

**PENGARUH DEFATTING DAN SUHU EKSTRAKSI TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIK GELATIN TULANG IKAN GABUS  
(*Channa striata*)**

[*The Effect of Defatting and Extraction Temperature on the Physical Properties  
of Snakehead Fish Bone Gelatin*]

**Wulandari, Agus Supriadi\*, Budi Purwanto**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya Ogan Ilir

**ABSTRACT**

The purpose of this research was to observe the effect of defatting and extraction temperature on the physical properties of snakehead fish bone gelatin. The Factorial Randomized Block Design was used with two factors of treatment and 2 replications. The different pretreatment (defatting and non-defatting) and three different extraction temperature (60, 70 and 80 °C). The parameters were yield, viscosity, gel strength and melting point. The best treatment was defatting with extraction temperature 70 °C had gel strength 202,9 bloom, viscosity 3,87 cP, melting point 22,5 °C and yield 3,53%.

**Keyword** : *defatting, extraction temperature, gelatin, snakehead fish bone*

## II. PENDAHULUAN

### G. Latar Belakang

Gelatin merupakan polipeptida yang diekstraksi dari jaringan kolagen hewan yang terdapat pada tulang, kulit dan jaringan ikat (Gimenez *et al.*, 2005). Gelatin dimanfaatkan cukup luas dalam berbagai industri, baik industri pangan maupun industri non-pangan. Pemanfaatan gelatin di industri pangan digunakan sebagai bahan pengikat (*binder agent*), penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), perekat (*adhesive*), peningkat viskositas (*viscosity agent*) dan pengemulsi (*emulsifier*). Industri non-pangan yang menggunakan gelatin meliputi industri farmasi (sebagai pembuat kapsul, pengikat tablet dan *pastilles, surgical powder, plasma expander*, dan mikroenkapsulasi), industri fotografi (sebagai pengikat bahan peka cahaya) dan industri kertas (sebagai *sizing paper*) (Schrieber dan Gareis, 2007).

Selama ini sumber bahan baku utama gelatin yang banyak dimanfaatkan oleh industri berasal dari tulang dan kulit sapi maupun babi. Karim dan Bhat (2009), melaporkan bahwa jumlah produksi gelatin di dunia mencapai 326.000 ton per tahun, dimana gelatin dari kulit babi sebesar 46%, kulit sapi sebesar 29,4%, tulang sapi sebesar 23,1% dan sumber lain sebesar 1,5%. Terdapat beberapa kendala bagi konsumen untuk mengkonsumsi produk yang mengandung gelatin, umat Hindu dilarang untuk mengkonsumsi sapi, umat Islam dan Yahudi dilarang untuk mengkonsumsi segala produk yang berasal dari babi. Selain itu, gelatin yang berasal dari sapi terdapat kontaminasi *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE) atau penyakit sapi gila (*mad cow disease*) (Badii dan Howell, 2006). Gelatin

yang berasal dari babi dikhawatirkan mengandung penyakit flu babi.

Kondisi tersebut membuka peluang untuk mencari alternatif gelatin dari sumber lain. Salah satu sumber gelatin yang sangat potensial adalah berasal dari kulit dan tulang ikan (Muyonga *et al.*, 2004). Kulit dan tulang ikan merupakan sumber gelatin yang dapat diterima semua konsumen, baik Hindu, Islam, dan Yahudi. Selain itu, pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan gelatin dapat mengatasi masalah limbah pengolahan dan juga dapat menciptakan produk bernilai tambah.

Potensi gelatin dari tulang dan kulit ikan tersebut didukung dengan jumlah produksi ikan gabus di wilayah Sumatera Selatan yang mencapai 5.702 ton pada tahun 2008 (Dirjen PPHP, 2010). Secara umum di Sumatera Selatan ikan gabus dimanfaatkan oleh industri kerupuk, kemplang dan pempek. Pengolahan hasil perikanan menghasilkan limbah seperti kepala, jeroan, sisik, sirip, kulit dan tulang. Jumlah bagian yang dapat dimakan (*edible flesh*) dari ikan adalah 65%, berarti limbah dari ikan tersebut adalah 35% (Irawan, 1995), dan 30% dari limbah adalah kulit dan tulang (Go'mez-Guille'n, 2002). Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*teleostei*) berkisar 15% - 17%, sedangkan pada ikan tulang rawan berkisar 22% - 24% (Maria, 2005). Kolagen yang terdapat di kulit dan tulang ikan tersebut dapat diekstraksi untuk menjadi gelatin.

Penelitian tentang ekstraksi gelatin dari limbah kulit dan tulang ikan telah banyak dilakukan, namun sifat fisiko-kimia gelatin yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan dengan gelatin yang diproduksi dari tulang dan kulit babi maupun sapi. Hasil penelitian Handayani (2008), gelatin dari tulang ikan gabus dengan proses demineralisasi yaitu memiliki nilai kekuatan gel 37,11 - 159,7

bloom, viskositas 22,9 – 91,58 cP, kadar protein 66,93%-81,07%, dan kadar lemak 0,94%-3,85%. Nilai fisiko-kimia gelatin tulang ikan gabus tersebut belum memenuhi syarat standar gelatin komersial, yaitu untuk kadar protein 87,26%, kadar lemak 0,25%, kekuatan gel 50-300 bloom dan viskositas 6 cP.

Sifat fisiko-kimia gelatin tergantung pada beberapa faktor, termasuk metode persiapan (*pretreatment*) dan sifat intrinsik dari kolagen (Badii dan Howell, 2006). Metode *pretreatment* yang telah dilakukan antara lain menghilangkan kalsium (deminalisasi) (Muyonga *et al.*, 2004), menghilangkan protein non-kolagen (deproteinisasi) (Ahmad dan Benjakul, 2011), dan menghilangkan lemak (*defatting*) (Badii dan Howell, 2006). Menurut Badii dan Howell (2006), proses penghilangan lemak (*defatting*) cocok untuk digunakan dalam industri gelatin terutama pada sumber bahan baku yang banyak mengandung lemak. Selain itu, suhu ekstraksi juga sangat mempengaruhi kualitas gelatin yang dihasilkan. Suhu ekstraksi dalam industri gelatin berkisar antara 55 – 90 °C (Pope, 1992 dalam Fatimah, 2008). Oleh karena itu, untuk mendapatkan gelatin yang berkualitas baik maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *defatting* dan suhu ekstraksi terhadap kualitas gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*).

## H. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *defatting* dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin tulang gabus (*Channa striata*).

## I. Hipotesis

Diduga *defatting* dan suhu ekstraksi serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*).

## II. PELAKSANAAN PENELITIAN

### F. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Budidaya Perairan, Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dan Laboratorium Kimia Pangan Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor mulai dari tanggal 27 Juli sampai dengan 7 Oktober 2012.

### G. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi: panci, thermometer, kertas pH, oven, neraca analitik, gelas ukur, *beaker glass*, *hot plate*, *magnetic stirer*,

viskometer *Canon Fenske*, *Texture Analyzer*, elektroforesis, refrigerator, tanur, Soxhlet, krus porselin, labu lemak, labu destilasi, pipet tetes, penjepit cawan, labu Kjedal, tabung kondensor, *water bath* dan mikro pipet.

Bahan utama penelitian adalah tulang ikan gabus, dan bahan tambahan antara lain HCl, NaHCO<sub>3</sub>, NaOH, es dan aquades. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu aquadest, pelarut hexane, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HCl, methanol, natrium asetat, buffer β-mercaptoetanol, *sodium dodecyl sulfat-polyacrilamide gel*, *bromphenol blue*, etanol, aquabides, perak nitrat, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dan formaldehid.

## H. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak dua kali dimana ulangan dijadikan sebagai kelompok. Secara rinci perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Faktor pertama (A): (*pretreatment*)

A1: (deminalisasi, deproteinisasi)

A2: (deminalisasi, *defatting*, deproteinisasi)

Faktor kedua (B): Kondisi ekstraksi

B1: 60 °C

B2: 70 °C

B3: 80 °C

## I. Cara Kerja

### 1. Penyiapan sampel

Tulang ikan gabus yang diperoleh selanjutnya dibersihkan dari sisa-sisa daging yang masih menempel. Pembersihan tulang ikan gabus dilakukan secara manual dengan sikat yang sebelumnya dilakukan *degreasing* dengan suhu 80 °C selama 5 menit, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 60 °C selama 6 jam. Selanjutnya tulang kering dikecilkan ukurannya dengan mortal.

### 2. Praperlakuan (*Pretreatment*)

a. Deminalisasi (Muyonga *et al.*, 2004)

Proses deminalisasi menggunakan larutan HCl 3% pada suhu 20-25 °C selama 48 jam. Perbandingan antara tulang dan larutan HCl sebanyak 1:10 (w/v).

b. *Defatting* (Badii dan Howell, 2006)

Proses *defatting* bertujuan untuk menghilangkan lemak yang terdapat pada tulang ikan. Tulang ikan sebanyak 250 g diekstrak dengan 1000 mL air destilasi yang mengandung 1,25 g sodium hidrogen karbonat (NaHCO<sub>3</sub>) dan 200 g es. Kemudian diaduk dengan suhu 4 °C selama 30 menit.

c. Deproteinisasi (Ahmad dan Benjakul, 2011)

Sampel direndam dalam larutan alkali 0,1 M NaOH sebanyak 1:10 (w/v) pada suhu 30 °C selama 2 jam dengan pengadukan menggunakan *stirer*. Larutan NaOH diganti setiap 1 jam.

### 3. Ekstraksi Gelatin (Wangtueai dan Athopol, 2009)

- 1) Sampel sebanyak 300 g diekstraksi dengan air 600 ml pada suhu 60, 70, dan 80 °C selama 5 jam.
4. Kemudian dilakukan penyaringan dengan kain kasa, filtrat dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C selama 48 jam. Gelatin yang didapatkan dianalisa.

## J. Parameter

### 1. Rendemen (Liu *et al.*, 2009)

Rendemen adalah persentase bahan baku utama yang menjadi produk akhir. Persentase rendemen gelatin dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat gelatin kering (g)}}{\text{Berat tulang bersih (g)}} \times 100\%$$

### 2. Analisis Fisik

- a. Kekuatan gel (Zhang *et al.*, 2011)
  - 1) Larutan gelatin 6,67% dipanaskan pada *hot plate* dengan suhu 40 °C dan diaduk dengan *stirer* hingga mengembang, lalu suhunya dinaikkan menjadi 45 °C selama 30 menit.
  - 2) Kemudian larutan gelatin dimasukkan dalam gelas pengukur dan disimpan pada suhu 10 °C selama 18 jam.
  - 3) Kekuatan gel diukur menggunakan *Texture Analyzer*, pada pengujian ini jarak 400 x 0,01 mm, kecepatan 0,5 mm/s, dan silinder *probe* 10 mm.
- b. Viskositas (British Standard 757, 1975)
  - 1) Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan 25 mL aquades dalam labu takar, dipanaskan pada *hot plate* dengan suhu 60 °C.
  - 2) Atur suhu *water bath* hingga suhu 60 °C dan biarkan suhu stabil.
  - 3) Pipet larutan gelatin ke dalam viscometer *Cannon Fenske* sampai batas 2 tera kemudian masukkan viscometer *Cannon Fenske* ke dalam *water bath*.
  - 4) Alirkan larutan gelatin melalui kapiler dari batas atas ke bawah yang telah ditentukan pada kapiler dan catat waktu alir larutan gelatin tersebut.
  - 5) Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan centipoises (cP).

$$\text{Viskositas dinamik (Cst)} =$$

$$\text{Waktu alir} \times \text{konstanta viscometer Cannon Fenske}$$

$$\text{Viskositas (cP)} = \text{Viskositas dinamik} \times \rho$$

### c. Titik leleh (Suryaningrum dan Utomo, 2002)

- 1) Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan aquades. Sampel disimpan pada suhu 10 °C selama 17±2 jam.

- 2) Pengukuran titik leleh dilakukan dengan cara memanaskan gel gelatin dalam *water bath*.
- 3) Di atas gel gelatin tersebut diletakan goytri dan ketika goytri jatuh ke dasar gel gelatin, maka suhu tersebut merupakan suhu titik leleh.

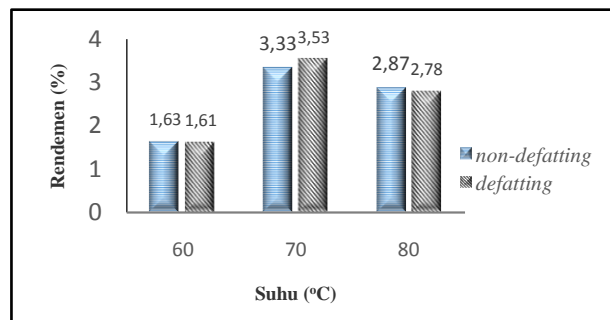
## F. Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam (uji F) dan jika hasil uji F ada pengaruh perlakuan akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rendemen

Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin yang dihasilkan dengan berat tulang ikan setelah *degreasing*. Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase gelatin yang dihasilkan, semakin besar persentase rendemen yang diperoleh maka menunjukkan semakin efektif dan efisien perlakuan yang digunakan. Nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan gabus dalam penelitian ini berkisar antara 1,61 – 3,53%. Nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan gabus dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata rendemen gelatin tulang ikan gabus

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan A2B2 (*defatting* dengan suhu ekstraksi 70 °C) yaitu 3,53% dan nilai rerata rendemen terendah terdapat pada perlakuan A1B1 (*non-defatting* dengan suhu ekstraksi 60 °C) yaitu 1,61%. Nilai rata-rata rendemen gelatin tulang ikan gabus yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan gabus tanpa proses *defatting* yaitu 0,98 - 3,21% (Handayani, 2008).

Berdasarkan Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu ekstraksi berpengaruh nyata pada taraf uji 5% sedangkan *defatting* dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen gelatin tulang ikan gabus. Hasil uji lanjut BJND pengaruh perbedaan suhu ekstraksi terhadap

rendemen gelatin tulang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*)

Perlakuan	Rerata	P (jarak rerata perlakuan)	
		2	3
B1	1,62	-	-
B3	2,83	1,21*	-
B2	3,43	0,6*	1,81*
P-tabel (0,05:5)		3,64	3,74
P-tabel (0,05:5) , Sy		0,44	0,45

Berdasarkan hasil uji lanjut BJND perlakuan B1 (suhu ekstraksi 60 °C), B2 (suhu ekstraksi 70 °C) dan B3 (suhu ekstraksi 80 °C) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Suhu 70 °C merupakan suhu yang paling optimal untuk mengekstraksi *ossein* tulang ikan gabus menjadi gelatin karena pada suhu 70 °C diperoleh nilai rerata rendemen tertinggi yaitu 3,53%.

Sedangkan pada suhu 80 °C jumlah rerata nilai rendemen mengalami penurunan. Menurunnya jumlah rendemen ini serupa dengan pernyataan Saputra (2010) dan Handayani (2008), bahwa suhu ekstraksi yang tinggi akan menyebabkan nilai rendemen gelatin yang dihasilkan akan semakin menurun. Hal ini diduga suhu yang tinggi menimbulkan adanya hidrolisis lanjutan sehingga sebagian gelatin turut terdegradasi dan menyebabkan turunnya jumlah rendemen gelatin. Menurut Jamilah dan Harvinder (2002) bahwa rendahnya rendemen gelatin diduga disebabkan oleh denaturasi kolagen pada suhu tinggi selama proses ekstraksi.

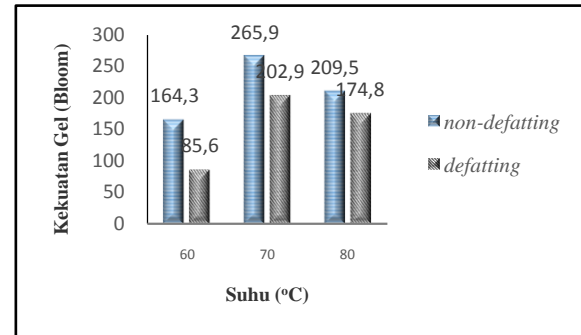
Nilai rerata rendemen gelatin tulang ikan gabus terendah terdapat pada suhu 60 °C yaitu 1,61%. Hal ini diduga serabut kolagen belum terpecah menjadi gelatin secara sempurna sehingga menyebabkan rendemen gelatin tulang ikan gabus rendah. Menurut Junianto *et al.* (2006), proses pemanasan untuk ekstraksi dilakukan di atas suhu susut kolagen yaitu lebih tinggi dari suhu 60 - 70 °C. Jika suhu ekstraksi dilakukan di atas suhu tersebut, serabut *triple heliks* dipecah menjadi lebih panjang sehingga kolagen diubah menjadi gelatin.

## B. Analisis Fisik

### 1. Kekuatan Gel

Kekuatan gel adalah salah satu parameter dari tekstur suatu bahan dan merupakan gaya untuk menghasilkan deformasi tertentu (deMan, 1989). Kekuatan gel sangat penting dalam penentuan perlakuan terbaik pada proses ekstraksi gelatin karena salah satu sifat penting gelatin adalah mampu

mengubah cairan menjadi padatan atau mengubah sol menjadi gel yang *reversible*. Kemampuan inilah yang menyebabkan gelatin sangat luas penggunaannya, baik dalam bidang pangan, farmasi, maupun bidang-bidang lainnya. Nilai rerata kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai kekuatan gel tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 70 °C yaitu 265,9 bloom, sedangkan pada suhu 60 °C dan 80 °C secara berturut-turut adalah 85,6 bloom dan 174,8 bloom. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Munyonga *et al.* (2004), pada gelatin tulang ikan muda dan ikan dewasa *nile perch* yang diekstraksi pada suhu 50, 60 dan 70 °C memiliki nilai kekuatan gel sebesar 134 dan 179 bloom, 151 dan 147 bloom, serta 160 bloom.

Berdasarkan analisis sidik ragam *defatting* dan suhu ekstraksi serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus. Munyonga *et al.* (2004), menyatakan bahwa nilai kekuatan gel gelatin kulit ikan akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya suhu ekstraksi, namun suhu ekstraksi tersebut tidak berpengaruh terhadap nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan.

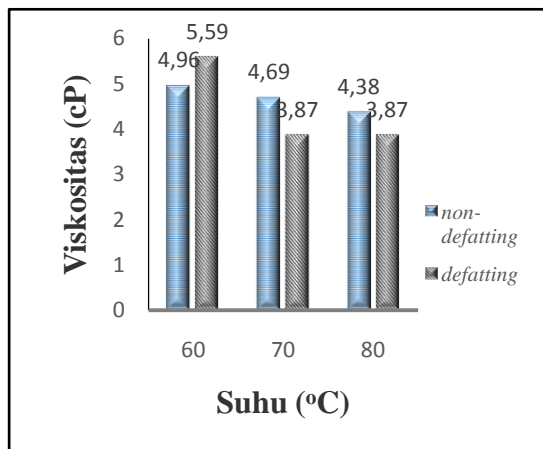
Kisaran nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus ini masih memenuhi standar nilai kekuatan gel yang disyaratkan yaitu 50-300 bloom (Schrieber dan Gareis, 2007). Gelatin dari babi dan sapi memiliki nilai kekuatan gel berkisar antara 200 – 240 bloom, sedangkan gelatin yang berasal dari ikan nilai kekuatan gelya berkisar antara 0 – 270 bloom (Kharim dan Bhat, 2009). Menurut Fernandez-Diaz *et al.* (2001), prolin dan hidroksiprolin berperan penuh atas stabilitas struktur *triple heliks* kolagen melalui ikatan hidrogen antara molekul air dan gugus hidroksil pada hidroksiprolin.

Kekuatan gel berkaitan dengan panjang rantai asam amino dimana rantai asam amino yang panjang akan menghasilkan kekuatan gel yang besar pula. Hidrolisis yang optimal akan menghasilkan rantai asam amino yang panjang pada saat konversi kolagen menjadi gelatin sehingga dihasilkan

kekuatan gel yang tinggi pula (Astawan dan Aviana, 2002).

## 2. Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan baik dalam air, cairan organik sederhana dan suspensi encer (deMan, 1989). Stainsby (1977) dalam Wiratmaja (2006), viskositas gelatin merupakan interaksi hidrodinamik antara molekul-molekul gelatin dalam larutan. Sistem koloid dalam larutan dapat meningkat dengan cara mengentalkan cairan sehingga terjadi absorpsi dan pengembangan koloid. Nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan gabus dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata viskositas gelatin tulang ikan gabus

Gambar 3 di atas menunjukkan nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan gabus berkisar antara 3,87 cP – 5,59 cP. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A2B1 (*defatting* dengan suhu ekstraksi 60 °C) yaitu 5,59 cP, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A2B2 dan A2B3 yaitu 3,87 cP. Nilai rerata viskositas ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh GMIA (2001) dalam Amiruldin (2007) yaitu antara 1,5 cP – 7,5 cP. Nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan gabus ini lebih rendah dibandingkan dengan nilai rerata viskositas gelatin tulang ikan gabus yang diekstraksi tanpa melalui proses *defatting* yaitu berkisar antara 22,9 cP – 91,58 cP (Handayani, 2008).

Rendahnya nilai viskositas ini diduga karena tingginya komponen non kolagen seperti kandungan mineral yang masih tinggi pada gelatin tulang ikan gabus. Menurut Lestari (2005) dalam Haris (2008), keberadaan mineral dalam jumlah yang terlalu banyak mempengaruhi karakteristik gel gelatin, seperti kekuatan gel, titik leleh, dan viskositas, terutama bila mineral-mineral tersebut berasosiasi dengan gugus reaktif dari molekul gelatin, seperti gugus OH, COOH, dan NH<sub>2</sub>.

Selain kandungan mineral, nilai viskositas juga berbanding lurus dengan distribusi berat molekul

gelatin dalam larutan serta berat molekul gelatin. Apabila gugus dari gelatin berikatan dengan mineral maka akan menyebabkan ikatan molekul dari gelatin dengan larutan menjadi semakin sedikit sehingga distribusi molekul gelatin semakin cepat dan nilai viskositas menjadi turun. Avena *et al.* (2006), menyatakan bahwa semakin kecil berat molekul dari gelatin juga menyebabkan distribusi molekul gelatin dalam larutan semakin cepat sehingga menghasilkan nilai viskositas yang rendah.

Berdasarkan analisis sidik ragam viskositas pada taraf uji 5%, sedangkan *defatting* dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap viskositas gelatin tulang ikan gabus. Hasil uji lanjut BJND pengaruh perbedaan suhu ekstraksi terhadap viskositas gelatin tulang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap viskositas gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*)

Perlakuan	Rerata	P (jarak rerata perlakuan)	
		2	3
B3	4,12	-	-
B2	4,28	0,16	-
B1	5,28	1,00*	1,16*
P-tabel (0,05:5)		3,64	3,74
P-tabel (0,05:5), Sy		0,51	0,64

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJD perlakuan B1 (suhu ekstraksi 60 °C) menunjukkan pengaruh berbeda nyata sedangkan B2 (suhu ekstraksi 70 °C) dan B3 (suhu ekstraksi 80 °C) menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Secara keseluruhan semakin meningkatnya suhu ekstraksi maka semakin rendah nilai viskositasnya. Hal ini diduga pemanasan yang tinggi menyebabkan terjadinya hidrolisis lanjutan pada kolagen yang telah menjadi gelatin sehingga akan memutuskan rantai asam amino sehingga viskositasnya menjadi rendah. Viskositas berbanding terbalik dengan suhu, semakin meningkatnya suhu maka viskositas akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel fluida yang semakin cepat apabila suhu ditingkatkan dan menurun viskositasnya. Menurut Stansby (1977) dalam Wiratmaja (2006), semakin panjang rantai asam amino gelatin maka nilai viskositas gelatin akan semakin besar.

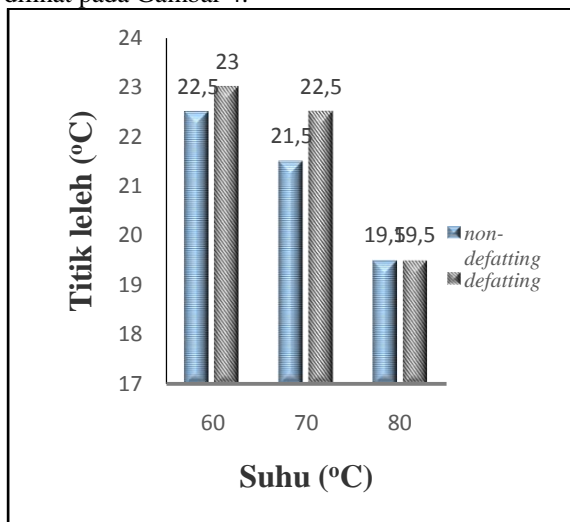
Peningkatan suhu akan mengakibatkan penurunan viskositas yang menggambarkan berkurangnya hambatan aliran fluida. Suhu tinggi akan memutuskan ikatan antar molekul larutan membentuk unit-unit yang lebih kecil sehingga gaya geser yang diperlukan untuk menimbulkan laju geser akan menjadi lebih kecil, sehingga fluida lebih mudah mengalir. Peningkatan konsentrasi gelatin



dan penurunan suhu akan meningkatkan viskositas larutan gelatin (Poppe, 1992 dalam Wiratmaja, 2006).

### 3. Titik Leleh

Titik leleh gelatin merupakan suhu dimana gelatin yang dalam bentuk gel meleleh setelah dipanaskan secara perlahan-lahan. Menurut Karim dan Bhat (2009), gelatin sebagai gel *thermoreversible* akan mencair ketika peningkatan suhu mencapai titik tertentu yang disebut dengan titik leleh (*melting point*). Hasil pengamatan nilai rerata titik leleh gelatin tulang ikan gabus pada penelitian ini berkisar antara 19,5 °C – 23 °C. Nilai rerata titik leleh gelatin tulang ikan gabus dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata titik leleh gelatin tulang ikan gabus

Berdasarkan Gambar 4 di atas nilai rerata tertinggi titik leleh gelatin tulang ikan gabus terdapat pada perlakuan A2B1 (*defatting* dengan suhu ekstraksi 60 °C) yaitu 23 °C dan nilai rerata terendah titik leleh gelatin tulang ikan gabus terdapat pada perlakuan A1B3 (*non-defatting* dengan suhu ekstraksi 80 °C) dan A2B3 (*defatting* dengan suhu ekstraksi 80 °C) yaitu 19,5 °C. Karim dan Bhat (2009) menyatakan bahwa titik leleh untuk gelatin yang berbahan baku dari ikan memiliki kisaran 11 °C – 28 °C. Sedangkan kisaran nilai titik leleh untuk gelatin dari sapi dan babi secara berturut-turut yaitu 20 °C – 25 °C dan 28 °C – 31 °C.

Tingginya nilai titik leleh yang dimiliki oleh gelatin akan memperluas aplikasi gelatin tersebut. Menurut Choi dan Regenstien (2000), gelatin yang memiliki nilai titik leleh rendah juga dapat diaplikasikan pada makanan penutup.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap titik leleh pada taraf uji 5%, sedangkan *defatting* dan interaksi keduanya tidak berpengaruh

nyata terhadap titik leleh gelatin tulang ikan gabus. Hasil uji lanjut BJND pengaruh perbedaan suhu ekstraksi terhadap titik leleh gelatin tulang ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji lanjut BJND pengaruh suhu ekstraksi terhadap titik leleh gelatin tulang ikan gabus

Perlakuan	Rerata	P (jarak rerata perlakuan)	
		2	3
B3	19,00	-	-
B2	22,00	3,00*	-
B1	22,75	0,75	3,75*
P-tabel (0,05:5)		3,64	3,74
P-tabel (0,05:5) , Sy		1,95	2,02

Berdasarkan hasil uji lanjut BJND perlakuan B1 (suhu ekstraksi 60 °C) dan B2 (suhu ekstraksi 70 °C) berbeda tidak nyata sedangkan B3 (suhu ekstraksi 80 °C) menunjukkan pengaruh berbeda nyata. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka nilai titik leleh gelatin tulang ikan gabus semakin menurun. Hal ini diduga suhu yang tinggi akan menyebabkan hidrolisis protein akan memutuskan ikatan rantai asam amino sehingga akan melemahkan kemampuan protein mengikat air.

Rendahnya titik leleh disebabkan rendahnya kandungan asam amino prolin dan hidroksiprolin di dalam gelatin mengakibatkan sedikitnya ikatan hydrogen dari gelatin terhadap air dalam larutan. Selain itu titik leleh dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin dalam larutan, pH dan besarnya molekul gelatin (Stainsby, 1977 dalam Wiratmaja, 2006). Nilai titik leleh gelatin sangat dipengaruhi oleh komposisi asam amino dan distribusi berat molekul gelatin (Duan, 2011). Gilsenan dan Ross-Murphy (2000) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara titik leleh dan berat molekul gelatin, rendahnya berat molekul gelatin maka akan semakin rendah juga suhu titik leleh gelatin tersebut.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbedaan suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap rendemen, titik leleh dan viskositas. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus. Interaksi antara suhu ekstraksi dan *defatting* tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen, titik leleh, viskositas dan kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus.
2. Parameter fisik gelatin tulang ikan gabus memiliki viskositas 3,87 cP – 5,59 cP dan

kekuatan gel 85,6 – 265,9 bloom dan titik leleh 19,5 °C – 23 °C.

3. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu *defatting* dengan suhu 70 °C memiliki nilai kekuatan gel 202,9 bloom, viskositas 3,87 cP, titik leleh 22,5 °C dan rendemen 3,53%.

## B. Saran

Disarankan dilakukan penelitian lanjut untuk meningkatkan nilai kekuatan gel gelatin dengan melakukan penambahan albumin telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. dan S. Benjakul. 2011. Characteristic of gelatin from the skin of unicorn leatherjacket as influenced by acid pretreatment and extraction time. *Food Hydrocolloids*. 25: 381-388.
- Amiruldin, M. 2007. Pembuatan dan analisis karakteristik gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*). Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Avena-Bustillos R.J., C.W. Olsen, D.A. Olson, B. Chiou, E. Yee, P.J. Bechtel, dan L.H. McHugh. 2006. Water vapor permeability of mammalian and fish gelatin films. *J. Food Sci.* 71 (4):202-207.
- Astawan, M. dan T. Aviana. 2002. Pengaruh jenis larutan perendaman serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia dan fungsional gelatin dari kulit cucut. *J. Teknol dan Industri Pangan*. 14 (1):7-13.
- Association Official Analytical Chemistry. 1995. *Official Methods of Analysis*. Arlington. New York.
- Badii, F. dan N.K. Howell. 2006. Fish Gelatin: structure, gelling properties and interaction with egg albumen protein. *J. Food Hydrocolloids*. 20:630-640.
- Choi, S.S. dan R.M. Regenstien. 2000. Physicochemical and sensory characteristic of fish gelatin. *J. Food Sci.* 65 (2): 194-199.
- Duan, R., J. Zhang, F. Xing, K. Konno dan B. Xu. 2011. Study on the properties of gelatins from skin of carp (*Cyprinus carpio*) caught in winter and summer season. *J. Food Hydrocolloids*. 25: 386-373.
- Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan. 2010. *Warta Pasarikan*. Edisi: Oktober 86.
- deMan, J.M. 1989. *Kimia Makanan*. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Fernandez-Diaz, M. D., P. Montero dan M.C. Gomez-Guillen. 2001. Gel properties of collagens from skins of cod (*Gadus morhua*) and hake (*Merluccius merluccius*) and their modification by the coenhancers magnesium sulphate, glycerol and transglutaminase. *J. Food Chem.* 74: 161–167.
- Fatimah, D. 2008. Efektivitas penggunaan asam sitrat dalam pembuatan gelatin tulang ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) (kajian variasi konsentrasi dan lama perendaman). Skripsi S1. Universitas Islam Negeri Malang. (tidak dipublikasikan).
- Gimenez, B., M.C. Gomez-Guillen dan P. Montero. 2005. Storage of dried fish skins on quality characteristics of extracted gelatin. *J. Food Hydrocolloids*. 19:958-963.
- Gilsenan, P.M. dan S.B. Ross-Murphy. 2000. Rheological characterisation of gelatin from mammalian and marine sources. *J. Food Hydrocolloids*. 14:191-195.
- Gomez-Guillen, M.C., J. Turnay, M.D. Fernandes-Diaz, N. Ulmo, M.A. Lizarbe dan P. Montero. 2002. Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study. *J. Food Hydrocolloids*. 16:25-34.
- Handayani, T. 2008. Karakteristik gelatin dari tulang keras ikan gabus (*Channa striata*). Skripsi S1. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Haris, M.A. 2008. Pemanfaatan limbah tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai gelatin dan pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Irawan A. 1995. *Pengolahan Hasil Perikanan*. CV Aneka Solo.Solo.
- Jamilah, B. dan Harvinder, K.G. 2002. Properties of gelatin from skins of fish black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). *J. Food Chem.* 77:81-84.
- Junianto, Haetami, K. dan Maulina, I. 2006. *Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul* [laporan penelitian hibah bersaing]. Fakultas

Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran.

- Karim, A.A. dan R. Bhat. 2009. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *J. Food Hydrocolloids*. 23:563-576.
- Liu, H.Y., J. Han dan S.D. Guo. 2009. Characteristics of the gelatin extracted from channel catfish (*Ictalurus punctatus*) head bones. *Food Sci. Technol*. 52:540-544.
- Maria, C.K. 2005. Optimalisasi pembuatan gelatin dari tulang ikan kaci-kaci (*Plectorhynchus chaetionoides*) menggunakan berbagai konsentrasi asam dan waktu ekstraksi. Skripsi S1. Universitas Pancasila. Jakarta. (tidak dipublikasikan).
- Muyonga, J.H., C.G.B. Cole dan K.G. Duodu. 2004. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (*Lates niloticus*) skin and bone gelatin. *J. Food Hydrocolloids*. 18:581-592.
- Saputra, R.H. 2010. karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit ikan patin (*pangasius pangasius*) dengan kombinasi berbagai asam dan suhu. Skripsi S1. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Schrieber, R. dan H. Gareis. 2007. *Gelatine Handbook*. Wiley VCH Verlag GmbH & Co, Bicentennial.
- Suryaningrum, T.D. dan B.S.D. Utomo. 2002. Petunjuk Analisa Rumput Laut dan Hasil Olahannya. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Wangtueai, S. dan N. Athapol. 2009. Processing optimization and characterization of gelatin from lizardfish (*Saurida* spp.) scales. *J. Food Sci. Technol*. 42: 825–834.
- Wiratmaja, H. 2006. Perbaikan nilai tambah limbah tulang ikan tuna (*thunnus* sp) menjadi gelatin serta analisis fisika-kimia. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Zhang, Shiyong Xu, and Zhang Wang. 2011. Pre-treatment optimization and properties of gelatin from freshwater fish scales. *J. Food and Bioproducts Processing* 89: 185–193.