

ANALISIS SIFAT FISIKOKIMIA GELATIN YANG DIEKSTRAK DARI KULIT AYAM DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM LAKTAT DAN LAMA EKSTRAKSI

Diah Prihatiningsih¹, Ni Made Puspawati^{1,2*}, James Sibarani^{1,2}

¹Magister Kimia Terapan, Pascasarjana Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Indonesia

²Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Denpasar, Telp (0361)703137, Indonesia

*nmpuspa_65@yahoo.com

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi asam laktat dan lama ekstraksi gelatin dari kulit ayam yang terbaik berdasarkan sifat fisikokimia. Percobaan dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor yaitu variasi konsentrasi asam laktat 1% (L_1), 2% (L_2), dan 3% (L_3) dengan variasi lama ekstraksi 12 jam (T_1), 24 jam (T_2), dan 48 jam (T_3) dengan suhu 45°C pada pH 4-5. Data rendemen, kekuatan gel, nilai pH, kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak dianalisis dengan ANOVA. Perbedaan data antar perlakuan diuji dengan uji beda nyata terkecil dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum ekstrak gelatin dari kulit ayam adalah konsentrasi asam laktat 3% dan lama ekstraksi 48 jam (L_3T_3) dengan karakteristik fisikokimia : kekuatan gel (81,20 g bloom), nilai pH (3,54), kadar air (0,23%), kadar abu (0,10%), kadar protein (87,60%), dan kadar lemak (3,81%). Gelatin kulit ayam yang dihasilkan tidak berbeda jauh dengan gelatin komersial hal ini dilihat dari hasil karakteristik fisikokimianya.

Kata kunci: gelatin, kulit ayam, asam laktat, kekuatan gel

ABSTRACT: The aim of this study is to determine the best concentration of lactic acid and duration of extraction of gelatin extracted from chicken skin based on physicochemical properties. The experiment was designed using an experiment in Randomized Complete Design with two factors which are variation in lactic acid concentration of 1% (L_1), 2% (L_2), and 3% (L_3) and variation of long extraction of 12 hours (T_1), 24 hours (T_2), and 48 hours (T_3) at 45°C and pH of 4-5. Data of yield, gel strength, pH, water content, ash content, protein content, and lipid content were analyzed with Analysis of Varians. A Least Significant Difference (LSD) test was conducted to find out the difference among the treatment and continued by Duncan test. The research results showed that the optimum conditions of extract gelatin from the chicken skin were the lactic acid concentration of 3% and the 48 hours long extraction (L_3T_3) with physicochemical characteristics of gel strength, pH, water content, ash content, protein content, and lipid content are 81,20 g bloom, 3,54; 0,23%; 0,10%, 87,60%; and 3,81% respectively. The physicochemical properties of the obtained gelatin were not significantly different compared with the properties of commercial gelatin.

Keywords: gelatin, chicken skin, lactic acid, gel strength

1. PENDAHULUAN

Gelatin adalah suatu polipeptida larut yang berasal dari kolagen yang merupakan konstituen utama dari kulit, tulang, dan

jaringan ikat hewan. Gelatin diperoleh melalui hidrolisis parsial dari kolagen. Ketika kolagen diperlakukan dengan asam atau basa dan diikuti dengan panas, struktur

fibrosa kolagen dipecah secara *reversible* menghasilkan gelatin [1].

Gelatin disebut *miracle food*, karena gelatin memiliki fungsi yang masih sulit digantikan dalam industri makanan maupun farmasi. Penggunaan gelatin untuk kebutuhan sehari-hari tidak dapat dihindari karena lebih dari 60% total produksi gelatin digunakan oleh industri pangan, sekitar 20% industri fotografi, dan 10% oleh industri farmasi dan kosmetik [2]. Belakangan ini, dengan adanya pertimbangan dan ketakutan akan BSE (*Bovine Spongiform Encephalopathy*) dan pengaruh adanya penyakit sapi gila serta adanya prasyarat kehalalan dan produk gelatin bagi umat muslim, maka bahan baku alternatif dari berbagai jenis ikan sebagai sumber gelatin selain dari babi dan sapi terus dikembangkan [3].

Beberapa penelitian telah dilakukan, seperti eksplorasi gelatin yang bersumber dari kulit dan tulang berbagai spesies ikan [4]. Produk gelatin yang berbahan baku ikan umumnya memiliki masalah *Fishy odor* atau bau amis dan tidak sedap, yaitu berasal dari urea yang mudah terurai menjadi ammonia. *Fishy odor* tersebut sangat tidak disukai konsumen dan merupakan penyebab belum dimasukkannya gelatin ikan ke dalam GRAS (*Generally Recognized as Safe*). Selain masalah *Fishy odor* produk gelatin yang berasal dari ikan juga dapat menyebabkan alergi bagi sebagian orang [5].

Daging ayam merupakan daging yang paling populer dan murah untuk dikonsumsi dan tidak ada larangan khusus dari segi agama sehingga peternakan ayam dan produksi daging ayam meningkat setiap tahunnya. Kulit ayam sebagai hasil samping RPA belum banyak dimanfaatkan untuk diproses menjadi produk baru yang bernilai tinggi [6]. Kandungan kolagen yang tinggi pada kulit ayam 38,9% [6] sangat potensial untuk dikembangkan menjadi bahan baku alternatif gelatin. Disisi lain kandungan lemak kulit ayam juga cukup tinggi sehingga

diperlukan metode yang tepat untuk mengubahnya menjadi gelatin dengan kualitas yang bagus dan bebas lemak.

Belum adanya penelitian tentang pengaruh variasi konsentrasi dari asam laktat dan lama ekstraksi terhadap sifat fisikokimia dan termal gelatin hasil ekstraksi kulit ayam, maka menjadi alasan utama dilakukannya penelitian ini dengan menggunakan konsentrasi asam laktat 1%, 2%, dan 3% dengan variasi lama ekstraksi 1, 24, 48 jam pada suhu 45°C pada pH 4-5 guna untuk mendapatkan metode yang efektif dan efisien dalam mengisolasi gelatin dari kulit ayam.

2. PERCOBAAN

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah Kulit ayam, NaOH, H₂SO₄, C₃H₆O₃, aquades, aquademineralisasi, tablet kjeldahl, indikator *pp*, asam borat 3%, HCl, gelatin yang dijual dipasaran, dan n-heksan.

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat gelas, *freeze dryer*, seperangkat alat soxhletasi, seperangkat alat termal, blender, cawan porselen, *waterbath*, *magnetic stirrer*, pH meter, thermometer, seperangkat alat TA-XT plus texture analyzer, *Standard Bloom Jars*, seperangkat alat titrasi, timbangan analitik, pH indikator, aluminium foil, kertas saring Whatman, desikator, cawan petri, oven, dan seperangkat alat FTIR.

2.2 Metode

Kulit ayam yang segar dibeli dari pasar tradisional kemudian dicuci bersih dengan air untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel. Lemak yang menempel

dipisahkan dari kulit ayam sebelum dicuci dengan air bersih. Kulit ayam dipotong kecil-kecil $\pm 2-3$ cm. Kulit ayam yang telah dipotong-potong dikeringkan dengan menggunakan *freeze dryer* dan diblender. Kulit ayam yang telah diblender direndam dengan menggunakan n-heksan dan dikeringkan pada suhu kamar.

Kulit ayam yang telah kering ditimbang sebanyak ± 15 gr (Mb). Kulit ayam yang telah ditimbang direndam dengan larutan NaOH 0,15% (b/v) sebanyak 200 mL diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 40 menit. Larutan dibuang dan diganti dengan larutan yang sama dan dicuci dengan aquades. Sebanyak 200 mL H₂SO₄ 0,15% (v/v) ditambahkan kedalam kulit ayam yang telah dicuci dengan aquades dan diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 40 menit. Larutan dibuang dan diganti dengan larutan yang sama dan dicuci dengan aquades. Supernatannya dibuang dan pelletnya kemudian direndam dengan 200 mL asam laktat dengan variasi konsentrasi yaitu 1%, 2%, dan 3% selama 40 menit diaduk dengan *magnetic stirrer*. Pellet yang diperoleh dicuci dengan aquades sampai pH 4-5. Kulit ayam ditiriskan beberapa saat sampai tak ada cairan yang menetes. Kulit ayam ditimbang dan ditambahkan dengan aquademinalisasi dengan perbandingan 1:1 dan diekstrak pada *waterbath* pada suhu 45°C.

Ekstraksi dilakukan pada 2 kelompok perlakuan, kelompok (1) dilakukan yaitu variasi konsentrasi asam laktat 1% (L₁), 2% (L₂), dan 3% (L₃) dengan variasi lama ekstraksi 12 jam (T₁), 24 jam (T₂), dan 48 jam (T₃) dengan suhu 45°C pada pH 4-5. Ekstrak gelatin yang diperoleh dari masing-masing perlakuan kemudian disaring menggunakan kertas saring *Whatman*, diukur volumenya, dimasukkan dalam botol kaca kedap udara dan diletakkan kedalam lemari pendingin beruhu 4-10°C selama 24 jam. Ekstrak yang telah berubah menjadi gel kemudian diletakkan dalam cawan petri dan dioven

selama 24 jam pada suhu 60°C (Cho *et. al.*, 2004), dan didinginkan dalam desikator. Lapisan gelatin yang terbentuk diseluruh permukaan cawan petri dikerok lalu ditumbuk hingga menjadi gelatin bubuk dan ditimbang (Ms) dan disimpan dalam desikator kemudian dihitung rendemennya (AOAC, 1995).

Pengukuran kekuatan gel [7]: larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan aquades (7,5 gr gelatin ditambah aquadest 105 ml). Larutan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C selama 15 menit. Larutan dituang dalam *Standard Bloom Jars* (botol dengan diameter 58-60 mm, tinggi 85 mm), tutup dan diamkan selama 2 menit. Inkubasi pada suhu 10°C selama 16-18 jam. Selanjutnya diukur menggunakan alat TA-XT plus texture analyzer pada kecepatan *probe* 0,5 mm/detik dengan kedalam 4 mm. Kekuatan gel dinyatakan dalam satuan gram bloom.

Karakterisasi Gugus Fungsi: 2 mg gelatin kulit ayam dicampur dengan 100 mg serbuk KBr dan ditumbuk dengan halus. Campuran tersebut dimampatkan dalam sebuah cetakan menggunakan pompa hidrolik sehingga membentuk kepingan tipis. Karakterisasi terhadap kepingan sampel dilakukan dengan menggunakan spektrometer FTIR *Buck Scientific* model M-500 pada panjang gelombang antara 4000-500 cm⁻¹.

Pengukuran kadar air [8]: 1 gr sampel dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 4-5 jam kemudian diangkat dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Cawan yang telah berisi sampel dioven kembali selama 1 jam dan ditimbang kembali. Perlakuan ini

diulang sampai tercapainya berat konstan.

Pengukuran kadar abu [8]: 1 gr sampel dibakar sampai tidak berasap. Cawan yang berisi sampel selanjutnya diabukan pada *muffle* menggunakan suhu 500-600°C selama 6-8 jam hingga terbentuk abu, kemudian didinginkan dan ditimbang berat cawan dan abu.

Pengukuran kadar protein [8]: 0,1 gram sampel dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan tablet kjeldahl sebanyak 0,5 gram. Tabung reaksi yang berisi sampel ditambahkan dengan H₂SO₄ sebanyak 10 mL kemudian didestruksi hingga warna larutan berubah dari hitam menjadi bening. Larutan yang telah menjadi bening kemudian didinginkan dan ditambahkan dengan aquades sebanyak 25 mL. Larutan tersebut dituang kedalam labu kjeldahl dan ditambahkan dengan 25 mL aquades, 50 mL NaOH 50%, dan 3 tetes indikator *pp* kemudian didestilasi. Untuk menampung destilat digunakan 10 mL asam borat 3% dan ditampung hingga hasil destilat menjadi 50 mL. Destilat tersebut kemudian dititrasi dengan menggunakan HCl 0,1% hingga warna larutan berubah dari biru menjadi merah muda kemudian volume titrasi dicatat.

Pengukuran pH [7]: 0,2 gram ditimbang dilarutkan ke dalam 20 ml air pada suhu 25°C. Sampel dihomogenkan dengan *magnetic stirer*, kemudian diukur derajat keasamannya pada suhu kamar dengan pH meter.

Pengukuran Kadar Lemak [8]: 2 gram sampel yang telah dihaluskan dibungkus dalam bentuk timble dan dimasukkan ke dalam soxhlet. Pelarut n-heksan dimasukkan kedalam soxhlet secukupnya, selanjutnya dilakukan ekstraksi selama 4 jam sampai pelarut yang turun kembali ke dalam labu

lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada dalam labu lemak didestilasi dan pelarut ditampung kembali, kemudian labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C sampai konstan. Labu lemak tersebut kemudian didinginkan dalam desikator. Berat residu dalam botol ditimbang dan dinyatakan sebagai berat lemak.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Preparasi Sampel

Pembuatan gelatin dari kulit ayam menggunakan pelarut asam yaitu asam laktat sehingga dihasilkan gelatin dengan tipe A. Tujuan kulit ayam yang dipotong kecil-kecil bertujuan untuk memperluas permukaan kulit ayam sehingga interaksi molekul-molekul kolagen dengan larutan pada saat perendaman maupun proses ekstraksi dapat optimal [9]. Kulit ayam hasil *freeze dryer* diblender dan direndam dengan n-heksan untuk menghilangkan lemaknya. Kemudian dimaserasi dengan NaOH 0,15% selama 2x40 menit. Selanjutnya direndam dengan H₂SO₄ 0,15% selama 2x40 menit. Proses perendaman selanjutnya adalah menggunakan asam laktat dengan berbagai konsentrasi yaitu variasi konsentrasi asam laktat 1% (L₁), 2% (L₂), dan 3% (L₃). Variasi konsentrasi yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum yang dapat dihasilkan. Proses perendaman dapat mengakibatkan terjadinya penggembungan (*swelling*) sehingga berat kulit bertambah. Hal ini dikarenakan adanya interaksi antara jaringan kolagen dengan larutan asam Filtrat hasil ekstraksi di oven pada suhu 60°C selama ± 2 hari hingga kering dan membentuk lembaran. Gelatin kulit ayam yang dihasilkan pada tiap perlakuan tersebut dibandingkan berdasarkan rendemen, kekuatan gel, IR, kadar protein, kadar lemak, kadar abu, kadar

Tabel 1. Rendemen Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	16,48	17,30	18,66	17,48 ^a
Asam Laktat 2%	16,65	18,84	20,85	18,78 ^b
Asam Laktat 3%	16,74	20,24	21,70	19,56 ^c
Rata-rata	16,62 ^A	18,79 ^B	20,40 ^C	

1. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)
2. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

air, dan sifat termalnya. sehingga mengakibatkan penambahan persentase kenaikan berat kulit ayam. Kulit ayam kemudian dicuci dengan aquademineralisasi hingga mencapai pH 4-5. Kulit ayam yang telah mengembang diekstraksi dengan menggunakan aquades dengan menggunakan suhu 45°C selama 12 jam (T_1), 24 jam (T_2), dan 48 jam (T_3).

3.2 Penentuan Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter yang penting dalam menilai efektif tidaknya proses produksi gelatin. Semakin besar rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diberikan. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin serbuk yang dihasilkan dengan berat kulit ayam sebagai bahan baku. Hasil rendemen gelatin kulit ayam yang dibuat dalam bentuk tabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan rata-rata rendemen pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata rendemen berturut-turut adalah 16,62; 18,79; dan 20,40%, dimana rendemen pada masing-masing lama ekstraksi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata rendemen sebesar 20,40%. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu

rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut rendemennya adalah 17,48; 18,78; dan 19,56%. Rendemen pada variasi konsentrasi asam laktat juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Rendemen optimum berada pada konsentrasi 3% dengan rata-rata rendemen 19,48%. Dari hasil penelitian dapat dilihat kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam laktat yang digunakan dan lama ekstraksi yang digunakan maka rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak. Peningkatan lama ekstraksi atau pemanasan dalam air akan meningkatkan kelarutan kolagen sehingga rendemen gelatin akan meningkat [10]. Semakin tinggi konsentrasi asam dan lama perendaman akan menyebabkan semakin banyaknya pemecahan ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik yang merupakan ikatan penstabil pada *triple heliks* menjadi komponen α , β , γ sehingga lebih mudah dan lebih banyak yang terkonversi menjadi gelatin [11].

Tabel 2 memperlihatkan rata-rata kekuatan gel pada variasi lama ekstraksi berbeda-beda. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata kekuatan gel berturut-turut adalah 90,50; 72,87; dan 82,22 g bloom, dimana kekuatan gel pada masing-masing lama ekstraksi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 12 jam dengan rata-rata kekuatan gel sebesar 90,50

Tabel 2. Nilai Kekuatan Gel Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rataan
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	87,13	95,92	113,14	98,73 ^a
Asam Laktat 2%	95,92	56,25	59,33	70,17 ^b
Asam Laktat 3%	88,44	78,45	81,20	82,70 ^c
Rataan	90,50 ^A	72,87 ^B	82,22 ^C	

Keterangan :

1. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)
2. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$).

g bloom. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut kekuatan gelnya adalah 98,73; 70,17; dan 82,70 g bloom. Nilai kekuatan gel pada variasi konsentrasi asam laktat juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Nilai kekuatan gel optimum berada pada konsentrasi 1% dengan rata-rata kekuatan gel 98,73 g bloom.

Kekuatan gel yang dihasilkan pada penelitian pembuatan gelatin dari kulit ayam berkisar antara 56,25 gr bloom sampai 113,14 gr bloom. Nilai yang dihasilkan ini memenuhi nilai standar mutu gelatin [6] yang berkisar antara 50-300 gr bloom. Kekuatan gel tertinggi dimiliki L_1T_3 yaitu sebesar 113,14 gr bloom dan nilai kekuatan gel terendah dimiliki oleh L_2T_2 yaitu sebesar 56,35 gr bloom. Kekuatan gel yang cukup tinggi pada L_1T_3 ini diakibatkan oleh proses hidrolisis kolagen menjadi gelatin pada perlakuan tersebut cukup baik. Perlakuan ini merupakan yang terbaik dilihat dari kekuatan gel yang dihasilkan. Setiap perlakuan pada proses penentuan kekuatan gel telah memenuhi standar tipe A [13] yaitu 50 sampai 300 gr bloom.

3.4 Spektroskopi FTIR

Identifikasi gugus fungsi gelatin dari kulit ayam hasil ekstraksi digunakan dengan menggunakan Spektroskopi FTIR. Hal ini dilakukan untuk membuktikan bahwa hasil

ekstraksi kulit ayam yang sebelumnya telah direndam dengan larutan asam laktat dengan variasi konsentrasi asam laktat 1% (L_1), 2% (L_2), dan 3% (L_3) dengan variasi lama ekstraksi 12 jam (T_1), 24 jam (T_2), dan 48 jam (T_3) dengan suhu 45°C pada pH 4-5 adalah memang benar gelatin. Kurva puncak serapan khas gelatin pada dasarnya dibagi menjadi 4 bagian, yaitu daerah serapan amida A pada $\nu = 3600-2300 \text{ cm}^{-1}$, amida I pada $\nu = 1636-1661 \text{ cm}^{-1}$, amida II pada $\nu = 1540-1335 \text{ cm}^{-1}$, dan amida III pada $\nu = 1240-670 \text{ cm}^{-1}$ [14]. Interpretasi spektra inframerah gelatin kulit ayam dengan variasi konsentrasi dan lama ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 3.

Gelatin seperti pada umumnya protein memiliki struktur yang terdiri dari karbon, hidrogen, gugus hidroksil (OH), gugus karbonil (C=O), dan gugus amina (NH). Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa gelatin kulit ayam dengan berbagai perlakuan menunjukkan adanya serapan khas gelatin pada amida A, amida I, amida II, dan amida III sehingga dapat dikatakan bahwa gelatin kulit ayam yang dihasilkan adalah benar-benar gelatin.

Spektra FTIR diatas telah dibagi menjadi empat bagian daerah serapan, yaitu daerah serapan amida A berkisar antara 3580-3650 cm^{-1} [14]. Gelatin kulit ayam L_1T_1 sampai L_3T_3 menunjukkan serapan pada panjang gelombang 3522,02 sampai 3668,61 cm^{-1} . Puncak-puncak serapan ini disebabkan oleh

adanya ikatan regangan N-H dari gugus amida yang berasosiasi dengan ikatan hidrogen dan dengan adanya gugus OH. Bentuk puncak yang melebar merupakan bukti adanya gugus OH dari hidroksiprolin.

Amida I merupakan gugus khas gelatin berikutnya puncak khas serapan gelatin pada gugus ini terdapat pada frekuensi 1636-1661 cm^{-1} yang disebut sebagai kurva serapan amida I yang disebabkan oleh adanya regangan ikatan ganda gugus karbonil C=O, bending ikatan NH, dan regangan CN.

Daerah serapan Amida I menunjukkan adanya regangan C=O dan gugus OH yang berpasangan dengan gugus karboksil [14]. Daerah serapan 1660-1650 cm^{-1} dikenal sebagai daerah serapan untuk struktur α -heliks dan β -sheet dari struktur random coil dari kolagen. Pada kurva Amida I gelatin kulit ayam dengan berbagai perlakuan menunjukkan serapan pada panjang gelombang 1697,36 cm^{-1} sampai 1741,72 cm^{-1} . Adanya beberapa gelatin kulit ayam

Tabel 3. Interpretasi Spektra Inframerah Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi dan Lama Ekstraksi

Daerah Serapan	Bilangan Gelombang (cm^{-1})									Assigment
	L ₁ T ₁	L ₁ T ₂	L ₁ T ₃	L ₂ T ₁	L ₂ T ₂	L ₂ T ₃	L ₃ T ₁	L ₃ T ₂	L ₃ T ₃	
Amida A	3647,39	3522,02	3622,32	3658,96 3535,52	3668,61 3535,52	3637,75	3616,53	3668,61 3616,53	3631,96 3616,53	Regangan N-H intermolekuler ikatan Hidrogen
	2987,74 2877,79	2981,85 2883,58	2989,66 2881,65	2989,66 2877,79	2987,74 2883,88	2989,66	2985,81 2875,86	2929,87 2858,51	2987,74 2879,72	Regangan C-H asimetri dari CH ₃
	2781,35 2762,06 2563,40	2821,86	2806,43 2775,57	2767,85 2540,25		2769,78	2679,13	2569,18	2607,76	Regangan C-H asimetri-CH ₂ -asiklik
	2353,16		2376,30		2360,87	2364,73	2357,01	2355,08	2355,08	Regangan N-H ⁺ dari C=NH ⁺
Amida I	1681,93	1697,36	1705,07	1708,93	1708,93	1708,93	1703,14	1741,72 1705,07	1705,07	Regangan C=O dari amida sekunder ikatan Hidrogen dengan COO ⁻
Amida II		1564,27	1564,27	1564,27			1508,33	1510,26	1556,55 1508,33	Tekukan N-H dari amida sekunder dan regangan CN
	1431,18	1446,61	1471,69	1490,97	1475,54	1490,97			1475,54	Regangan =CH aromatik
		1332,81	1340,53	1330,88						Goyangan CH ₂ dari proline
Amida III	1251,80	1251,80	1267,23	1271,09					1269,16	Tekukan NH
	1143,79	1093,64	1124,50		1136,07	1134,14	1134,14	1161,15	1132,21	Regangan C-O dari alkohol sekunder
						1018,41	1080,14 1022,27	1080,14 1014,56	1083,99 1018,41	
	914,26			933,55				974,05		Goyangan C-C dari CH ₃
	896,90 848,68				808,17			858,32 806,25		Tekukan NH keluar bidang dari amina sekunder
	765,74		752,24	773,46		788,89	758,02			Goyangan C-C dari (CH ₂) _n
	667,37	696,30 626,87		607,58	634,58	636,51	671,23	671,23	667,37 636,51	Tekukan OH keluar bidang

yang memiliki panjang gelombang diatas 1700 cm^{-1} yaitu gelatin L_1T_3 , L_2T_1 , L_2T_2 , L_2T_3 , L_3T_1 , L_3T_2 , dan L_3T_3 hal ini diakibatkan karena ikatan N belum putus atau bisa juga terbentuk pada saat proses pendinginan dan pengeringan gelatin atau kemungkinan sisa asam didalam gelatin masih ada, sehingga serapan bergeser ke panjang gelombang yang lebih tinggi. Puncak serapan khas gelatin pada Amida II yaitu $1560-1335\text{ cm}^{-1}$. Vibrasi Amida II ini disebabkan oleh deformasi ikatan N-H dalam protein. Daerah serapan ini berkaitan dengan deformasi tropokolagen menjadi

rantai α -heliks. Pada gelatin kulit ayam L_1T_2 , L_1T_3 , L_2T_1 , L_3T_1 , L_3T_2 , dan L_3T_3 tidak menunjukkan serapan pada $\nu=1550-1540\text{ cm}^{-1}$ (deformasi NH).

Amida III merupakan gugus khas gelatin yang terakhir dan merupakan daerah yang berhubungan dengan struktur *triple heliks* dari kolagen dan muncul pada bilangan gelombang sekitar $1240-670\text{ cm}^{-1}$ [14]. Pada spektra terlihat puncak yang berada di amida III ini sekitar $1271,09-607,58\text{ cm}^{-1}$. Hal ini dapat terjadi karena masih ada sedikit kolagen yang masih belum terkonversi dan tidak ikut tersaring.

3.5 Penentuan Nilai pH

Proses dalam pembuatan gelatin berpengaruh terhadap nilai pH. Penggunaan dengan cara proses asam akan menghasilkan nilai pH yang cenderung lebih rendah, sedangkan proses basa akan menghasilkan nilai pH yang lebih tinggi. Gelatin yang memiliki nilai pH netral cenderung lebih disukai, maka proses penetralan memiliki peranan yang penting untuk menetralkan sisa-sisa asam maupun sisa-sisa basa setelah dilakukan perendaman (*liming*) [15]. Nilai rata-rata pH gelatin dengan perlakuan berbeda yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 memperlihatkan rata-rata nilai pH pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24,

dan 48 jam rata-rata nilai pH berturut-turut adalah 3,56; 3,60; dan 3,68, dimana nilai pH pada masing-masing lama ekstraksi menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata nilai pH sebesar 3,68. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut nilai pH-nya adalah 3,75; 3,67; dan 3,41%. Nilai pH pada variasi konsentrasi asam laktat juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$). Nilai pH optimum berada pada konsentrasi 1% dengan rata-rata nilai pH 3,75.

Nilai pH yang paling mendekati kondisi netral (pH 7) dimiliki oleh gelatin L_1T_3 yaitu sebesar 3,77 dan nilai pH yang paling menjauhi kondisi netral dimiliki oleh gelatin L_2T_2 yaitu sebesar 3,33. Perbedaan nilai pH

Tabel 4. Nilai pH Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	3,73	3,76	3,77	3,75 ^a
Asam Laktat 2%	3,62	3,67	3,72	3,67 ^b
Asam Laktat 3%	3,33	3,36	3,54	3,41 ^c
Rata-rata	3,56 ^A	3,60 ^B	3,68 ^C	

Keterangan :

1. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P<0,05$)
2. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P<0,05$)

gelatin kulit ayam ini mungkin dikarenakan pada saat proses demineralisasi asam laktat masih terbawa ketika dilakukan proses ekstraksi, sehingga mempengaruhi tingkat keasaman gelatin yang dihasilkan. Nilai pH dari gelatin ini sangat bergantung pada

3.6 Penentuan Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air dari bahan yang dapat dinyatakan dari bobot basah dan bobot kering. Kadar air juga merupakan parameter penting dari suatu produk pangan, karena kandungan air dalam makanan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran, penampakan, tekstur, citarasa, dan mutu bahan pangan serta daya tahan bahan [16]. Nilai rata-rata kadar air gelatin dari kulit ayam dengan perlakuan berbeda yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 memperlihatkan rata-rata kadar air pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata rendemen berturut-turut adalah 0,15; 0,16; dan 0,17%, dimana kadar air pada masing-masing lama ekstraksi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata lama ekstraksi sebesar 0,17%. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut kadar airnya adalah 0,12; 0,16; dan 0,21%. Kadar air pada variasi konsentrasi asam laktat juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kadar air optimum berada pada konsentrasi 3% dengan rata-rata kadar air 0,21%.

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan bahwa persentase nilai kadar air gelatin dari kulit ayam berkisar antara 0,11% sampai dengan 0,23%. Nilai persentase kadar air yang dihasilkan ini lebih tinggi dari persentase nilai kadar air yang dihasilkan oleh standar gelatin.

proses pencucian setelah proses demineralisasi. Proses pencucian yang baik akan menyebabkan kandungan asam yang terperangkap pada kulit ayam semakin sedikit sehingga nilai pH akan semakin mendekati pH netral [15].

Dimana persentase nilai kadar air yang dihasilkan oleh standar gelatin adalah 0,06%, sedangkan nilai persentase kadar air yang dihasilkan oleh kulit ayam adalah 0,17%. Tingginya kadar air yang dihasilkan dari gelatin kulit ayam ini diduga karena pengaruh pengeringan yang kurang merata dan alat pengeringan yang masih menggunakan oven. Pengeringan gelatin standar biasanya menggunakan *freeze dryer*, sehingga pada proses pengeringan gelatin kulit ayam masih banyak air yang belum menguap.

3.7 Penentuan Kadar Abu

Nilai kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan besarnya nilai mineral yang terkandung dalam bahan pangan tersebut [17]. Abu merupakan zat anorganik yang tidak ikut terbakar dalam proses pembakaran zat organik. Zat tersebut adalah kalsium, kalium, natrium, besi, magnesium, dan mangan [18]. Nilai rata-rata kadar abu gelatin dari kulit ayam dengan perlakuan berbeda yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 memperlihatkan rata-rata kadar abu pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata kadar abu berturut-turut adalah 0,037; 0,043; dan 0,052%, dimana kadar abu pada lama ekstraksi 24 jam menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata terhadap lama ekstraksi 12 jam dan 48 jam, tetapi lama ekstraksi 12 jam memiliki perbedaan nyata terhadap lama ekstraksi 48 jam ($P < 0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata kadar

Tabel 5. Kadar Air Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	0.11	0.12	0.13	0,12 ^a
Asam Laktat 2%	0.15	0.16	0.17	0,16 ^b
Asam Laktat 3%	0.19	0.21	0.23	0,21 ^c
Rata-rata	0,15 ^A	0,16 ^B	0,17 ^C	

Keterangan :

1. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)
2. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

abu sebesar 0,052%. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut kadar abunya adalah 0,025; 0,035; dan 0,072%. Kadar abu pada variasi konsentrasi asam laktat menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kadar abu optimum berada pada konsentrasi 3% dengan rata-rata kadar abu 0,072%.

Dari nilai persentase kadar abu yang dihasilkan maka nilai persentase kadar abu yang terbaik atau yang memiliki kandungan abu yang terendah dihasilkan oleh L₁T₃ dan nilai persentase kadar abu yang terendah atau memiliki kandungan abu yang tertinggi dihasilkan oleh L₃T₃. Kadar abu gelatin kulit ayam yang dihasilkan telah memenuhi syarat SNI (1995) [19] yaitu maksimum 3,25% dan Norland Product (2003) [20] yaitu maksimum 2,0%. Rendahnya kandungan kadar abu didalam gelatin kulit ayam maka gelatin tersebut dapat diaplikasikan kedalam produk pangan.

3.8 Penentuan Kadar Protein

Protein merupakan kandungan tertinggi yang ada didalam gelatin. Gelatin adalah salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui hidrolisis kolagen yang pada dasarnya memiliki kadar protein yang tinggi. Gelatin merupakan salah satu bahan makanan tambahan, berupa protein murni yang diperoleh dari penguraian kolagen dengan menggunakan panas [21]. Nilai rata-rata kadar protein gelatin dari kulit ayam dengan perlakuan berbeda yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 memperlihatkan rata-rata kadar protein pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata kadar protein berturut-turut adalah 80,65; 82,20; dan 84,12%, dimana kadar protein pada lama ekstraksi 12 jam dan 24 jam tidak memiliki nilai yang berbeda nyata sedangkan lama ekstraksi 48 jam

Tabel 6. Kadar Abu Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	0,03	0,03	0,02	0,025 ^a
Asam Laktat 2%	0,03	0,04	0,04	0,035 ^b
Asam Laktat 3%	0,06	0,07	0,10	0,072 ^c
Rata-rata	0,037 ^A	0,043 ^{A,B}	0,052 ^B	

Keterangan :

3. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)
4. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

Tabel 7. Kadar Protein Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	74,42	78,06	79,83	77,44 ^a
Asam Laktat 2%	81,85	82,59	84,94	83,13 ^b
Asam Laktat 3%	85,67	85,95	87,60	86,40 ^c
Rata-rata	80,65 ^A	82,20 ^A	84,12 ^B	

Keterangan :

5. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)
6. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap lama ekstraksi 12 jam dan 24 jam. Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata kadar protein sebesar 84,12%. Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan bahwa persentase nilai kadar protein gelatin dari kulit ayam berkisar antara 74,42% sampai dengan 87,60%. Nilai persentase kadar protein yang dihasilkan ini lebih tinggi dari persentase nilai kadar protein yang dihasilkan oleh kulit ayam tetapi lebih rendah dari kadar protein dari gelatin standar. Dimana persentase nilai kadar protein yang dihasilkan dari kulit ayam adalah 59,26% dan kadar protein dari gelatin standar adalah 89,93%. Rendahnya kadar protein yang dihasilkan dari gelatin kulit ayam tetapi tidak berbeda jauh dari gelatin standar diduga diakibatkan oleh bahan baku yang berasal dari kulit ayam, dimana kadar protein yang terkandung didalam kulit ayam juga rendah.

3.9 Penentuan Kadar Lemak

Kadar lemak sangat berpengaruh terhadap mutu produk pangan selama penyimpanan. Kerusakan lemak yang utama biasanya disebabkan oleh proses oksidasi sehingga muncul bau busuk dan rasa yang

kadar proteinnya adalah 77,44; 83,13; dan 86,40%. Kadar protein masing-masing pada variasi konsentrasi asam laktat menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kadar protein optimum berada pada konsentrasi 3% dengan rata-rata kadar protein 86,40%

tengik, inilah yang disebut sebagai proses ketengikan. Gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang rendah bahkan diharapkan tidak mengandung lemak. Kadar lemak yang tidak melebihi batas 5% merupakan salah satu persyaratan mutu penting gelatin. Rendahnya kadar lemak ini memungkinkan tepung gelatin dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama tanpa menimbulkan bau dan rasa tengik [12]. Nilai rata-rata kadar lemak gelatin dari kulit ayam dengan perlakuan berbeda yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8 memperlihatkan rata-rata kadar lemak pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Pada lama ekstraksi 12, 24, dan 48 jam rata-rata kadar lemak berturut-turut adalah 2,87; 3,06; dan 3,24%, dimana kadar lemak pada masing-masing lama ekstraksi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Hasil optimum diperoleh pada lama ekstraksi 48 jam dengan rata-rata kadar lemak sebesar 3,24%.

Tabel 8. Kadar Lemak Gelatin Kulit Ayam dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Variasi Lama Ekstraksi

Konsentrasi	Lama Ekstraksi			Rata-rata
	12 jam	24 jam	48 jam	
Asam Laktat 1%	2,41	2,55	2,73	2,56 ^a
Asam Laktat 2%	2,87	3,05	3,19	3,04 ^b
Asam Laktat 3%	3,29	3,58	3,81	3,58 ^c
Rata-rata	2,87 ^A	3,06 ^B	3,24 ^C	

Keterangan :

7. Nilai dengan huruf (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

8. Nilai dengan huruf kapital (A, B, C) yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ($P < 0,05$)

Pada variasi konsentrasi asam laktat yaitu rata-rata konsentrasi 1, 2, dan 3% berturut-turut kadar lemaknya adalah 2,56; 3,04; dan 3,58%. Kadar lemak pada variasi konsentrasi asam laktat juga menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kadar lemak optimum berada pada konsentrasi 3% dengan rata-rata kadar lemak 3,58%.

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan bahwa persentase nilai kadar lemak gelatin dari kulit ayam berkisar antara 2,41% sampai dengan 3,81%. Nilai persentase kadar lemak yang dihasilkan ini lebih tinggi dari persentase nilai kadar lemak yang dihasilkan oleh kulit ayam dan kadar lemak dari GK. Dimana persentase nilai kadar lemak yang dihasilkan dari KA adalah 2,36% dan kadar lemak dari gelatin standar adalah 2,10%. Tingginya kadar lemak dari gelatin kulit ayam yang dihasilkan ini menyebabkan kurang memungkinkan untuk menyimpan gelatin dalam waktu yang relatif lama tanpa menimbulkan perubahan mutu yang berarti.

3.10 Analisis Termal

Sampel gelatin kulit ayam juga dianalisis dengan analisis termogravimetri (TGA), dimana bobot sampel diukur secara kontinyu ketika suhu sampel dinaikkan. Apabila suatu reaksi tidak diikuti oleh adanya perubahan massa maka reaksi tersebut tidak dapat dianalisis dengan TGA [22,23].

Data yang menunjukkan perkiraan suhu serapan dan persentase kehilangan massa disajikan pada Tabel 9.

Pada sampel gelatin kulit ayam dan GK memiliki titik denaturasi pertama atau titik transisi gelas rentang suhu 30°C–60°C. Pada kondisi titik transisi gelas (T_g) struktur rantai α -helix mengalami perubahan kekuatan ikatan yang terbentuk dengan adanya dekomposisi air yang terdapat pada gelatin. Pengaruh peningkatan suhu menyebabkan kesepuluh sampel mengalami titik denaturasi kedua dan titik leleh pertama pada rentang suhu 150°C–285°C. Pada kondisi tersebut sampel gelatin menuju proses dekomposisi air terakhir. Kandungan air yang terdekomposisi sebesar 6,06% - 15,63%.

Pada kurva TGA kesepuluh sampel mengalami titik leleh yang kedua dan diperoleh asam amino terdekomposisi pada daerah 140°C–395°C. Komposisi persentase asam amino yang terdekomposisi sebesar 25%-47,62%. Tabel tersebut menunjukkan bahwa persentase kehilangan massa kurva miring II pada termogram L_1T_1 lebih besar daripada gelatin kulit ayam yang lainnya, termogram L_1T_1 memiliki kurva miring yang paling panjang daripada yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa L_1T_1 memiliki gugus asam amino yang lebih banyak daripada gelatin yang lain sehingga membutuhkan rentang suhu yang lebih lebar untuk menghilangkan gugus asam amino.

Tabel 9. Daerah Perubahan Persentase (%) Massa Pada Termogram TGA Gelati Kulit Ayam

Sampel	Suhu Kurva Dekomposisi (°C)			Reduksi Massa (%) Pada Kurva Dekomposisi		
	I	II	III	I	II	III
GK	60-155	155-390	390-500	6,06	28,79	13,64
L ₁ T ₁	35-200	200-355	355-500	14,28	47,62	30,95
L ₁ T ₂	35-140	140-360	360-500	6,67	25	15,67
L ₁ T ₃	60-155	155-370	370-500	6,06	27,27	15,15
L ₂ T ₁	30-150	150-365	365-500	7,69	25,64	16,67
L ₂ T ₂	35-200	200-360	360-500	15,63	37,5	28,13
L ₂ T ₃	35-215	215-380	380-500	8,33	25	13,89
L ₃ T ₁	35-150	150-380	380-500	7,69	28,21	12,82
L ₃ T ₂	40-180	180-385	385-500	8,33	27,78	11,11
L ₃ T ₃	45-285	285-395	395-500	7,14	31,43	14,28

Suhu antara sekitar 355-500°C (kurva miring III) kemungkinan menunjukkan proses dekomposisi asam amino rantai gelatin. Kurva miring termogram TGA yang tidak tajam (landai) menunjukkan heterogenitas polimer. Pada awal kurva miring III, suhu termogram L₁T₁ lebih rendah daripada gelatin kulit ayam yang lainnya. Pada suhu diatas 500°C ketiga sampel mengalami proses pengabuan rantai α -helix gelatin.

3.11 Konsentrasi dan Lama Ekstraksi Optimum Gelatin Kulit Ayam

Berdasarkan analisis yang digunakan terhadap parameter objektif pada produk gelatin kulit ayam diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Dari data diatas maka dapat disimpulkan bahwa gelatin kulit ayam yang terbaik adalah gelatin dengan konsentrasi asam laktat 3% dan lama ekstraksi 48 jam (L₃T₃). Gelatin ini cenderung dapat digunakan pada aplikasi pangan. Hal ini dilihat dari nilai rendemen dan kadar protein yang tertinggi, dimana kadar protein dan rendemen meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam laktat dan lama ekstraksi. Selain itu bila dilihat dari parameter lain

baik nilai kekuatan gel, kadar air, kadar abu, dan kadar lemak masih berada didalam standar. Dimana nilai kekuatan gel yang dihasilkan adalah 81,20 gr bloom nilai ini memenuhi dari British Standard yaitu sebesar 50-300 gr bloom. Nilai kadar air yang dihasilkan adalah 0,23%, nilai ini masih berada didalam rentang nilai SNI yaitu <16% dan Norland Product yaitu sebesar <14%. Nilai kadar abu yang dihasilkan (0,10%) juga masih memenuhi standar dari SNI yaitu <3,25% dan Norland Product yaitu <2%. Kadar lemak yang dihasilkan juga masih memenuhi standar yang diperbolehkan dalam makanan yaitu <5%. Gelatin kulit ayam tersebut juga memiliki serapan IR pada gugus amida A, amida I, amida II, dan amida III, serta memiliki proses degradasi termal yang cukup bagus. Maka dari itu gelatin dari kulit ayam ini dapat diaplikasikan dalam bidang industri pangan.

4 KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan terhadap parameter objektif gelatin kulit ayam serta pengukuran IR dan sifat termal, maka didapatkan kondisi optimum ekstraksi gelatin kulit ayam pada penelitian ini adalah konsentrasi asam laktat 3% dan lama

Tabel 10. Hasil Analisis Terhadap Parameter Objektif pada Produk Gelatin Kulit Ayam

Parameter	Sampel									GK
	L ₁ T ₁	L ₁ T ₂	L ₁ T ₃	L ₂ T ₁	L ₂ T ₂	L ₂ T ₃	L ₃ T ₁	L ₃ T ₂	L ₃ T ₃	
Rendemen (%)	16,48	17,30	18,66	16,65	18,84	20,85	16,62	18,79	21,70	-
Kekuatan Gel (g bloom)	87,13	95,92	113,14	95,92	56,25	59,33	88,44	78,45	81,20	98,81
pH	3,73	3,76	3,77	3,62	3,67	3,72	3,33	3,36	3,54	4,96
Kadar Air (%)	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19	0,21	0,23	0,06
Kadar Abu (%)	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,10	0,01
Kadar Protein (%)	74,42	78,06	79,83	81,85	82,58	84,94	85,67	85,95	87,60	89,93
Kadar Lemak(%)	2,41	2,55	2,73	2,87	3,05	3,19	3,29	3,58	3,81	2,10

ekstraksi 48 jam (L₃T₃).Gelatin kulit ayam yang dihasilkan memiliki sifat fisikokimia yang tidak berbeda jauh dengan gelatin komersial.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kepada ibu Dra. Ni Made Puspawati, M.Phil., Ph.D dan Bapak James Sibarani, S.Si., M.Si., Ph.D, dan yang lainnya yang telah memberikan dukungan dan masukan dalam jalannya penelitian dan penulisan jurnal ini.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zhou P., S.J. Mulvaney., J.M. Regenstien. Properties of Alaska Pollock Skin Gelatin : A Comparison with Tilapia and Pork Skin Gelatins. *Journal of Food Science*, 71. 2006, C313–C321.
- [2] Peranginangin, R. Menghasilkan Rupiah Melalui Gelatin. Di dalam www.Bisnis.com.html. 2006.
- [3] Jamilah, B., Harvinder, K. G. Properties of Felatins From Skins of Fish Black Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and Red Tilapia (*Oreochromis nilotica*). *Food Chemistry*. 2002, 77 : 81–84.
- [4] Irwandi, J., Faridayanti, S., Mohamed, E.S.M., Hamzah, M.S., Torla, H.H.,

Che Man. Y.B. Extraction and Characterisation of Gelatin from different marine Fish Spesies in Malaysia, *International Food research Journal*. 2009, 16, 381-389.

- [5] Suro, N., Djazuli., D. Budiyanto., Widarto., Ratnawati., Sugiran. *Penerapan Paket Teknologi Pengolahan Gelatin dari Ikan Cucut*. Laporan BBPMHP, Jakarta. 1994.
- [6] Cliché, S., Amiot, J., Avezard, C., dan Garlepy, C. Extraction and Characterization of Collagen with or without Telo peptides from Chicken Skin. *Poul Sci*. 2003, 82 (3) : 503-509.
- [7] British Standar 757. 1975. Sampling and Testing of Gelatin. Di dalam Imeson. *Thickening and Gelling Agents for Food*. *Academic Press*, New York. 1992.
- [8] Association of Official Agricultural Chemist (AOAC). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. Inc. Washington, DC. 1995.
- [9] Badii, F., Howell, N. K. Fish gelatin: Structure, Gelling Properties and Interaction with Egg Albumen Proteins. *Food Hydrocolloids*. 2006. 20 : 630-640.

- [10] Lehninger A. *Principles of Biochemistry*. 2nd ed. NY: Worth Publisher, Inc. 1997.
- [11] Ward, A. G., A. Courts. *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press Inc. Ltd., London. 1977.
- [12] De Man, J.M. *Kimia Makanan*. Penerjemahkan Padmawinata, K. ITB Press, Bandung. 1997.
- [13] Gelatin Manufactures Institute of America (GMIA). How is Gelatin Made. <http://www.gelatin-gmia.com/html/rawmaterials.html>. 2007.
- [14] Muyongga, J.H., Cole, C. G.B., Duodu, K.G. Fourier Transform Infra Red (FTIR) Spectroscopy Study of Acid Soluble Collagens and Gelatin from Skins and Bones of Young and Adult Nile Perch (*Lates Niloticus*). *Food Chemistry*. 86: 325-332. 2004.
- [15] Hinterwaldner, R. *Raw Material*. New York: Academic Press. 1977.
- [16] Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta, 2002.
- [17] Apriyantono, H.A. Makalah Halal: Kaitan Antara Syar'i, Teknologi, dan Sertifikasi. www.indohalal.com/doc-halal2.html. 2003
- [18] Desrosier, N.W. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah Muchji M. UI Press, Jakarta, 1988.
- [19] Standar Nasional Indonesia (SNI) 06.3735. Mutu dan Cara Uji Gelatin. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta, 1995.
- [20] Norland, R. E. *Fish Gelatin : Technical Aspects and Applications*. London: Royal Photographic Society. 1997, 266–281.
- [21] Raharja, K. *Manfaat Gelatin Tulang Pari (1)*. Kedaulatan Rakyat, Jogjakarta, 2004.
- [22] Christian, D.G., dan O'Reilly, J.E. *Instrumental Analysis*. 2nd edition, Allyn and Bacon, Inc., Boston. 1986
- [23] Sibilia, J.P. *Materials Characterization and Chemical Analysis*. Second edition. VCH Publishers, New York, p.6, 143-153. 1996