

## PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA GELATIN TULANG IKAN TUNA (*Thunnus albacare*)

Masrukan<sup>1</sup>, Yudi Pranoto<sup>2</sup>, Umar Santoso<sup>2</sup>

### ABSTRACT

Type A gelatin was extracted from partial hydrolysis of collagen from tuna fish bone. The experiment was conducted to determine the effect of hydrochloride acid solution and soaking time on physical and chemical properties of tuna fish bone gelatin and to determine optimum conditions for extraction of tuna fish bone gelatin which is based on the highest yield and gel strength. The experiment used randomized complete block design (RCBD) with two factors. The first factor was concentration of hydrochloric acid consisting of 3 level (1, 3, and 5% v/v) and the second factor was soaking time (24, 48, and 72 hours). The results showed that concentration of hydrochloric acid and soaking time significantly affect at the physical and chemical properties of tuna fish bone gelatin. The optimum condition obtained the treatment of gelatin was concentration of hydrochloric acid 3% and soaking time 72 hours. Physical and chemical properties of gelatin from tuna fish bone, which is 120.37 gram Bloom gel strength; viscosity 4.75 cP; melting point 20.37 ° C; color was yellowish brown, moisture content 11.85%, protein content 80.90%; fat content 2.73% and ash content 8.12%.

Keywords: gelatin, hydrochloride, soaking time, physical and chemical properties

### ABSTRAK

Gelatin tipe A diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari tulang ikan tuna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan asam klorida dan lama perendaman terhadap sifat fisik dan kimia gelatin tulang ikan tuna dan untuk mengetahui kondisi optimum ekstraksi gelatin tulang ikan tuna yang didasarkan pada rendemen dan nilai kekuatan gel tertinggi. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu konsentrasi larutan asam klorida terdiri dari 3 taraf (1, 3, dan 5% v/v), sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman juga dengan 3 taraf (24, 48, dan 72 jam). Dari hasil penelitian menunjukkan konsentrasi asam klorida dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia gelatin tulang ikan tuna. Kondisi optimum yang diperoleh pada ekstraksi gelatin adalah konsentrasi asam klorida 3 % dan lama perendaman 72 jam. Sifat fisik dan kimia gelatin dari tulang ikan tuna, yaitu kekuatan gel 120,37 gram Bloom; viskositas 4,75 cP; titik leleh gelatin tulang ikan tuna 20,37 °C; warna antara kuning hingga kuning kecoklatan, kadar air 11,85%; kadar protein 80,90 %; kadar lemak 2,73 %; dan kadar abu 8,12%;

Kata kunci: gelatin, asam klorida, lama perendaman, sifat fisik, sifat kimia, tulang ikan tuna

### PENDAHULUAN

Gelatin adalah koloid hidrofilik yang diperoleh melalui hidrolisis parsial kolagen dari kulit, tulang, sendi, dan jaringan pengikat hewan (Krotca, 1994). Gelatin memiliki berat molekul 22.000-250.000 (Omri, 2002). Kandungan asam amino gelatin terdiri dari glisin (26-34%), prolin (10-18%), hidroksiprolin (7-15%), alanin (8-11%),

arginin (8-9%), asam aspartat (6-7%), dan asam glutamate (10-12%) (Poppe, 1997).

Di Indonesia lebih dari 60% total produksi gelatin digunakan oleh industri pangan, sekitar 20% industri fotografi dan 10% oleh industri farmasi dan kosmetik (Peranginangin, 2006). Untuk produk pangan gelatin dapat dimanfaatkan sebagai bahan penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengikat (*binder*), pengental

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Widya Mataram Yogyakarta

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada

Email: mrukan@gmail.com

(*thickener*), pengemulsi (*emulsifier*), perekat (*adhesive*), *whipping agent*, dan pembungkus makanan yang bersifat dapat dimakan (*edible coating*). Dalam bidang farmasi gelatin digunakan untuk produksi kapsul lunak, cangkang kapsul, dan tablet (Poppe, 1997).

Data terakhir menunjukkan bahwa produksi gelatin tiap tahun di seluruh dunia mencapai 326.000 ton. Gelatin yang berasal dari kulit babi menempati urutan terbesar, yaitu 46%, kulit sapi 29,4%, tulang sapi 23,1%, dan sumber lainnya hanya 1,5% (GME, 2008). Adanya hukum syariat Islam yang mewajibkan pengikutnya untuk mengkonsumsi sesuatu yang jelas kehalalannya serta isu-isu lain dari hewan mamalia terutama sapi tentang maraknya berita tentang penyakit sapi gila (*mad cow disease*) atau *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE), maka diteliti gelatin yang diekstrak dari kolagen ikan sebagai salah satu bahan aditif alternatif yang dapat diterima seluruh masyarakat (Haug, 2004).

Kolagen yang berasal dari ikan berpotensi menjadi sumber bahan baku utama pada pembuatan gelatin. Tulang dan kulit ikan sangat potensial sebagai sumber gelatin karena mencakup 10-20% dari total bobot tubuh ikan. Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*teleostei*) berkisar 15–17%, sedangkan pada tulang ikan rawan (*elasmobranch*) berkisar 22–24% (Purwadi, 1999).

Ekstraksi gelatin dari tulang ikan tuna merupakan usaha pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan yaitu dari industri pengalengan dan fillet. Sebelum diekstraksi, terlebih dahulu dilakukan persiapan dengan cara merendam tulang ke dalam larutan asam mapun basa. Asam yang digunakan adalah asam yang aman dan tidak menusuk hidung (Choi dkk., 2000). Hal ini didukung oleh penelitian Cho (2000) bahwa rendemen gelatin dari proses asam menggunakan asam klorida lebih tinggi dibandingkan dengan asam sulfat dan asam sitrat.

Dari permasalahan yang telah dikemukakan diatas, maka akan dilakukan penelitian mengenai ekstraksi gelatin dari tulang ikan tuna. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pegasaruh konsentrasi larutan asam klorida dan lama perendaman terhadap sifat fisik dan kimia gelatin dari tulang ikan tuna.

## METODE PENELITIAN

### Bahan baku dan alat

Tulang ikan tuna segar diperoleh dari distributor pengolahan ikan tuna ‘Fresh Tuna’ Sonopakis Yogyakarta. Sedangkan bahan untuk ekstraksi meliputi asam klorida, air, aquades, kertas saring, dan kertas alumunium foildiperoleh dari Laboratorium Kimia dan Biokimia FTP UGM.

Alat-alat yang digunakan untuk ekstraksi gelatin meliputi nampan plastik, pisau, blender, panci, kompor listrik, gelas ukur, timbangan, thermometer, refrigerator, dan cabinet dryer. Peralatan untuk karakterisasi gelatin meliputi botol timbang, desikator, spatula, penjepit, oven, timbangan analit, pipet, *autoclave*, vortex, *muffle furnace*, kompor listrik, erlenmeyer, unit distilasi mikro Kjeldahl, unit ekstraksi soxhlet, universal testing machine (UTM), viskosimeter (VT-04), waterbath, homogenizer, dan seperangkat peralatan HPLC (Simadzu).

### Tahap persiapan

Tulang ikan tuna dibersihkan dari sisa daging beserta durinya. Tulang ikan tuna yang telah bersih kemudian dilakukan perebusan dengan suhu 70 °C selama 25-30 menit. Tulang ikan tuna dipotong-potong menjadi ukuran kecil (2-3 cm) untuk memperbesar luas permukaannya. Selanjutnya dilakukan perendaman asam klorida (1, 3, dan 5% v/v). dengan lama perendaman (24, 48, dan 72 jam) dengan perbandingan tulang ikan tuna dan asam klorida (1:4 w/v). Setelah perendaman tulang ikan tuna dicuci dengan air mengalir hingga mencapai pH mendekati

netral sehingga diperoleh tulang ikan tuna lunak (*ossein*).

### Tahap ekstraksi

Tulang ikan tuna diekstraksi dengan memasukan tulang ikan tuna ke dalam erlenmeyer yang diisi aquades dengan perbandingan tulang ikan tuna dan aquades adalah 1:3. Selanjutnya dipanaskan di dalam *waterbath* pada suhu  $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$  selama 6 jam. Hasil ekstraksi kemudian disaring menggunakan kertas saring dengan pompa vacuum hingga diperoleh filtrat. Kemudian filtrat dikeringkan ke dalam *cabinet dryer* pada suhu  $55^{\circ}\text{C}$  selama 35-48 jam. Setelah kering dilakukan penghancuran dan pengayakan (20 mesh) sehingga diperoleh serbuk gelatin.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi asam klorida (1, 3, dan 5% v/v). Sedangkan faktor kedua adalah lama perendaman (24, 48, dan 72 jam). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang dianalisis maka dilakukan uji keragaman, apabila terdapat beda nyata dilakukan uji Duncan dengan jenjang nyata 5% (Gomez, 1984). Analisis rendemen dan kekuatan gel tertinggi digunakan sebagai parameter untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi gelatin tulang ikan tuna yang selanjutnya dibandingkan sifat fisik dan kimianya dengan gelatin komersial serta gelatin Sigma

### Analisis Percobaan

#### Viskositas

Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67 % (b/b) disiapkan dengan aquades kemudian diukur viskositasnya menggunakan alat viscometer vt-4. Pengukuran dilakukan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$ . Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan cP (British Standard 757 1975).

### Titik leleh

Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67 % (b/b) disiapkan dengan aquades. Sampel dinkubasi pada suhu  $10^{\circ}\text{C}$  selama  $17 \pm 2$  jam. Pengukuran titik leleh dilakukan dengan cara memanaskan gel gelatin dalam *waterbath*. Diatas gel gelatin tersebut diletakkan gotri dan ketika gotri jatuh ke dasar gel gelatin, maka suhu tersebut merupakan suhu titik leleh (Suryaningrum dan Utama 2002).

### Kekuatan gel

Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (w/v) disiapkan dengan aquades kemudian dipanaskan dalam *waterbath* suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Selanjutnya larutan dituangkan dalam standar bloom jar (botol dengan diameter 58-60 mm dengan tinggi 85 mm) lalu didiamkan dalam suhu ruang selama 30 menit. Langkah selanjutnya diinkubasi pada suhu  $9-10^{\circ}\text{C}$  selama 17-18 jam. Selanjutnya diukur menggunakan alat *universal texture mechine* (UTM Zwick Z 0,5) pada kecepatan probe 0,5 mm/detik dengan kedalaman 4 mm dengan diameter plunger yang digunakan adalah 12,7 mm. kekuatan gel dinyatakan dalam satuan gram bloom. Perhitungan kekuatan gel dalam satuan (gram Bloom) menggunakan rumus :Kekuatan gel (gram Bloom) : gaya maks ( $\text{g}/\text{mm}^2$ ) x luas permukaan plunger ( $\text{mm}^2$ )/luas permukaan plunger dengan ( $r= 6,35$ ) adalah  $126,728 \text{ mm}^2$ . Kekuatan gel dikoreksi ( kadar protein gelatin dianggap 87,5%) dengan persamaan gram Bloom= gram Bloom x  $(87,5/(100 - \text{kadar air}\% - \text{kadar abu}\%))^2$  (Muyonga *et al.*, 2003).

### Profil asam amino

#### Kondisi HPLC

T	Flow	B%
0	1,5	30
3	1,5	30
25	1,5	100
25,02	1,5	30

Kolom : Eurospher 100-5 C18, 250 x 4,6 mm with precolumn P/N: 11115Y535  
 Eluen : A= Buffer asetat 0,01 M pH 5,9  
 B= Metanol: buffer asetat 0,01 M pH 9,5:THF 80: 15: 5,Ext : 340, Em: 450 nm  
 Progam gradient

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter yang penting dalam menilai efektif tidaknya proses produksi gelatin. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin serbuk yang dihasilkan dengan bobot tulang ikan tuna sebagai bahan baku. Rerata rendemen gelatin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen gelatin tulang ikan tuna (%)

Konsentrasi asam klorida (%)	Lama waktu perendaman (jam)		
	24	48	72
1	5,59±0,14 <sup>a</sup>	5,59±0,94 <sup>a</sup>	5,49±0,62 <sup>a</sup>
3	10,56±0,47 <sup>de</sup>	10,74±0,49 <sup>de</sup>	11,24±0,41 <sup>e</sup>
5	10,41±0,19 <sup>d</sup>	9,56±0,67 <sup>b</sup>	8,61±0,39 <sup>c</sup>

Keterangan: rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom menunjukkan ada beda nyata pada jenjang nyata 5%.

Berdasarkan hasil penelitian, rendemen gelatin tertinggi dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi asam klorida 3% dengan lama perendaman 72 jam, yaitu sebesar 11,24%, sedangkan rendemen gelatin terendah dihasilkan oleh perlakuan konsentrasi 1% dengan lama perendaman 72 jam, yaitu sebesar 5,49%. Pada perlakuan konsentrasi asam klorida 3% dengan lama perendaman 72 jam merupakan perlakuan yang optimum bagi ion  $H^+$  menghidrolisis kolagen dari rantai *triple helix* menjadi rantai tunggal, sehingga rendemen gelatin yang diperoleh lebih banyak pada saat ekstraksi dengan perebusan.

Semakin tinggi konsentrasi asam klorida maka struktur kolagen akan lebih terbuka yang berakibat semakin banyak kolagen yang terhidrolisis sehingga akan semakin banyak

yang dapat diekstraksi ketika proses perebusan. Menurut Chamidah dan Elita (2002), larutan asam berfungsi untuk menghidrolisis kolagen sehingga mempermudah kelarutannya dalam air panas saat ekstraksi gelatin, hal ini terjadi karena struktur kolagen terbuka akibat beberapa ikatan dalam molekul proteinya terlepas. Akan tetapi pada konsentrasi Pada konsentrasi 5% semakin lama waktu perendaman nilai rendemen gelatin dari tulang ikan tuna semakin menurun hal ini diakibatkan  $H^+$  yang berlebih disertai suhu yang tinggi akan mendenaturasi kolagen yang terhidrolisis pada saat perendaman dengan larutan asam klorida. Konsentrasi asam yang berlebih dan suhu yang tinggi menimbulkan adanya hidrolisis lanjutan sehingga sebagian gelatin turut terdegradasi pada saat ekstraksi dengan perebusan sehingga menyebabkan turunnya jumlah gelatin.

Rendahnya rendemen juga berkaitan dengan berkurangnya kolagen yang terekstrak selama tahap pencucian serta berkaitan dengan hidrolisis kolagen yang tidak sempurna (Jamilah dan Harvinder, 2002). Rendemen dari gelatin ikan lebih rendah dari gelatin mamalia, yaitu berkisar 6-19%. Kisaran rendemen yang luas disebabkan adanya perbedaan kandungan kolagen pada bahan bakunya (Karim dan Bhat, 2009).

### Kekuatan gel

Kekuatan gel adalah salah satu parameter dari tekstur suatu bahan dan merupakan gaya untuk menghasilkan deformasi tertentu (De Man, 1989). Kekuatan gel didefinisikan sebagai besarnya kekuatan yang diperlukan oleh *probe* untuk menekan gel sampai pada kedalaman 4 mm dengan kecepatan 0,5 mm/s. Rerata nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap gelatin tulang ikan tuna, diperoleh bahwa pada perlakuan konsentrasi asam klorida 3% dengan lama perendaman 72 jam didapatkan hasil kekuatan gel tertinggi, yaitu

sebesar 120,37 gram Bloom. Sedangkan pada konsentrasi asam klorida 1% dengan lama perendaman 24 jam diperoleh nilai kekuatan gel yang rendah, yaitu 47,98 gram Bloom. Hal ini diakibatkan konsentrasi asam klorida yang rendah pada saat perendaman sehingga belum terjadi hidrolisis yang sempurna pada kolagen, hal ini ditunjukkan oleh kondisi *ossein* yang masih agak keras setelah direndam dengan larutan asam klorida.

Tabel 2. Nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan tuna (gram Bloom)

Konsentrasi asam klorida (%)	Lama waktu perendaman (jam)		
	24	48	72
1	47,98±0,35 <sup>a</sup>	80,99±1,76 <sup>b</sup>	112,50±1,24 <sup>d</sup>
3	115,71±0,95 <sup>e</sup>	112,96±2,73 <sup>d</sup>	120,37±0,94 <sup>f</sup>
5	115,78±0,51 <sup>e</sup>	104,58±1,02 <sup>d</sup>	101,31±0,35 <sup>c</sup>

Keterangan: rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom menunjukkan ada beda nyata pada jenjang nyata 5%.

Stainsby (1977), mengemukakan bahwa pembentukan gel gelatin terjadi karena pengembangan molekul gelatin pada waktu pemanasan. Adanya panas akan membuka ikatan-ikatan pada molekul gelatin dan cairan yang semula bebas mengalir menjadi terperangkap di dalam struktur tersebut, sehingga terbentuk gel yang kental.

Gelatin ikan pada umumnya mempunyai kekuatan gel kurang dari 270 gram Bloom. Sedangkan gelatin sapi dan babi umumnya mempunyai kekuatan gel sekitar 200-240 gram Bloom. Cho dkk., (2005) melaporkan kekuatan gel pada gelatin dari kulit ikan tuna sebesar 426 gram Bloom. Sedangkan kekuatan gel gelatin pada ikan tilapia berkisar antara 128 sampai 273 gram Bloom (Jamilah dan Harvinder, 2002).

### Viskositas

Viskositas gelatin tulang tuna disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil penelitian nilai viskositas tertinggi pada perlakuan

perendaman larutan asam klorida 3% dengan lama perendaman 48 jam, yaitu sebesar 5,0 cP, sedangkan nilai viskositas terendah diperoleh gelatin dengan perlakuan konsentrasi 5% dengan lama perendaman 24 jam, yaitu sebesar 2,5 cP. Nilai viskositas gelatin tulang ikantuna hasil penelitian berkisar antara 2,5-5 cP. Nilai viskositas ini masuk dalam kisaran nilai viskositas SNI yaitu antara 2,0-7,5 cP (Wahyuni dan Rosmawaty, 2003). Rerata viskositas gelatin tulang ikan tuna bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Viskositas gelatin tulang ikan tuna (cP)

Konsentrasi asam klorida (%)	Lama waktu perendaman (jam)		
	24	48	72
1	3,2±0,11 <sup>b</sup>	3,5±0,11 <sup>c</sup>	3,75±0,50 <sup>c</sup>
3	5±0,20 <sup>d</sup>	4,75±0,05 <sup>d</sup>	4,75±0,06 <sup>d</sup>
5	3,5±0,12 <sup>c</sup>	2,5±0,01 <sup>a</sup>	3±0,38 <sup>b</sup>

Keterangan: rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom menunjukkan ada beda nyata pada jenjang nyata 5%.

Keberadaan mineral yang tergolong jenis abu 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>. Viskositas gelatin juga dipengaruhi oleh distribusi molekul gelatin dalam larutan serta berat molekul gelatin. Avena dkk., (2006) menyatakan bahwa semakin kecil berat molekul dari gelatin juga menyebabkan distribusi molekul gelatin dalam larutan semakin cepat sehingga menghasilkan nilai viskositas yang rendah.

### Titik leleh

Titik leleh gelatin adalah suhu dimana gelatin yang berbentuk gel tepat mencair setelah dipanaskan secara perlahan-lahan (Stainsby 1977). Berdasarkan pengujian yang

dilakukan terhadap gelatin, diketahui bahwa pada perlakuan konsentrasi larutan asam klorida 3% dengan lama perendaman 24 jam didapatkan nilai titik leleh tertinggi, yaitu sebesar 20,37°C. Sedangkan konsentrasi asam klorida 1% dan lama perendaman 24 jam diperoleh nilai titik leleh yang rendah

Tabel 4. Titik leleh gelatin tulang ikan tuna

Konsentrasi asam klorida (%)	Lama waktu perendaman (jam)		
	24	48	72
1	17,78±0,02 <sup>a</sup>	18,4±0,10 <sup>a</sup>	19,2±0,0 <sup>ab</sup>
3	20,38±0,36 <sup>d</sup>	19,9±0,90 <sup>d</sup>	20,37±0,37 <sup>d</sup>
5	19,50±0,50 <sup>d</sup>	19,41±0,41 <sup>d</sup>	19,42±0,42 <sup>d</sup>

Keterangan: rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris atau kolom menunjukkan ada beda nyata pada jenjang nyata 5%.

Pada konsentrasi asam klorida 3 dan 5% semakin lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai titik leleh gelatin ( $\alpha:0,05$ ). Gilsenen dan Ross-Murphy (2000) menyatakan bahwa ada keterkaitan antara titik leleh dengan distribusi berat mokul gelatin serta komposisi asam amino. Gelatin dengan bobot molekul rendah meleleh pada suhu rendah dibandingkan dengan gelatin yang mempunyai berat molekul tinggi. Semakin tinggi berat molekul gelatin akan berpengaruh terhadap viskositas dan titik leleh yang semakin tinggi juga (Karim dan Bhat, 2009).

Penelitian Utama (1997) menyebutkan bahwa bila kandungan asam amino glisin dan hidroksiprolin lebih rendah, maka ikatan hidrogen dari gelatin terhadap air dalam larutan akan rendah sehingga menyebabkan titik leleh gelatin menjadi rendah.

### Warna

Warna gelatin tulang ikan tuna, gelatin komersial, dan gelatin Sigma bisa dilihat pada Tabel 5. Warna gelatin tulang ikan tuna mempunyai warna kecerahan yang rendah bila

dibandingkan dengan gelatin komersial. Sedangkan warna kekuningan dari gelatin tulang ikan tuna relatif hampir mendekati dari gelatin komersial. Kecerahan warna gelatin yang dihasilkan akan memudahkan penggunaan gelatin karena tidak akan berpengaruh pada produk akhir yang ditambah gelatin. Selain itu warna gelatin yang cerah, tidak memerlukan bahan tambahan pangan atau perlakuan khusus untuk mencerahkan warna agar tidak merubah warna produk yang ditambah gelatin.

Tabel 5. Nilai kecerahan (L), kemerahan (a), dan kekuningan (b) dari gelatin

Gelatin	Hasil pengujian		
	L	a	b
Gelatin tulang ikan tuna *)	55,03	14,3	27,67
Gelatin komersial (unknown)	79,93	5,93	20,03
Gelatin Sigma (porcine)	60,5	11,93	29,80

Keterangan: \*): Gelatin tulang ikan tuna dengan perlakuan perendaman asam klorida 3%, dan waktu perendaman 72 jam.

Buckle (1987) menyatakan pengeringan menyebabkan perubahan warna pada bahan menjadi kecoklatan karena reaksi browning non-enzimatis. Warna gelatin yang dilihat, selain dipengaruhi karena proses pengeringan juga dipengaruhi oleh warna alami yang ada pada tulang ikan tuna yang terikut pada saat ekstraksi gelatin.

### Profil asam amino

Wards dan Courts (1977) menyatakan bahwa gelatin mengandung 19 jenis asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida membentuk rantai polimer yang panjang. Menurut Astawan (2002) rendahnya kandungan asam amino glisin dan hidroksiprolin pada gelatin tulang ikan dapat mengakibatkan rendahnya titik leleh gelatin. Hasil pengujian komposisi asam amino dapat dilihat pada Tabel 6.

Charley (1982) menyatakan bahwa susunan asam amino gelatin hampir sama dengan kolagen, dimana glisin sebagai asam amino utama dan merupakan 2/3 dari seluruh asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino yang tersisa diisi prolin dan hidroksiprolin. Gelatin tulang ikan tuna mempunyai asam amino glisin yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan gelatin dari kulit nila (23,55%) serta gelatin dari ikan cod (17%) (Munyoga *et al.*, 2003).

Tabel 6. Komposisi asam amino gelatin tulang ikan tuna

Jenis asam amino	Jumlah (%)
Asam aspartat	0,09
Asam glutamat	2,28
Asparagin	0,14
Serin+Sistein	1,34
Glutamin	
Histidin	0,25
Glysin+ Threonin	87,20
Alanin	3,54
Arginin	0,18
Tyrosin	1,34
Methionin+ thryptophan	0,31
Valin	0,79
Phenilalanin	0,09
Isoleusin	1,30
Leusin	1,01
Lysin	0,02

Pada gelatin yang diuji ditemukan hanya sedikit asam amino triptopan yang merupakan asam amino esensial, dan hal inilah yang menyebabkan gelatin dikatakan sebagai protein yang kandungan gizinya tidak lengkap. Triptopan merupakan salah satu asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh (Glicksman, 1969). Oleh karena itu penggunaannya sebagai bahan baku industri pangan, gelatin tulang ikan tuna hendaknya dikombinasikan dengan bahan pangan yang banyak mengandung triptopan, sehingga kekurangan asam amino tersebut dapat tertutupi.

## KESIMPULAN

Konsentrasi asam klorida 3% dengan lama perendaman 72 jam merupakan kondisi optimum proses ekstraksi gelatin dari tulang ikan tuna yang didasarkan pada rendemen dan nilai kekuatan gel tertinggi.

Karakteristik fisik gelatin tulang ikan tuna, yaitu rendemen sebesar 11,24%, viskositas 4,75 cP, nilai kekuatan gel 102,12 gram Bloom, titik leleh sebesar 20,37 °C, serta mempunyai warna kuning-kuning kecoklatan. Karakteristik kimia gelatin tulang ikan tuna; kadar air 11,85%, kadar protein 80,90%, kadar lemak 2,73%, dan kadar abu 8,12%.

Komposisi asam amino gelatin tulang ikan tuna adalah glisin+treonin 87,2%, alanin 3,54%, tyrosin 1,34%, isoleusin 1,3%, leusin 1,01%, lisin 0,02%, valin 0,79%, arginin 0,18%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan asam klorida dan lama perendaman berpengaruh nyata ( $\alpha:0,05$ ) terhadap rendemen, kekuatan gel, viscositas, dan titik leleh gelatin tulang ikan tuna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S., Budiyo, S. 1989. *Analisis Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Astawan, M., Hariyadi, P., Mulyani, A. 2002. *Analisis Sifat Reologi Gelatin dari Kulit Ikan Cucut*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol XIV. No. 1
- Avena-Bustillos RJ, Olsen CW, Olson DA, Chiou B, Yee E, Bechtel PJ, McHugh LH. 2006. *Water Vapor Permeability Of Mamalian and Fish Gelatin Films*. Journal of Food Science. Vol 71 (4):202-207.
- British Standard 757. 1975. Sampling and Testing of Gelatin. Di Dalam Imeson. 1992. *Thickening and Gelling Agents for Food*. Academic Press, New York
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wotton M. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah:

- Purnomo H dan Adiono, Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Terjemahan dari: *Food Science*. Charley, H. 1982. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Vol. 2. John Wiley and Sons, New York.
- Chamidah, A. dan Elita Ch. 2002. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Kualitas Gelatin Kulit Ikan Hiu*. Seminar Nasional PATPI. ISBN:979-95249-6-2, Malang.
- Choi, S.S., Regenstein, J.M. 2000. *Physicochemical and Sensory Characteristic of Fish Gelatin*. *Journal Food Science*. 65 (2): 194 – 199.
- Cho, S.M, Y.S. Gu, S.B. Kim. 2005. *Extracting Optimization and Physycal Properties Of Tallow Tuna (Thunnus albacare) Skin Gelatin Compared To Mammalian Gelatin*. *Food Hydrocolloid* 19:221-229.
- De Man, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Penerjemahkan Padmawinata, K. ITB Press, Bandung.
- GME. 2008. Gelatin manufacture of Europe. <http://www.gelatine.org/en/gelatin/overview/127.htm> (access date March 15, 2008).
- Haugh, I.J., Draget, K.I., and Smidsrod, O. 2004. *Physical and Rheological Properties of fish Gelatin Compared To Mammalian Gelatin*. *Food Hydrocolloids*, 18, 203-213.
- Jamilah, B and K.G. Harvinder. 2002. *Properties of Gelatin from Skins Of Fish Black Tilapia (Oreochromis mosambicus) and Red Tilapia (Oreochromis niloticai)*. *Food Chemistry*. Vol. 77, 81-84.
- Junianto, Kiki Haetami, Ine Maulina, 2006. *Produksi Gelatin Dari Tulang Ikan dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cangkang Kapsul*. UNPAD. Bandung.
- Geltech. 2007. *What is Gelatin*. <http://www.Geltech.com/whatisgelatin.html>
- Gilsenen, P.M. and S.B. Murphy. 2000. *Rheological Characterization Of Gelatin From Mammalian and Marine Source*. *Food Hydrocolloid*. Vol, 14 191-195.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in Food Industry*. Academic Press, New York.
- Karim, A.A, and Bhat, R, 2009. *Fish Gelatin: Properties, Challenge, and Aspect As An Alternative To Mammalian Gelatins*. *Food Hydrocolloid*. Vol. 23, 563-576.
- Krotcha, J.M., Baldwin, E.A. and Nisperos-Carrido, M.O. (1994). *Edible Coating and Films To Improve Food Quality*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster. Pennsylvania.
- Leiner, P.B. 2006. *The Physical and Chemical Properties of Gelatin*. <http://www.pbgelatin.com>.
- Munyonga et al., 2003. *Extraction and Physico-Chemical Characterisation of Nile Perch (Lates niloticus) Skin and Bone Gelatin*. *Food Hydrocolloids* 18 (2004) 581–592.
- Norland Product. 2003. *Fish Gelatin*. <http://www.norlandprod.com/techrpts.html>.
- Omri, 2002. *Gelatin Processing*. National Organic Standard Board Technical Advisory Panel Review, USDA National Organic program.
- Poppe, J. 1997. Gelatin. Di dalam A. Imeson (ed). *Thickening and Gelling Agent For Food*. Academic Press, New York.
- Purwadi, T. 1999. *Pengkajian Mutu dan Tekno-Ekonomi Perikat dari Tulang Ikan*. IPB. Bogor.
- Stainsby, G. 1987. *Gelatin Gel*. In, A.M. Person, T.R. Dutson dan A.J. Bayle. *Advance Meat Research* Newyork.



- Suryaningrum, T.D. dan B. S. D. Utomo. 2002. *Petunjuk Analisis Rumput Laut dan Hasil Olahannya*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Utama, H. 1997. *Gelatin Bikin Heboh*. Jurnal Halal LPPOM-MUI No. 18: 10–12
- Wahyuni, M. dan Rosmawaty P. 2003. *Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan Melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin*. Departemen Kelautan dan perikanan RI.
- Ward, A.G., Courts, A. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. P.T. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.