

EKSTRAKSI GELATIN PADA TULANG IKAN BELIDA (*Chitala lopis*) DENGAN PROSES PERLAKUAN ASAM KLOORIDA

Endang Mahmuda^{1*}, Nora Idiawati¹, Muhamad Agus Wibowo¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,

Jln. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

*email: mahmuda.endang@gmail.com

ABSTRAK

Limbah tulang ikan belida yang belum dimanfaatkan secara optimal, melainkan dagingnya saja yang hanya dimanfaatkan untuk produksi kerupuk ikan, bakso ikan maupun daging giling dapat menjadi salah satu alternatif bahan baku untuk pembuatan gelatin. Tulang ikan direndam dalam variasi konsentrasi HCl selama 48 jam hingga menjadi ossein, selanjutnya diekstraksi pada suhu 80°C selama 6 jam kemudian dikeringkan. Rendemen gelatin yang dihasilkan dari masing-masing konsentrasi HCl 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% berturut-turut adalah 0,57%; 2,17%; 3,85%; 5,99%; 8,8%; dan 8,56%. Hasil rendemen gelatin yang optimal diketahui pada konsentrasi HCl 5%. Berdasarkan karakterisasi analisa spektrum FTIR gelatin tulang ikan belida mengalami kemiripan dengan gelatin komersial. Hasil analisa proksimat gelatin tulang ikan belida yang meliputi nilai kadar air yaitu 6,14%, nilai kadar abu yaitu 2,81%, nilai kadar protein yaitu 77,92%, dan nilai kadar lemak yaitu 1,69%. Hasil analisa fisiko-kimia gelatin tulang ikan belida yang meliputi nilai kekuatan gel yaitu 151,45 g bloom, nilai viskositas yaitu 3,45 cPs, nilai pH yaitu 5,15, nilai titik leleh yaitu 28,5°C, dan nilai titik gel yaitu 8°C. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa produk ini merupakan gelatin dan memenuhi standar mutu gelatin.

Kata kunci : gelatin, tulang ikan belida (*Chitala lopis*), proses asam, karakterisasi

PENDAHULUAN

Kebutuhan gelatin di Indonesia semakin meningkat dengan pesat, namun industri yang secara khusus memproduksi gelatin belum tersedia, sehingga kondisi ini memaksa pemerintah untuk terus mengimpor gelatin. Impor gelatin semakin meningkat setiap tahun (Said, *et al.*, 2011). Gelatin di Indonesia diimpor dari beberapa negara seperti Cina, Australia, dan beberapa negara Eropa. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2007, jumlah impor gelatin mencapai 2.715.782 kg dengan nilai 9.535.128 dolar AS. Penggunaan gelatin sangat luas antara lain dapat digunakan sebagai bahan makanan, yaitu sebagai agen pembentuk gel, pengental, pengemulsi, pembentuk busa, dan *edible film*. Penggunaan gelatin pada bidang farmasi, digunakan dalam industri kapsul antara lain dapat dibuat kapsul lunak dan keras (Imeson, 1992).

Gelatin merupakan protein dari kolagen kulit, membran, tulang, otot, tendon dan bagian tubuh yang berkolagen lainnya. Selama ini sumber bahan baku utama gelatin yang banyak dimanfaatkan oleh industri adalah dari kulit dan tulang dari sapi atau babi. Penggunaan kulit dan tulang babi sebagai bahan baku gelatin tidaklah tepat bila diterapkan di negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam seperti Indonesia. Hal ini karena babi merupakan hewan yang diharamkan untuk dikonsumsi, sedangkan penggunaan gelatin dari bahan baku sapi juga masih dikhawatirkan karena adanya wabah penyakit yang di bawa oleh ternak antara lain penyakit anthrax dan penyakit sapi gila (Gudmundsson, 2002). Oleh karena itu, perlu dikembangkan produk gelatin dengan bahan baku yang aman untuk dikonsumsi yaitu gelatin dari tulang ikan belida (*Chitala lopis*).

Ikan belida adalah jenis ikan konsumsi yang cukup mahal harganya dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Masyarakat banyak memanfaatkan ikan belida ini untuk produksi kerupuk ikan, bakso ikan, maupun daging giling. Pembuatan bahan makanan tersebut hanya menggunakan daging ikan belidanya saja, sedangkan bagian lain seperti kulit, tulang, sisik,

maupun sirip ikan belida belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya menjadi limbah. Bagian limbah ikan yang paling banyak diekstraksi untuk produksi gelatin adalah kulit dan tulang. Sekitar 30% dari berat ikan berasal dari kulit dan tulang (Sanaeit, *et al.*, 2013). Tulang ikan belida merupakan salah satu limbah hasil industri perikanan. Masyarakat di daerah Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat ini memproduksi daging ikan belida untuk pembuatan daging giling, sehingga limbah tulang ikan belida ini belum dimanfaatkan dengan baik, umumnya limbah tulang ikan belida ini hanya diolah menjadi pakan ternak. Kandungan kolagen yang tinggi pada tulang ikan belida ini dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan gelatin yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Penelitian ini melakukan pembuatan gelatin dari tulang ikan belida menggunakan variasi konsentrasi HCl, gelatin yang dihasilkan selanjutnya dilakukan karakterisasi pada FTIR. Gelatin yang dihasilkan juga dilakukan analisa proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak), serta analisa sifat fisiko-kimia (kekuatan gel, viskositas, derajat keasaman, titik leleh, dan titik gel) untuk membandingkannya dengan sifat gelatin komersial yang dipasarkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian antara lain seperangkat alat gelas laboratorium, blender, desikator, *hot plate*, kain kasa, *kjeltec system*, labu alas bulat, lemari asam, *magnetic stirrer*, mantel pemanas, nampan, neraca analitik, oven, pH meter, tabung sokhlet, tanur, termometer, *texture analyzer*, *viscometer vt-04*, dan *waterbath*.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain akuades, asam borat, asam klorida, asam sulfat, batu didih, etanol, gelatin komersial GELITA G401-0501-INSTANT dari kulit sapi, hidrogen peroksida, indikator bromokresol hijau, indikator metil merah, kalium sulfat, kertas saring whatman 41, kloroform, merkuri (II) oksida, natrium hidroksida, natrium tiosulfat, dan tulang ikan belida dari limbah ikan belida untuk produksi daging giling di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat.

Prosedur Kerja

Pembuatan gelatin

Tulang ikan belida dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel (*degreasing*) dengan merendamnya dalam air pada suhu 80°C selama ± 30 menit sambil dilakukan pengadukan (Idiawati, *et al.*, 2014). Selanjutnya membersihkan tulang dengan sikat, dilakukan pencucian menggunakan air kran, dikeringanginkan, kemudian dilakukan pemotongan kecil-kecil (1-2 cm) untuk memperluas permukaan.

Tulang ikan yang telah bersih dilakukan penimbangan sebanyak 125 g, kemudian dilakukan perendaman dalam pelarut asam klorida (demineralisasi). Konsentrasi asam klorida yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, dan 6% (v/v) (Panjaitan, 2016 yang dimodifikasi). Perendaman tulang ikan belida dalam pelarut asam klorida dilakukan selama 48 jam (Idiawati, *et al.*, 2014) dengan perbandingan massa tulang ikan belida dengan pelarut asam adalah 1:4 (Singkuku, *et al.*, 2017) sampai terbentuk *ossein*, *ossein* adalah tulang yang lunak. *Ossein* kemudian dilakukan pencucian dengan air kran, terakhir bilas dengan akuades hingga pH nya netral (5-6).

Ossein yang telah netral tersebut, kemudian dilakukan ekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 80°C selama 6 jam (Singkuku, *et al.*, 2017) dengan perbandingan berat *ossein* dengan akuades adalah 1:2. Ekstrak yang dihasilkan, kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kain kasa. Filtrat yang diperoleh, dimasukkan kedalam nampan yang berukuran 20 cm $\times$ 30 cm. Selanjutnya dilakukan pengeringan dalam oven pada suhu 60°C selama ± 48 jam (Idiawati, *et al.*, 2014). Hasil lembaran gelatin yang diperoleh, dilakukan pemotongan kecil-kecil, kemudian dilakukan penghalusan dengan blender hingga dihasilkan tepung gelatin.

Rendemen gelatin

Rendemen gelatin diperoleh dari hasil perbandingan antara massa tepung gelatin yang dihasilkan dengan massa bahan segar tulang ikan belida.

Analisa Spektrofotometer Fourier Transfor Infra Red (FTIR)

Analisa FTIR digunakan untuk mengetahui gugus fungsi-gugus fungsi khas dari gelatin yang telah dipreparasi. Sampel gelatin yang digunakan adalah serbuk gelatin yang telah dihaluskan sebelumnya. Spektra FTIR yang diperoleh dari serbuk gelatin tersebut akan terbaca pada output data instrumen FTIR.

Analisa proksimat

Pengujian kadar air (SNI 01-2354.2-2006) yaitu menimbang krus kosong yang sebelumnya sudah dikeringkan didalam oven serta didinginkan didalam desikator. Sebanyak 2 g sampel dimasukkan dalam krus kosong tersebut, kemudian ditimbang. Krus yang berisi sampel kemudian dimasukkan kedalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam. Krus tersebut lalu didinginkan didalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin krus ditimbang. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian kadar abu (SNI 01-2354.1-2006) yaitu menimbang krus kosong yang sebelumnya sudah dimasukkan didalam tanur serta didinginkan dalam desikator. Sebanyak 2 g sampel dimasukkan dalam krus kosong tersebut. Krus yang berisi sampel tersebut dikeringkan didalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan kedalam tanur dan pada suhu 550°C selama 24 jam sampai didapat abu yang berwarna putih. Krus yang berisi abu tersebut didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan setelah dingin, krus ditimbang. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian kadar protein (SNI 01-2354.4-2006) yaitu sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Tambahkan 2 buah tablet katalis (3,5 gr K_2SO_4 dan 0,175 gr HgO) serta 4 butir batu didih. Tambahkan 15 ml H_2SO_4 pekat dan 3 ml H_2O_2 secara perlahan-lahan dan diamkan selama 10 menit dalam ruang asam. Sampel didestruksi selama ± 2 jam sampai cairan berwarna hijau jernih, diamkan hingga mencapai suhu kamar dan tambahkan 50-75 ml akuades. Siapkan erlenmeyer yang berisi 25 ml larutan H_3BO_3 4% yang telah ditambahkan indikator (175 μ l metil merah 1% dalam etanol dan 250 μ l bromokresol hijau 1% dalam etanol) sebagai penampung destilat. Tambahkan 50-75 ml larutan NaOH: $Na_2S_2O_3$. Lakukan destilasi dan tampung destilat dalam erlenmeyer hingga volume mencapai minimal 150 ml. Titrasi hasil destilat dengan HCl 0,2 N sampai warna berubah dari hijau menjadi abu-abu netral. Lakukan pengerjaan blanko seperti tahapan sebelumnya. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian kadar lemak (SNI 01-2354.3-2006) yaitu sampel sebanyak 2 g ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu lemak. Setelah itu diletakkan kedalam alat ekstraksi *soxhlet*. Kloroform ditambahkan sebanyak 150 ml kedalam labu lemak, kemudian dilakukan ekstraksi selama ± 8 jam pada suhu 60°C hingga pelarut yang turun kembali ke labu lemak menjadi jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi sehingga semua pelarut lemak menguap. Selanjutnya labu lemak hasil ekstraksi dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama ± 2 jam. Setelah itu labu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Pengerjaan dilakukan duplo.

Analisa fisiko-kimia

Pengujian kekuatan gel (British Standard 757, 1975) yaitu larutan gelatin disiapkan dengan konsentrasi 6,67% (b/b), dimana (3,335 g tepung gelatin ditambah akuades 100 ml). Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C selama 15 menit. Tuang larutan pada gelas cup tertutup dan diamkan selama 2 menit. Inkubasi pada suhu 10°C selama 17 ± 2 jam. Selanjutnya diukur menggunakan *Texture Analyzer* pada jarak 7,993 mm dan 4,030 detik. Kekuatan gel dinyatakan dalam satuan gram *bloom*. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian viskositas (British Standard 757, 1975) yaitu larutan gelatin disiapkan dengan konsentrasi 6,67% (b/b), dimana (3,335 g tepung gelatin ditambah akuades 100 ml). Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C selama 15 menit, kemudian larutan diukur viskositasnya dengan menggunakan alat *Viscometer VT-04*. Pengukuran dilakukan pada suhu 60°C menggunakan rotor no 3. Hasil pengukuran dikalikan dengan faktor konversi. Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan centipoise (cP). Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian derajat keasaman (pH) (British Standard 757 1975) yaitu sampel sebanyak 0,2 g di dilarutkan dalam 20 ml aquades pada suhu 80°C. Sampel dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*, kemudian diukur derajat keasamannya (pH) pada suhu kamar dengan pH meter. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian titik leleh (Suryaningrum dan Utomo, 2002) yaitu larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b), dimana (3,335 g tepung gelatin ditambah akuades 100 ml). Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C selama 15 menit, sampel dituang dalam gelas beaker ,ditutup, kemudian diinkubasi pada suhu 10°C selama 17 ±2 jam. Pengukuran titik leleh dilakukan dengan cara memanaskan gel gelatin dalam *waterbath*. Bagian atas gel gelatin tersebut diletakkan gotri dan ketika gotri jatuh ke dasar gel gelatin maka suhu tersebut merupakan suhu titik leleh. Pengerjaan dilakukan duplo.

Pengujian titik gel (Suryaningrum dan Utomo, 2002) yaitu larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b), dimana (3,335 g tepung gelatin ditambah akuades 100 ml). Larutan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen kemudian dipanaskan sampai suhu 60°C selama 15 menit. Sampel disimpan dalam tabung reaksi yang dihubungkan dengan termometer, kemudian diberikan es pada keliling luar bagian tabung reaksi. Titik gel adalah suhu ketika larutan gelatin mulai menjadi gel. Pengerjaan dilakukan duplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

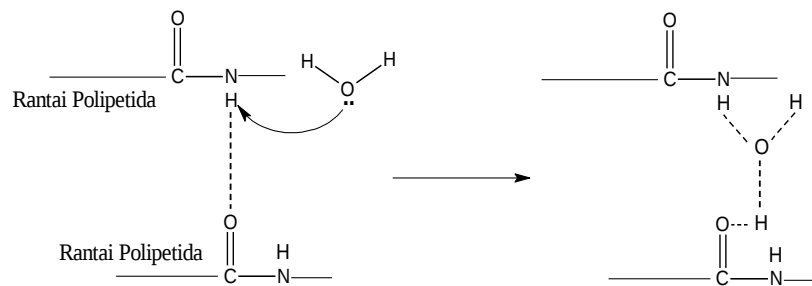
Pembuatan Gelatin

Pembuatan gelatin pada tulang ikan belida (*Chitala lopis*) ini terlebih dahulu dilakukan proses *degreasing* untuk membersihkan tulang dari sisa-sisa daging, kotoran dan lemak yang masih menempel. Proses selanjutnya yaitu demineralisasi (perendaman) dengan larutan asam yang bertujuan untuk penghilangan kalsium dan garam-garam mineral yang terdapat didalam tulang sehingga tulang yang dihasilkan menjadi lunak atau disebut *ossein* yang terdapat kolagen didalamnya (Hinterwalder, 1977). Demineralisasi pada proses ini dilakukan dengan perendaman tulang dalam larutan asam klorida dengan 6 variasi konsentrasi yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% selama 48 jam. Variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui perbandingan hasil rendemen gelatin yang dihasilkan dan mengetahui konsentrasi HCl yang optimum. Perendaman ini dilakukan untuk mengkonversi kolagen menjadi bentuk yang lebih sederhana yang sesuai untuk diekstraksi, dengan adanya ion H⁺ dari larutan asam klorida. Sebagian ikatan hidrogen dalam tropokolagen dan ikatan-ikatan silang yang menghubungkan tropokolagen satu dengan yang lainnya akan mengalami hidrolisis menghasilkan rantai-rantai tropokolagen yang kehilangan struktur tripel helik hingga menjadi rantai tunggal dalam waktu yang singkat oleh perendaman dengan larutan asam (Utama, 1997).

Proses demineralisasi melalui perendaman dengan larutan asam ini juga dapat membuang material-material yang tidak diinginkan seperti lemak dan protein nonkolagen yang terdapat pada tulang dengan kehilangan kolagen yang minimum. Proses perendaman juga mengakibatkan adanya penggembungan (*swelling*) pada tulang akibat adanya proton yang masuk dalam struktur tulang yang kehilangan mineral atau adanya ruang kosong yang terdapat di tropokolagen. Ruang kosong ini yang merupakan masuk ion-ion H⁺ dari asam. Ion H⁺ akan berinteraksi dengan gugus karboksil sehingga dapat merubah ikatan inter dan antar molekul tropokolagen. Tulang ikan yang telah direndam dalam larutan asam klorida ini disebut *ossein* (tulang lunak). *Ossein* dilakukan penetralan hingga mencapai pH (5-6), karena umumnya pH tersebut merupakan titik isoelektrik dari komponen-komponen protein non-kolagen sehingga mudah terkoagulasi dan dihilangkan (Hinterwaldner, 1977).

Selanjutnya dilakukan ekstraksi untuk proses denaturasi yaitu mengubah serat kolagen yang tidak larut dalam air dengan penambahan senyawa pemecah ikatan hidrogen (Aryanti, 1998). Ekstraksi ini dapat mengkonversi kolagen menjadi gelatin, ekstraksi dengan air hangat akan melanjutkan kerusakan ikatan-ikatan silang, serta untuk merusak ikatan hidrogen yang menjadi faktor penstabil struktur kolagen (Martiningsih dan Atmaja, 2009). Ikatan-ikatan hidrogen yang dirusak dan ikatan-ikatan kovalen yang dipecah akan mendestabilkan tripel heliks melalui transisi helik-gulungan dan menghasilkan konversi gelatin yang larut dalam air (Djabourov *et al.*, 1993). Ikatan hidrogen dan ikatan silang kovalen rantai-rantai tropokolagen

diputus sehingga menghasilkan tropokolagen tripel heliks yang berubah menjadi rantai-rantai α yang dapat larut dalam air atau disebut gelatin. Reaksi hidrolisisnya dapat dilihat pada Gambar 1. (Martiningsih dan Atmaja, 2009):



Gambar 1. Reaksi pemutusan ikatan hidrogen tropokolagen

Ekstrak gelatin dilakukan pengeringan untuk menguapkan air yang terkandung dalam gelatin dan mendapatkan lembaran gelatin yang padat. Hasil lembaran gelatin yang diperoleh, dilakukan penghalusan menjadi tepung gelatin. Gelatin yang diperoleh kemudian ditimbang untuk dilakukan analisis rendemen, FTIR, kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kekuatan gel, viskositas, pH, titik leleh, dan titik gel.

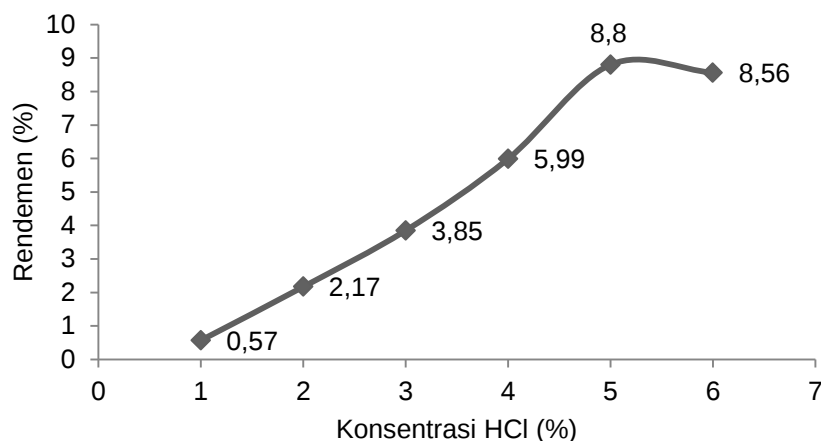
Rendemen Gelatin

Analisa rendemen gelatin merupakan salah satu parameter yang penting dalam menentukan produksi gelatin. Nilai rendemen gelatin yang optimal akan menentukan efisiensi perlakuan dalam pembuatan gelatin, mulai dari tahap degreasing, demineralisasi, ekstraksi hingga proses pengeringan. Hasil rendemen gelatin yang didapatkan pada penelitian ini berdasarkan variasi konsentrasi HCl yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Gelatin dari Berbagai Konsentrasi HCl

Konsentrasi HCl (%)	Rendemen Gelatin (%)
1	0,57 $\pm$ 0,02
2	2,17 $\pm$ 0,12
3	3,85 $\pm$ 0,04
4	5,99 $\pm$ 0,01
5	8,8 $\pm$ 0,05
6	8,56 $\pm$ 0,02

Berdasarkan Tabel 1, nilai rendemen tertinggi pada konsentrasi HCl 5%. Semakin tinggi konsentrasi HCl, rendemen yang dihasilkan semakin banyak karena semakin tinggi interaksi konsentrasi dan maka ion H^+ yang menghidrolisis rantai tripel helik kolagen lebih banyak sehingga rendemen gelatin yang dihasilkan meningkat. Namun terjadi penurunan rendemen pada konsentrasi HCl 6%, karena pada konsentrasi HCl 6%, diduga terjadi hidrolisis lanjutan menjadi gelatin dan terlarut dalam larutan asam perendamannya, karena kondisi larutan perendaman yang semakin asam atau konsentrasi asam yang berlebih sehingga laju hidrolisis semakin tinggi. Hal ini ditunjukkan oleh kondisi *ossein* yang diperoleh menjadi rapuh dan mudah hancur, pada proses penetralan pH, *ossein* larut bersama air cucian yang menyebabkan hasil rendemen gelatin yang diperoleh menjadi berkurang. Sehingga dapat diketahui pada konsentrasi HCl 5% merupakan konsentrasi optimal dalam pembuatan gelatin dari tulang ikan belida karena pada konsentrasi ini, menghasilkan rendemen gelatin yang banyak, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi HCl dengan rendemen gelatin

Penelitian ini menggunakan gelatin pada konsentrasi HCl 5% yang memiliki rendemen tertinggi untuk dilakukan karakterisasi menggunakan FTIR, analisa proksimat dan analisa fisiko-kimia. Berdasarkan uji statistik perbedaan konsentrasi HCl terhadap nilai rendemen gelatin, dihasilkan nilai signifikan 0 dari tingkat signifikan 0,05 ($\alpha=5\%$), yang berarti tingkat kepercayaan uji ini sebesar 95%. Hipotesis yang digunakan adalah H_0 (tidak ada perbedaan nilai rendemen tiap konsentrasi HCl) dan H_a (ada perbedaan nilai rendemen tiap konsentrasi HCl). Berdasarkan hasil analisis diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($7,111 > 4,39$). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan nilai rendemen gelatin dari setiap variasi konsentrasi HCl.

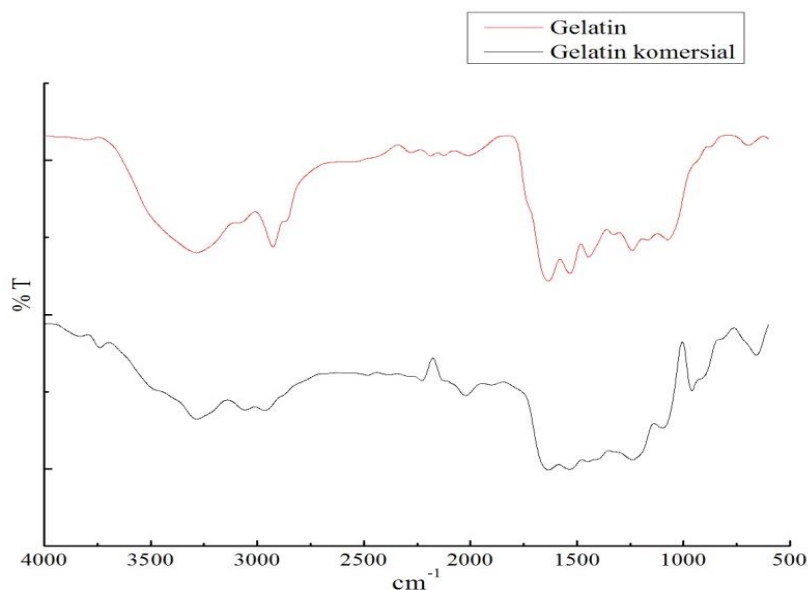
Analisa Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FTIR)

Analisa FTIR dilakukan untuk membuktikan apakah senyawa yang diperoleh pada penelitian ini adalah gelatin. Gelatin seperti umumnya protein memiliki struktur yang terdiri dari Karbon (C), Hidrogen (H), gugus Hidroksil (O-H), gugus Karbonil (C=O), dan gugus Amina (N-H) (Martiningsih dan Atmaja, 2009). Berdasarkan spektrum gelatin yang diperoleh, kedua gelatin mempunyai karakteristik spektra yang sama. Tabel 2 menunjukkan bahwa gelatin dari kulit ikan belida dan gelatin komersial memiliki 5 daerah amida, yaitu amida A, B, I, II, dan III.

Tabel 2. Posisi Puncak FTIR Gelatin

Range	Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang GT	Bilangan Gelombang GK	Bilangan Gelombang Teori
Amida A	N-H Stretching	3285,23 cm^{-1}	3283,29 cm^{-1}	3600-3000 cm^{-1}
Amida B	C-H Stretching	2926,44 cm^{-1}	2965,31 cm^{-1}	3300-2700 cm^{-1}
Amida I	C=O Stretching	1633,96 cm^{-1}	1632,64 cm^{-1}	1900-1600 cm^{-1}
Amida II	N-H Bending	1532,91 cm^{-1}	1534,07 cm^{-1}	1650-1500 cm^{-1}
Amida III	O-H Bending	1240,9 cm^{-1}	1239,6 cm^{-1}	1450-1200 cm^{-1}

Keterangan: GT : Gelatin Tulang Ikan Belida; GK : Gelatin Komersial



Gambar 3. Spektra infra merah gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial

Spektrum gelatin tulang ikan belida yang dihasilkan pada Gambar 3, daerah amida A menunjukkan adanya gugus NH stretching pada daerah $3600\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $3285,23\text{ cm}^{-1}$ serta menunjukkan adanya ikatan hidrogen. Daerah amida B menunjukkan adanya gugus CH stretching pada daerah $3300\text{--}2700\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $2926,44\text{ cm}^{-1}$. Daerah amida I menunjukkan adanya gugus C=O pada daerah $1900\text{--}1600\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1633,96\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan struktur sekunder protein (Muyonga *et al.*, 2004a; Muyonga *et al.*, 2004b). Adanya gulungan acak rantai- α yang menunjukkan tripel helik yang telah terkonversi menjadi struktur rantai- α atau disebut gelatin. Daerah amida II menunjukkan adanya gugus N-H bending pada daerah $1650\text{--}1500\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1532,91\text{ cm}^{-1}$ dan daerah amida III menunjukkan adanya gugus O-H bending pada daerah $1450\text{--}1200\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1240,9\text{ cm}^{-1}$.

Spektrum gelatin komersial yang dihasilkan pada Gambar 3, daerah amida A menunjukkan adanya gugus NH stretching pada daerah $3600\text{--}3000\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $3283,29\text{ cm}^{-1}$ serta menunjukkan adanya ikatan hidrogen. Daerah amida B menunjukkan adanya gugus CH stretching pada daerah $3300\text{--}2700\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $2965,31\text{ cm}^{-1}$. Daerah amida I menunjukkan adanya gugus C=O pada daerah $1900\text{--}1600\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1632,64\text{ cm}^{-1}$, yang merupakan struktur sekunder protein (Muyonga *et al.*, 2004a; Muyonga *et al.*, 2004b). Adanya gulungan acak rantai- α yang menunjukkan tripel helik yang telah terkonversi menjadi struktur rantai- α atau disebut gelatin. Daerah amida II menunjukkan adanya gugus N-H bending pada daerah $1650\text{--}1500\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1534,07\text{ cm}^{-1}$ dan daerah amida III menunjukkan adanya O-H bending pada daerah $1450\text{--}1200\text{ cm}^{-1}$, ditunjukkan oleh bilangan gelombang $1239,6\text{ cm}^{-1}$. Spektra senyawa yang diperoleh pada gelatin tulang ikan belida menunjukkan gugus fungsi-gugus fungsi yang sama dengan gelatin komersial tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa yang diperoleh adalah gelatin.

Analisa Proksimat

Hasil analisa kadar air gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil kadar air gelatin tulang ikan belida yaitu 6,14% dan gelatin komersial yaitu 11,13%. Nilai kadar air pada gelatin tulang ikan belida lebih kecil dari gelatin komersial. Hal ini menandakan bahwa daya simpan gelatin tulang ikan belida lebih lama bila dibandingkan daya simpan gelatin komersial karena kandungan air yang terdapat pada gelatin tulang ikan belida lebih sedikit bila dibandingkan dengan gelatin komersial. Nilai kadar air tersebut masih

memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3735 tahun 1995 untuk gelatin yaitu maksimum 16%.

Hasil analisa kadar abu gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil kadar abu gelatin tulang ikan belida yaitu 2,81% dan gelatin komersial yaitu 2,54%. Nilai kadar abu pada gelatin tulang ikan belida lebih besar dari gelatin komersial. Hal ini menandakan bahwa jumlah mineral pada gelatin tulang ikan belida lebih besar dari gelatin komersial. Menurut Apriyanto (1989) kadar abu gelatin dan parameter proksimat lainnya dipengaruhi oleh kandungan bahan baku, metode penyaringan, dan ekstraksi yang dilakukan. Nilai kadar abu tersebut masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3735 tahun 1995 untuk gelatin yaitu maksimum 3,25%.

Tabel 3. Hasil Analisa Proksimat Gelatin

Jenis Analisa	Gelatin Tulang Ikan Belida	Gelatin Komersial
Kadar Air	6,14%	11,13%
Kadar Abu	2,81%	2,54%
Kadar Protein	77,92%	93,01%
Kadar Lemak	1,69%	1,77%

Hasil analisa kadar protein gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil kadar protein gelatin tulang ikan belida yaitu 77,92% dan gelatin komersial yaitu 93,01%. Nilai kadar protein pada gelatin tulang ikan belida lebih kecil dari gelatin komersial. Perbedaan nilai kadar protein itu diduga karena perbedaan bahan baku dalam pembuatan gelatin. Hal ini mendukung pendapat Ward dan Court (1977) menyatakan bahwa kadar protein gelatin bervariasi tergantung spesies hewan penghasil, sumber kolagen, dan jenis kolagen. Tingginya kadar protein yang dikandung oleh gelatin mengindikasikan bahwa gelatin tersebut memiliki mutu yang cukup baik.

Hasil analisa kadar lemak gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil kadar lemak gelatin tulang ikan belida yaitu 1,69% dan gelatin komersial yaitu 1,77%. Tingginya kadar lemak pada gelatin komersial tersebut diduga karena bahan baku yang digunakan pada pembuatan gelatin komersial adalah kulit sapi yang mempunyai kadar lemak yang lebih tinggi daripada gelatin dari tulang ikan belida. Nilai kadar tersebut masih memenuhi mutu gelatin karena kadar lemak tidak melebihi batas 5% yang merupakan salah satu persyaratan mutu gelatin (Pelu *et al.*, 1998).

Analisa Fisiko-Kimia

Hasil analisa kekuatan gel gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil kekuatan gel gelatin tulang ikan belida yaitu 151,45 g *bloom* dan gelatin komersial yaitu 156,85 g *bloom*. Asam, alkali, dan panas akan berpengaruh pada kekuatan gel karena dapat merusak struktur gelatin sehingga gel tidak akan terbentuk. Hasil kekuatan gel gelatin tulang ikan belida dengan gelatin komersial tidak berbeda jauh. Nilai kekuatan gel tersebut masih memenuhi British Standard 757 tahun 1975 untuk gelatin yang berkisar antara 50-300 *bloom*.

Hasil analisa viskositas gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil viskositas gelatin tulang ikan belida yaitu 3,45 cPs dan gelatin komersial yaitu 3,5 cPs. Viskositas gelatin dipengaruhi oleh pH gelatin, temperatur, konsentrasi gelatin dan penambahan elektrolit lain dalam larutan gelatin, semakin rendah temperatur larutan gelatin (maksimum 40°C) dan semakin tinggi konsentrasi gelatin maka viskositasnya akan semakin tinggi (Stansby, 1977). Hasil viskositas gelatin tulang ikan belida dengan gelatin komersial tidak berbeda jauh. Nilai viskositas tersebut masih memenuhi British Standard 757 tahun 1975 untuk gelatin yang berkisar antara 1,5-7,5 cPs.

Hasil analisa derajat keasaman (pH) gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil derajat keasaman (pH) gelatin tulang ikan belida yaitu 5,15 dan gelatin komersial yaitu 5,73. Hasil derajat keasaman (pH) gelatin tulang ikan belida lebih rendah dari gelatin komersial. Rendahnya kisaran nilai pH gelatin tulang ikan belida yang diperoleh diakibatkan oleh penggunaan asam kuat yaitu HCl 5% dengan konsentrasi yang tinggi. HCl

yang digunakan pada proses perendaman (*demineralisasi*) diduga masih tersisa pada saat penetralan dan terbawa ketika dilakukan proses ekstraksi, sehingga mempengaruhi tingkat keasaman dari gelatin tulang ikan belida yang diperoleh (Jamilah and Harvinder, 2001). Namun nilai derajat keasaman (pH) tersebut masih memenuhi British Standard 757 tahun 1975 untuk gelatin yang berkisar antara 4,5-6,5.

Tabel 4. Hasil Analisa Fisiko-Kimia Gelatin

Jenis Analisa	Gelatin Tulang Ikan Belida	Gelatin Komersial
Kekuatan Gel	151,45 g <i>bloom</i>	156,85 g <i>bloom</i>
Viskositas	3,45 cPs	3,5 cPs
pH	5,15	5,73
Titik Leleh	28,5°C	30,5°C
Titik Gel	8°C	9,5°C

Hasil analisa titik leleh pada gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil titik leleh gelatin tulang ikan belida yaitu 28,5°C dan gelatin komersial yaitu 30,5°C. Hasil titik leleh keduanya masih memenuhi standar *Food Chemical Codex* (1996) yang menyatakan bahwa produk gelatin adalah produk yang pada suhu <35°C sudah mengalami pelelehan dan dapat mencair dalam mulut. Rendahnya titik leleh gelatin tulang ikan belida daripada gelatin komersial disebabkan oleh bahan baku gelatin komersial yang berasal dari tulang sapi. Gelatin yang diperoleh dari sapi memiliki titik gel dan titik leleh yang lebih tinggi dibandingkan gelatin yang diperoleh dari ikan (Poppe, 1992). Nilai titik leleh gelatin dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin dalam larutan, pH, dan besarnya molekul gelatin (Stansby, 1977).

Hasil analisa titik gel pada gelatin tulang ikan belida dan gelatin komersial dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil titik gel gelatin tulang ikan belida yaitu 8°C dan gelatin komersial yaitu 9,5°C. Hasil titik gel keduanya masih memenuhi standar *Food Chemical Codex* (1996) yang menyatakan bahwa gelatin yang diekstrak dari ikan memiliki titik gel pada kisaran 5-10°C. Nilai titik gel gelatin dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin dalam larutan, pH, dan besarnya molekul gelatin (Stansby, 1977). Suhu titik gel gelatin dari tulang ikan belida lebih rendah daripada gelatin komersial karena gelatin yang dibuat dari bahan baku yang berbeda. Gelatin komersial dari tulang sapi, sehingga adanya perbedaan komposisi asam amino disetiap gelatin.

SIMPULAN

Rendemen gelatin dari tulang ikan belida (*Chitala lopis*) pada variasi konsentrasi asam klorida (HCl) 1%, 2%, 3%, 4%, 5% dan 6% adalah 0,57%; 2,17%; 3,85%; 5,99%; 8,8%; dan 8,56%. Hasil rendemen yang optimal diketahui pada konsentrasi HCl 5%. Karakterisasi analisa spektrum FTIR gelatin tulang ikan belida (*Chitala lopis*) mengalami kemiripan dengan gelatin komersial. Hasil analisa proksimat gelatin tulang ikan belida yang meliputi nilai kadar air yaitu 6,14%, nilai kadar abu yaitu 2,81%, nilai kadar protein yaitu 77,92%, nilai kadar lemak yaitu 1,69%. Hasil analisa fisiko-kimia gelatin tulang ikan belida yang meliputi nilai kekuatan gel yaitu 151,45 g *bloom*, nilai viskositas yaitu 3,45 cPs, nilai pH yaitu 5,15, nilai titik leleh yaitu 28,5°C, dan nilai titik gel yaitu 8°C. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa produk ini merupakan gelatin dan memenuhi standar mutu gelatin.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto A., 1989, Analisis Pangan, IPB press, Bogor.
- Aryanti, R., 1998, Kajian Proses Produksi Gelatin dari Tulang Domba Menggunakan Proses Asam, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- [BPS] Biro Pusat Statistik., 2007, Statistik Perdagangan Ekspor-Impor Indonesia.
- British Standard 757, 1975, Sampling and Testing of Gelatin.
- Djabourov, M; Lechaire, J; Gaill, F., 1993, Structure and Rheology of Gelatin and Collagen Gels, *Biorheology*, 30:191-205.
- Food Chemicals Codex., 1996, Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences 4th ed, National Academy Press, Washington DC.

- Gudmundsson, M., 2002, Rheological properties of gelatin, *Journal of Food Science*, 67(6).
- Hinterwaldner, R., 1977, *Technology of Gelatin Manufacture*, Di dalam: Ward, A.G and Courts, A, editor, *The Science And technology of Gelatin*, Academic Press, New York.
- Idiawati, N; Maulida, R; Arianie, L., 2014, Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida pada Ekstraksi Gelatin dari Ikan Tulang Tenggiri, *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 2087-7412.
- Imeson, A., 1992, *Thickening and Gelling Agents for Food*, Blackie Academic & Profesional, New York.
- Jamilah, B and Harvinder, K.G., 2001, Properties of Gelatin from Skins of Fish-Black Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and Red Tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Journal of Food Chemistry*, 77: 81-84.
- Martiningsih, N dan Atmaja, L., 2009, Analisis Sifat Kimia, Fisik dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerrardi*) Melalui Variasi Jenis Larutan Asam, FMIPA-ITS, Surabaya.
- Muyonga, J.H; Cole, C.G.B and Duodu, K.G., 2004a, Characterisation of Acid Soluble Collagen from Skins of Young and Adult Nile Perch (*Lates niloticus*), *Food Chemistry*, (85), 81–89.
- Muyonga, J.H; Cole, C.G.B and Duodu, K.G., 2004b, 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 Chemistry*, (86), 325–332.
- Panjaitan, T.F.C., 2016, Optimasi Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*), *Jurnal Wiyata*, 2355-6498, 3(1).
- Pelu, H; Herawati, S; Chasanah, E., 1998, Ekstraksi gelatin dari kulit ikan tuna melalui proses asam, *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 4(2), 6-74.
- Poppe, J., 1992, *Gelatin*, Di dalam: Imeson, A, editor, *Thickening and Gelling Agents for Food*, Blackie Academy and Profesional, London.
- Said, M.I; Triatmojo, S; Erwanto, Y; Fudholi, A., 2011, Karakteristik Gelatin Kulit Kambing yang diproduksi melalui Proses Asam Basa, *J Agritech*, 0216-0455, 31(3).
- Sanaeit, A.V; Mahmoodani, F; See, S.F; Yusop, S.M; Babji, A.S., 2013, Optimization of Gelatin Extraction and Physico-Chemical Properties of Catfish (*Clarias gariepinus*) Bone Gelatin, *International Food Research Journal*, 20(1).
- Singkuku, F.T; Onibala, H; Agustin, A.T., 2017, Ekstraksi Kolagen Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.) Menjadi Gelatin dengan Asam Klorida, *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3).
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 06-3735., 1995, *Mutu dan Cara Uji Gelatin*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-2354.1., 2006, *Penentuan Kadar Abu pada Produk Perikanan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-2354.2., 2006, *Penentuan Kadar Air pada Produk Perikanan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-2354.3., 2006, *Penentuan Lemak Total pada Produk Perikanan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 01-2354.4., 2006, *Penentuan Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen pada Produk Perikanan*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Stansby, G., 1977, *The Gelatin Gel and The Sol-Gel Transformation*, Di dalam Ward, A.G and Courts, A (ed)., 1977, *The Science and Technology of Gelatin*, Academic Press, New York.
- Suryaningrum, T.D dan Utomo, B.S.D., 2002, *Petunjuk Analisa Rumput Laut dan Hasil Olahannya*, Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan kelautan, Jakarta.
- Utama, H., 1997, Gelatin yang Bikin Heboh, *Jurnal Halal LPPOM-MUI*, 18:10-12.
- Ward, A.G dan Courts, A., 1977, *The Science and Technology of Gelatin*, Academic Press, New York.