rendemen gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada masing masing lama perendaman. Untuk waktu perendaman yang lebih lama terdapat peningkatan nilai rendemen. Namun peningkatan yang dihasilkan tidak signifikan, hal ini menunjukkan bahwa lama perendaman tidak mempengaruhi dari rendemen gelatin yang dihasilkan.

Menurut Hinterwaldner (1977), *demineralisasi* yaitu proses menghilangkan kalsium dan garam di dalam tulang, sehingga dihasilkan tulang lunak yang disebut *ossein* dimana terdapat kolagen di dalamnya. *Ossein* adalah tulang lunak yang mengandung kolagen dan sejenis kecil protein lainnya. Pada tahap demineralisasi, tulang diselimuti larutan HCl sehingga terjadi reaksi antara kalsium fosfat pada tulang dengan HCl menghasilkan garam kalsium yang larut sehingga tulang menjadi lunak. Kalsium dalam tulang terutama dalam kalsium fosfat dalam larutan HCl terurai menjadi Ca²⁺ dan asam fosfat.

Dari penelitian ini, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi dari pelarut HCl, maka rendemen gelatin yang dihasilkan semakin meningkat. Peningkatan rendemen ini dikarenakan HCl yang digunakan akan bereaksi dengan kalsium pada tulang sehingga garam kalsium pada tulang akan terlarut. Terlarutnya garam kalsium tersebut menyebabkan kolagen sebagai pengikat kalsium dalam tulang akan terlepas dan terkumpul dalam *ossein*. Banyaknya jumlah kolagen dipengaruhi oleh banyaknya HCl yang melarutkan garam kalsium. Sehingga adanya peningkatan konsentrasi asam akan menyebabkan kolagen di dalam *ossein* ikut mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah kolagen tersebut akan mempengaruhi jumlah gelatin yang dihasilkan setelah proses ekstraksi.

Viskositas

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik gelatin yang cukup penting. Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Viskositas gelatin biasanya diukur pada suhu 60⁰C dengan konsentrasi 6,67% (b/b) (Leiner, 2006). Viskositas berhubungan dengan bobot molekul rata-rata gelatin dan distribusi molekul, sedangkan bobot molekul gelatin berhubungan langsung dengan panjang rantai asam

aminonya. Berarti semakin panjang rantai asam amino maka nilai viskositas akan semakin tinggi. Konsentrasi larutan asam yang berbeda berpengaruh terhadap bobot molekul yang dihasilkan (Ward dan Courts, 1977). Pada **Tabel 3.1** dapat dilihat bahwa nilai viskositas gelatin berbeda nyata pada lama perendaman yang berbeda. Dapat dilihat juga adanya penurunan nilai viskositas, hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka rantai asam amino dari gelatin akan mengalami pemutusan rantai menjadi semakin pendek.

Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.2** didapatkan nilai viskositas gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada masing-masing konsentrasi HCl. Konsentrasi pelarut HCl pada penelitian ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai viskositas yang dihasilkan. Namun adanya penurunan nilai viskositas terhadap peningkatan konsentrasi pelarut menunjukkan bahwa rantai asam amino gelatin akan terputus seiring dengan meningkatnya konsentrasi dari pelarut. Rantai asam amino yang lebih pendek inilah yang menyebabkan nilai viskositas pada konsentrasi 6% lebih rendah dari konsentrasi 4 % dan 5%.

Kekuatan Gel

Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.1** didapatkan nilai kekuatan gel gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada masing-masing lama perendaman. Pada waktu perendaman yang lebih lama kekuatan gel dari gelatin akan mengalami penurunan. Dapat dilihat bahwa lama perendaman tidak berpengaruh signifikan terhadap kekuatan gel gelatin tulang kaki ayam. Menurut Glicksman (1969), kekuatan gel dipengaruhi oleh asam, alkali dan panas yang akan merusak struktur gelatin sehingga gel tidak terbentuk. Pembentukan dan

kekuatan gel yang dihasilkan tergantung pada kandungan rantai α dan distribusi bobot molekul. Penurunan kekuatan gel seiring dengan peningkatan bobot molekul gelatin. Gelatin dengan molekul yang lebih besar mempunyai rantai yang dihubungkan dengan ikatan kovalen. Ikatan kovalen antar rantai mengurangi jumlah ikatan hidrogen (ikatan non-kovalen) sehingga jaringan ikat antar molekul lemah.

Menurut Ward dan Courts (1977), kekuatan gel tergantung dari panjang rantai asam aminonya. Jika kondisi kolagennya telah terhidrolisis secara sempurna, maka kekuatan gel dapat meningkat. Hal ini terjadi karena kolagen yang telah terhidrolisis dapat menghasilkan rantai polipeptida yang panjang. Gel gelatin dapat stabil dengan adanya tekanan dari luar ikatan kovalen yaitu ikatan hidrogen, karena ikatan kovalen mempercepat gel mencair.

Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.2** didapatkan kekuatan gel gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada konsentrasi perendaman 4% dan 5%. Sedangkan untuk penggunaan konsentrasi 6% berbeda nyata dengan konsentrasi yang lainnya. Dapat dilihat kekuatan gel dari gelatin mengalami kenaikan pada saat konsentrasi dari 4% ditingkatkan menjadi 5%. Dan akan mengalami penurunan pada saat konsentrasi ditingkatkan menjadi 6%. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi 4 % dan 5 %, ekstraksi gelatin menghasilkan gelatin dengan asam amino dengan rantai yang panjang. Sedangkan untuk konsentrasi 6% terjadi penurunan nilai dari kekuatan gel dikarenakan rantai-rantai asam amino panjang yang telah terbentuk akan mengalami pemutusan rantai dikarenakan pengaruh dari konsentrasi asam yang tinggi.

Tabel 3.1 Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Rendemen, Karakteristik Fisik, dan Kimia Gelatin Tulang Kaki Ayam

Karakteristik Fisik dan Kimia	Lama Perendaman (Jam)	
	24	48
Rendemen (%)	5,0589 ^a	5,1867 ^a
Viskositas (cP)	5,9272 ^a	5,7478 ^b
Kekuatan Gel (bloom)	138,85 ^a	135,07 ^a
Kadar Abu (%)	2,8522 ^a	2,8317 ^a
Kadar Air % (Wb)	8,1389 ^a	8,0056 ^a
pH	5,53 ^a	5,49 ^a

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$

Tabel 3.2 Pengaruh Konsentrasi HCl Terhadap Rendemen, Karakteristik Fisik, dan Kimia Gelatin Tulang Kaki Ayam

Karakteristik Fisik dan Kimia	Konsentrasi HCl (%)		
	4	5	6
Rendemen (%)	3,9650 ^a	5,2450 ^b	6,1583 ^c
Viskositas (cP)	5,8942 ^a	5,8708 ^a	5,7475 ^a
Kekuatan Gel (bloom)	138,10 ^a	140,78 ^a	131,99 ^b
Kadar Abu (%)	3,0875 ^a	2,7942 ^b	2,6442 ^b
Kadar Air % (Wb)	7,6667 ^a	8,5917 ^b	7,9583 ^a
pH	5,77 ^a	5,38 ^b	5,39 ^b

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar baris pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$

Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan kandungan garam-garam mineral dalam suatu bahan. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa gelatin mengandung garam-garam mineral. Sebagian besar garam-garam mineral yang terkandung didalam gelatin tulang kaki ayam adalah kalsium. Hal ini disebabkan oleh reaksi pelarut asam, dimana pelarut tersebut bereaksi dengan kalsium pada tulang. Reaksi tersebut melarutkan kalsium menjadi ion Ca^{2+} yang akan larut dalam pelarut. Namun terdapat kalsium yang masih tersisa pada *ossein*. Sehingga pada saat proses ekstraksi, mineral kalsium akan ikut terekstrak bersama dengan gelatin. Pada penelitian ini terdapat penurunan nilai kadar abu untuk waktu perendaman yang lebih lama. Namun penurunan nilai tersebut tidak signifikan, sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu yang dihasilkan.

Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.2** didapatkan kadar abu gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada konsentrasi perendaman 5% dan 6%. Sedangkan untuk penggunaan konsentrasi 4% berbeda nyata dengan konsentrasi yang lainnya. Pada penelitian ini diketahui bahwa garam-garam mineral yang terkandung di dalam gelatin tulang kaki ayam adalah kalsium yang terlarut. Dapat dilihat terjadi penurunan kadar abu seiring dengan meningkatnya konsentrasi dari pelarut asam. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pelarut asam maka kalsium yang terlarut pada pelarut akan semakin banyak. sehingga jumlah kalsium pada *ossein* akan semakin berkurang. Berkurangnya kalsium pada *ossein* inilah yang menyebabkan penurunan dari nilai kadar abu sendiri. Karena kalsium yang ikut terekstrak menjadi lebih sedikit. Adapun pengaruh penggunaan konsentrasi asam sangat signifikan. Ditandai dengan laju penurunan

dari kadar abu gelatin seiring dengan meningkatnya konsentrasi dari pelarut asam yang digunakan.

Kadar Air

Air merupakan kandungan penting dalam suatu bahan pangan. Air dapat berupa komponen intrasel atau ekstrasel dari suatu produk. Peranan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas metabolisme seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroba, dan aktivitas kimiawi, yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non-enzimatis, sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organoleptik dan nilai gizinya (De Man, 1997). Pada **Tabel 3.1** nilai kadar air menunjukkan tidak berbeda nyata untuk lama perendaman yang berbeda. Kadar air yang didapatkan sesuai dengan bentuk gelatin tulang kaki ayam yang berbentuk serbuk kering. Diketahui bahwa untuk lama perendaman sendiri, terdapat penurunan kadar air. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh waktu pengeringan yang berbeda-beda untuk setiap sampel.

Dari hasil analisis statistik pada **Tabel 3.2** didapatkan kadar air gelatin tulang kaki ayam tidak berbeda nyata pada konsentrasi perendaman 4% dan 6%. Sedangkan untuk penggunaan konsentrasi 5% berbeda nyata dengan konsentrasi yang lainnya. Perbedaan nilai kadar air yang didapatkan dikarenakan lama pengeringan untuk tiap sampel berbeda. Dalam hal ini berarti bahwa untuk tiap sampel membutuhkan waktu yang berbeda agar menjadi sampel kering. Pentingnya sampel menjadi kering adalah untuk mempermudah dalam proses penepungan gelatin lembaran menjadi gelatin serbuk.

pH

Tabel 3.1 menunjukkan bahwa nilai pH tidak berbeda nyata pada lama perendaman yang berbeda. Pada penelitian ini dapat dilihat gelatin yang dihasilkan melalui proses perendaman yang lebih lama maka derajat keasamannya akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu perendaman maka asam yang terperangkap dalam *ossein* semakin tinggi. Sehingga dalam proses penetralan *ossein*, tulang dengan lama perendaman yang lebih lama akan memiliki derajat keasaman yang lebih tinggi. Pada penelitian ini juga dapat dilihat bahwa lama perendaman tidak berpengaruh signifikan pada pH gelatin yang dihasilkan.

Dari data hasil statistik pada **Tabel 3.2** didapatkan bahwa nilai pH pada konsentrasi pelarut asam 4% berbeda nyata dengan pelarut asam dengan konsentrasi 5% dan 6%. Sedangkan untuk pelarut asam dengan konsentrasi 5% dengan 6% tidak berbeda nyata. Pada penelitian ini didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut asam yang digunakan maka gelatin yang dihasilkan derajat keasamannya mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka asam akan semakin pekat dan juga asam yang terikat pada *ossein* akan semakin banyak. Pada penelitian peningkatan konsentrasi asam yang digunakan berpengaruh pada pH gelatin yang dihasilkan.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi pelarut asam yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen gelatin yang dihasilkan. Rendemen yang dihasilkan berada pada range 3,9-6,25%. Dimana rendemen yang paling tinggi dihasilkan gelatin dengan perlakuan lama perendaman 48 jam dan konsentrasi HCl 6%.
2. Penggunaan lama perendaman yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap nilai viskositas dari gelatin. Sedangkan penggunaan konsentrasi HCl yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap nilai kekuatan gel, kadar abu, kadar air, dan pH dari gelatin tulang kaki ayam. Kombinasi perlakuan yang paling baik adalah lama perendaman 24 jam dan konsentrasi 4% berdasarkan parameter viskositas sebesar 5,95 cP, kekuatan gel sebesar 139,38 bloom, kadar abu sebesar 2,93 %, kadar air sebesar 7,3 %, pH sebesar 5,77.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. N. 1988. *Analisa Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. *Official Methods of Analysis Chemist*. Vol 1A. Association of Official Analytical Chemist, Inc., Washington.
- British Standard 757. 1975. *Sampling and Testing of Gelatin*. Di dalam : Imerson. 1992. *Thickening and Gelling Agents for Food*. Academic Press, New York.
- Charley H. 1982. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Wileys and Sons, New York.
- De Man, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Penerjemah Padmawinata, K. ITB Press, Bandung.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in Food Industry*. Academic Press. New York.
- Hermanianto J. 2004. *Gelatin: Keajaiban dan Kehalalannya*. www.modules.php.htm. Diakses pada tanggal 16 Juni 2012.
- Hinterwaldner R. 1977. *Raw Material*. Di dalam Ward AG dan Courts A (ed). 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.
- Leiner, P.B. 2006. *The Physical and Chemical Properties of Gelatin*. <http://www.pbgelatin.com>.
- Pelu H., Herawati S, Chasanah E. 1998. *Ekstraksi Gelatin Dari Kulit Ikan Tuna Melalui Proses Asam*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. IV(2) : 6-74. BPTP, Jakarta.
- Poppe, J. 1992. *Gelatin*. Di dalam A. Imeson (ed). *Thickening and Gelling Agent for Food*. Academic Press. New York
- Utama, H. 1997. *Gelatin Bikin Heboh*. Jurnal Halal LPPOM-MUI No. 18: 10–12.
- Ward AG, and Courts A. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.