

KARAKTERISASI MUTU GELATIN YANG DIPRODUKSI DARI TULANG IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) SECARA EKSTRAKSI ASAM

Rosmawaty Peranginangin, Mulyasari, Abdul Sari, dan Tazwir^{*)}

ABSTRAK

Mutu gelatin yang diproduksi dari tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dengan cara perendaman tulang ikan patin dalam HCl pada pH 0,37 yang kemudian dicuci dan diekstraksi pada suhu 90°C selama 7 jam dan filtratnya dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 36–48 jam telah dikarakterisasi. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa rendemen 15,38% dengan kadar air 9,26%, kadar abu 2,26%, kadar protein 85,91%, dan kandungan kalsium 57,5 mg/100 g. Hasil pengujian *Escherichia coli* dan *Salmonella* adalah negatif. Sedangkan pengujian organoleptik menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian panelis gelatin mempunyai nilai bau yang sama dengan standar tetapi nilai penampakan dan warnanya lebih rendah dari gelatin standar dan komersial.

ABSTRACT: *Characterization of gelatin produced from catfish (*Pangasius hypophthalmus*) bone by acid extraction. By: Rosmawaty Peranginangin, Mulyasari, Abdul Sari, and Tazwir*

*Characterization of gelatin quality produced from catfish (*Pangasius hypophthalmus*) bone by dipping process in HCl solution at pH 0.37 followed by cooking for 7 hours at 90°C and filtering, then drying the filtrate at 50°C for 36–48 hours had been conducted. Result of the experiment revealed that the yield was 15.38%, while the water, ash, protein and calcium contents were 9.26%, 2.26%, 85.91%, and 57.5 mg/100 g respectively. *Escherichia coli* and *Salmonella* test gave negative result but from organoleptic test panelist agree that gelatin from catfish bone had lower appearance and colour than commercial and standard gelatin although the odor was similar to standard gelatin.*

KEYWORDS: *gelatin, bone fish, acid extraction, characterization*

PENDAHULUAN

Gelatin adalah suatu bahan tambahan protein murni yang diperoleh dari hidrolisis kolagen. Gelatin terbagi menjadi dua tipe berdasarkan perbedaan proses pengolahannya, yaitu tipe A dan tipe B. Dalam pembuatan gelatin tipe A, bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam sehingga proses ini dikenal dengan proses asam. Sedangkan dalam pembuatan gelatin tipe B, perlakuan yang diberikan adalah perendaman dalam larutan basa. Proses ini disebut dengan proses alkali (Utama, 1997; Anon., 2002). Perlakuan dengan proses asam akan menghasilkan gelatin dengan titik isoelektrik pH 6 dan 9 yang menyebabkan muatan total positif sesuai untuk penggunaan dalam pangan.

Bahan baku yang berasal dari ikan biasanya diproses dengan tipe A (Wiyono, 2001). Proses asam lebih disukai dibandingkan proses basa, karena pembuatan gelatin dengan proses asam memerlukan waktu yang relatif singkat dibandingkan proses basa. Gelatin mengandung 19 asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida membentuk rantai

polimer panjang (Glicksman, 1969). Senyawa gelatin merupakan suatu polimer linier yang tersusun oleh satuan berulang asam amino glisin-prolin atau glisin-hidroksiprolin (Anon., 2002). Susunan asam amino gelatin hampir mirip dengan kolagen, dimana glisin merupakan asam amino yang utama (Charley, 1982). Penggunaan gelatin dalam pengolahan pangan lebih banyak disebabkan oleh sifat fisik dan kimia gelatin yang khas dan juga karena nutrisinya yang mengandung protein, rendah kalori dan bebas dari kolesterol. Asam amino yang ditemukan pada gelatin tidak lengkap, yaitu tidak terdapat asam amino triptofan (Fernandez *et al.*, 2001; Anon., 2002).

Dalam industri pangan gelatin dapat berfungsi sebagai pembentuk gel, pementap emulsi, pengental, pengikat air, pelapis, dan pengemulsi. Gelatin sebagai pelindung koloid dapat berguna dalam industri fotografi dan pelapisan logam dalam industri *electroplating*. Gelatin memiliki sifat dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, atau sebaliknya, juga dapat membengkak atau mengembang dalam air dingin (Yoshimura *et al.*, 2000). Sifat-sifat yang dimiliki gelatin tersebut membuat gelatin lebih disukai

^{*)} Peneliti pada Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan

dibandingkan bahan-bahan pembentuk gel lainnya seperti gum xantan, karaginan, dan pektin (Utama, 1997).

Banyak persyaratan mutu gelatin yang diberikan oleh industri dan hal ini ditentukan oleh penggunaan bahan gelatin tersebut. Untuk tujuan pemakaian dalam bidang farmasi misalnya pembuatan kapsul keras dan kapsul lunak juga mempunyai persyaratan kekuatan gel dan viskositas yang berbeda. Demikian juga dengan pemakaian dalam produk pangan. Pada awalnya persyaratan utama dari gelatin adalah kekuatan gel kemudian diikuti oleh persyaratan viskositas, kemudian berkembang dengan persyaratan lainnya seperti kimia dan mikrobiologi. Nilai komersial gelatin semakin tinggi dengan semakin tingginya kekuatan gel dan viskositasnya (Wainwright, 1977).

Karakteristik kimia dan teknis dari gelatin merefleksikan suhu lingkungan asal dari setiap spesies (Arnesen & Gildberg, 2002). Umumnya kolagen dari spesies yang berasal dari lingkungan temperatur rendah mempunyai kandungan asam amino (*proline* dan *hydroxyproline*) yang lebih rendah dari spesies yang hidup pada temperatur tinggi. Dengan demikian gelatin yang diproduksi dari kolagen temperatur rendah mempunyai sejumlah ikatan hidrogen yang rendah dalam larutan air dan titik leleh yang lebih rendah dibandingkan dengan gelatin yang dibuat dari spesies ikan dari lingkungan temperatur tinggi atau dari mamalia (Choi & Regenstein, 2000, Yoshimura *et al.*, 2000).

Dalam penelitian ini dilakukan karakterisasi mutu gelatin yang diproduksi dari tulang ikan patin secara asam untuk mengetahui kemungkinan penggunaannya sebagai bahan baku untuk pangan dan farmasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama adalah tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang diperoleh dari limbah pengolahan fillet dari Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Tulang ikan segar disimpan dalam *cool box* yang diberi es lalu dibawa ke Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan di Jakarta untuk diproses lebih lanjut.

Bahan-bahan lain yang digunakan sebagai pembanding gelatin yang dihasilkan adalah gelatin pangan terbuat dari sapi yang dijual secara komersial yang kemudian disebut sebagai gelatin komersial dan gelatin standar tipe A dari kulit ikan perairan dingin

buatan SIGMA yang diperuntukkan khusus R&D bukan untuk pangan. Bahan lain yang digunakan adalah HCl pekat untuk larutan perendaman tulang ikan, dan NaOH 0,1 M untuk netralisasi larutan.

Metode

Tulang ikan patin dicuci dengan air bersih untuk selanjutnya dilakukan perebusan untuk *degreasing* yaitu menghilangkan lemak serta kotoran lain yang menempel pada tulang. Perebusan ini dilakukan selama 25 menit pada suhu 80°C. Tulang yang sudah direbus kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama tiga hari sehingga kering. Bahan ini disimpan dalam suhu kamar dan digunakan sebagai bahan baku untuk ekstraksi gelatin.

Tulang ikan yang telah bersih dipotong-potong 1,5–2 cm. Kemudian tulang ikan dilakukan *demineralisasi* sehingga diperoleh *ossein*, yaitu tulang yang sudah menjadi lunak. *Demineralisasi* dilakukan dengan merendam tulang dalam larutan HCl pH 0,37 selama 24 jam dengan perbandingan 1:4 (w/v). Tulang kemudian dicuci dengan air mengalir sampai tercapai pH 6–7. Kemudian dilakukan ekstraksi yaitu proses konversi kolagen menjadi gelatin. Pada proses ekstraksi perbandingan antara *ossein* dengan air pengestrak (*aquades*) adalah 1:3 (w/v). Suhu yang digunakan adalah 90°C serta lama ekstraksi 7 jam. Hasil ekstraksi disaring menggunakan kapas dan kain saring blacu, kemudian filtrat dituang ke dalam pan aluminium 48 x 39 cm yang diberi alas plastik tahan panas *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan ketebalan 0,6 cm. Pengeringan dilakukan pada oven 50°C selama 36–48 jam sehingga diperoleh gelatin berbentuk lembaran (Nurilmala, 2004).

Analisis mutu gelatin dilakukan terhadap : kadar total protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 1984), kadar total lemak (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar abu dan kadar air, kadar kalsium, titik leleh, dan titik gel (Suryaningrum & Utomo, 2002) dan titik isoelektrik protein (Wainwright, 1977). Filtrat dianalisis kadar nitrogennya dengan metode mikro Kjeldahl (AOAC, 1984). Kadar nitrogen terlarut yang paling rendah ditentukan sebagai daerah titik isoelektrik (pI).

Analisis asam amino dilakukan dengan menggunakan HPLC (*Waters Associates*) dengan detektor model 440 *Absorbance Detector Waters Associates* (AOAC, 1984). Kondisi HPLC pada saat dilakukan analisis adalah:

- Temperatur kolom : 38°C
- Kolom : pico tag 3,9 x 150 nm coulom
- Kecepatan alir : sistem gradien linier
- Batas tekanan : 3000 psi

- Program : gradient
- Fase gerak : - Asetonitril 60%
- Buffer natrium asetat 1 M, pH 5,75
- Detektor : UV, panjang gelombang 254 nm

Analisis asam lemak menggunakan alat GC (Hitachi 263-50). Jenis rekorder yang digunakan adalah Hitachi D 2000 (AOAC, 1984). Analisis kadar kalsium (Apriyantono *et al.*, 1989) dengan menggunakan AAS Perkin Elmer 2380 sehingga absorbansi atau emisi logam dapat dianalisis dan diukur pada panjang gelombang 422,7 nm.

Analisis mikrobiologi meliputi: *Escherichia coli* (SNI 01-2332, 1991) dan *Salmonella* (SNI 01-2335, 1991).

Uji organoleptik (Soekarto & Hubeis, 1991) yang dilakukan adalah uji pasangan berarah. Sejumlah sampel disajikan bersama dengan pembanding, kemudian sifat mutu produk yang meliputi warna, bau, dan penampakan dinilai apakah lebih baik, sama, atau kurang. Pembanding yang digunakan adalah gelatin standar dan gelatin komersial. Panelis yang menguji

adalah panelis terlatih sebanyak 15 orang. Data hasil respon dari 15 orang panelis terlatih dianalisis dengan cara tabel. Tabel yang digunakan adalah tabel beda nyata pada uji segitiga dengan hipotesis berekor satu. Jika jumlah panelis 15 orang, maka untuk dinyatakan berbeda nyata, jumlah respon yang terkecil terhadap pembanding harus mencapai 9 orang pada tingkat beda nyata 5%, atau mencapai 10 orang pada tingkat beda nyata 1%.

HASIL DAN BAHASAN

Kekuatan Gel, Viskositas dan pH Gelatin dari Tulang Ikan Patin

Gelatin yang dihasilkan dalam penelitian ini mempunyai kekuatan gel 279,10 bloom, viskositas sebesar 4,17 cPs dan pH 4,61 (Tabel 1). Untuk gelatin sebagai bahan pangan spesifikasinya dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan untuk bahan farmasi pada Tabel 3. Dibandingkan dengan Tabel 2 dan 3 maka kekuatan gel gelatin yang diperoleh termasuk kelas

Tabel 1. Nilai kekuatan gel, viskositas, dan pH gelatin tulang ikan patin, standar dan komersial
Table 1. Value of gel strength (bloom), viscosity (cPs) and pH of catfish, standard and commercial gelatin

Parameter/ Parameters	Gelatin		
	Tulang ikan patin/ Catfish bone	Standar/ Standard	Komersial/ Commercial
Kekuatan gel/Gel strength (Bloom)	279.10	Tidak membentuk gel/ Not forming gel	328.57
Viskositas/Viscosity (cPs)	4.17	6.00	7.00
pH	4.61	5.90	5.00

Tabel 2. Spesifikasi gelatin pangan
Table 2. Edible gelatin specifications

Parameter/Parameters	Kelas A/ A Grade	Kelas B/ B Grade	Kelas C/ C Grade
Kekuatan Gel/Gel strength (Bloom)	220	180	100
Viskositas/Viscosity (cPs)	4.5	3.5	2.5
pH		5.5-7.0	
Abu/Ash (%)	1.0	2.0	2.0
Kadar air/Moisture (%)		14	
Jumlah bakteri (TPC)/Number of bacteria (cfu/100g)	1x10 ³	5x10 ³	1x10 ⁴
Koliform/Coliform (MPN/100g)	30	30	150
<i>E.coli</i>		Negatif/Negative	
<i>Salmonella</i>		Negatif/Negative	

husus yang memenuhi persyaratan sebagai bahan baku untuk pangan maupun untuk farmasi.

Hasil penelitian dari segi kekuatan gel tidak dibandingkan dengan gelatin standar karena gelatin ini dikhususkan untuk tidak menjendal pada suhu kamar maupun dingin karena digunakan untuk bahan *blocking* dalam imunokimia (Sigma, 2002).

nila merah hanya 3,20 cPs (Jamilah & Harvinder, 2002).

Nilai pH gelatin dari tulang ikan patin (4,61) lebih rendah dari pH standar (5,9) dan pH gelatin komersial (5,0). Dengan demikian gelatin tulang ikan patin memenuhi kriteria sebagai bahan pangan (pH 4,5) tetapi tidak memenuhi untuk farmasi (pH 5,5–7,0).

Tabel 3. Spesifikasi gelatin untuk farmasi
Table 3. Pharmaceutical gelatin specifications

Parameter/Parameters	Kelas khusus/ Special class	Mutu kesatu/ First class	Mutu kedua/ Second class	Mutu ketiga/ Third class
Kadar air/Moisture content (%)	14.0	14.0	14.0	14.0
Kekuatan gel/Gel strength (Bloom)	240	200	160	140
Viskositas/Viscosity (cPs)	4.7	4.2	3.7	3.2
Abu/Ash (%)	1.0	1.0	2.0	2.0
pH		5.5–7.0		
Mikrobiologi/Microbiology (cfu/100 g)		≤10 ³		
<i>E. coli</i> /100 g		Negatif/Negative		
<i>Salmonella</i>		Negatif/Negative		

Dibandingkan dengan gelatin komersial maka kekuatan gel gelatin dari tulang ikan patin masih lebih rendah. Kekuatan gel dipengaruhi oleh konsentrasi dan berat molekul, dalam penelitian ini belum dilakukan pemisahan berat molekul yang besar dan kecil yang dapat dilakukan secara dialisis, yang diperoleh hanya berat molekul yang tinggi saja sehingga kekuatan gel semakin tinggi. Perbedaan jenis bahan baku juga sangat mempengaruhi kekuatan gel, seperti pada ikan nila merah (*Oreochromis mossambicus*) yang mempunyai kekuatan gel 128,11 bloom dibandingkan dengan nila hitam (*Oreochromis nilotica*) dengan kekuatan gel 180,76 bloom (Jamilah & Harvinder, 2002) maka kekuatan gel dari tulang ikan patin masih lebih tinggi (279,10 bloom).

Viskositas gelatin dari hasil penelitian ini adalah 4,17 cPs sehingga dapat dimasukkan dalam kelas B (Tabel 2) untuk mutu pangan dan tergolong kelas kedua sebagai mutu farmasi (Tabel 3). Dibandingkan dengan gelatin komersial yang mempunyai viskositas 7 cPs dan gelatin standar 6 cPs maka viskositas gelatin dari tulang ikan patin tergolong di bawah mutu gelatin standar dan komersial. Meskipun demikian hasil yang diperoleh sudah mendekati gelatin kelas satu (4,2 cPs) sedangkan viskositas dari gelatin ikan

Rendahnya pH gelatin disebabkan karena pH yang digunakan untuk pembentukan *ossein* adalah 0,37 dan pada waktu netralisasi masih kurang sehingga pH gelatin masih terlalu rendah.

Komposisi Proksimat Gelatin

Komposisi proksimat gelatin tulang ikan patin yang dihasilkan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 4. Sebagai pembanding disajikan gelatin tulang ikan pari yang merupakan tulang ikan rawan (*elasmobranch*) berdasarkan penelitian Sopian (2002) yang diekstraksi secara asam. Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan air dalam gelatin tulang yang dibandingkan dengan gelatin standar dan gelatin komersial. Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu bahan pangan. Air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa bahan makanan, serta berpengaruh dalam penyimpanan (Winarno, 1991).

Kadar air gelatin tulang ikan patin (Tabel 4) lebih rendah dibandingkan dengan kadar air gelatin standar dan gelatin komersial. Akan tetapi kadar air gelatin tulang ikan pari (*elasmobranch*) lebih rendah dibandingkan yang lainnya (5,10%). Kadar air gelatin tulang ikan patin yang dihasilkan pada

Tabel 4. Hasil analisis proksimat gelatin tulang ikan patin tipe A
 Table 4. Proximate analysis of gelatin from catfish bone type A

Parameter/ Parameters	Gelatin tulang ikan patin/ Catfish bone gelatin	Gelatin komersial/ Commercial gelatin	Gelatin tulang ikan pari*/ Sting rays bone gelatin	Standar SNI 06- 3735 (1995)/ SNI 06-3735 Standard (1995)	Gelatin standar/ Standard gelatin
Kadar air (%)/ Moisture content (%)	9.60	12.20	5.10	Maksimum 16	11.45
Kadar abu (%)/ Ash content (%)	2.26	1.66	13.70	Maksimum 3.25	0.52
Kadar lemak (%)/ Fat content (%)	1.95	0.23	0.30	-	0.25
Kadar protein (%)/ Protein content (%)	85.91	85.99	66.10	-	87.26

Sumber/Sources: Sopian (2002)

penelitian ini sebesar 9,26% yang berarti masih memenuhi standar SNI (1995) yaitu maksimum 16% maupun standar pangan (14%) dan farmasi (14%).

Hasil pengukuran kadar abu gelatin tulang ikan patin adalah 2,26%. Kadar ini masih memenuhi ketetapan SNI (1995) yaitu sebesar 3,25%, akan tetapi tidak memenuhi standar sebagai bahan pangan dan farmasi yaitu kurang dari atau sama dengan 2% (Tabel 2 dan 3). Sedangkan kadar abu gelatin tulang ikan pari (*elasmobranch*) sangat tinggi (13,70%), hal ini menurut Sopian (2002) disebabkan karena serbuk *ossein* masih banyak yang terbawa pada saat penyaringan.

Kadar lemak gelatin tulang ikan patin yang dihasilkan dalam penelitian (1,95%) adalah lebih besar dari gelatin komersial (0,23%), sehingga masih memerlukan penelitian bagaimana mengurangi kandungan lemak dari bahan baku yang digunakan.

Hasil penelitian kadar total protein antara gelatin tulang ikan patin (85,91%) tidak jauh berbeda dengan kadar protein gelatin komersial (85,99%) (Tabel 4), sedangkan kadar total protein gelatin tulang ikan pari (*elasmobranch*) hanya 66,10%. Rendahnya kadar protein gelatin tulang ikan pari (*elasmobranch*) dikarenakan tingginya komponen non gelatin dalam hal ini tingginya kadar abu (Sopian, 2002).

Titik Gel dan Titik Leleh Gelatin

Hasil analisis titik gel dan titik leleh gelatin tulang ikan patin yang dibandingkan dengan gelatin komersial dan standar dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil pengukuran terlihat gelatin komersial mempunyai titik gel 19,5°C, sedangkan gelatin tulang ikan patin adalah 8,2°C dan gelatin standar 1,30°C. Titik gel adalah suhu dimana gelatin mulai membentuk gel (Suryaningrum & Utomo, 2002). Gelatin yang

Tabel 5. Hasil pengukuran titik gel dan titik leleh gelatin
 Table 5. Gelling and melting points of gelatin

Sampel/Sample	Titik gel (°C)/ Gelling point (°C)	Titik leleh (°C)/ Melting point (°C)
Gelatin komersial/ Commercial gelatin	19.50	29.60
Gelatin tulang ikan patin/ Catfish bone gelatin	8.20	24.00
Gelatin standar/ Standard gelatin	1.30	16.30

berasal dari ikan mempunyai titik gel yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan mamalia (gelatin komersial). Gelatin standar mempunyai titik gel yang sangat rendah karena berasal dari ikan dari daerah dingin.

Hasil pengukuran titik leleh gelatin tulang ikan patin adalah 24,0°C. Sedangkan gelatin komersial 29,6 °C dan gelatin standar 16,30°C (Tabel 5). Titik leleh adalah suhu dimana gelatin mulai meleleh (mencair). Produk gelatin adalah produk yang pada suhu < 35 °C sudah mengalami pelelehan dan dapat mencair dalam mulut (Anon., 2002). Dari hasil penelitian ini berarti gelatin dapat membentuk gel pada suhu 8,2°C dan mencair pada suhu 24,0°C, dan ini merupakan sifat yang baik untuk dijadikan sebagai bahan baku untuk pangan yang memerlukan titik leleh yang rendah. Titik gel dan titik leleh dari gelatin yang terbuat dari ikan terbukti lebih rendah dari gelatin mamalia (komersial). Hal ini disebabkan karena stabilitas struktur dari gelatin ikan lebih lemah dibandingkan dengan gelatin mamalia (Yoshimura *et al.*, 2000).

Asam Amino Gelatin

Hasil analisis asam amino dari gelatin tulang ikan patin, gelatin standar dan komersial disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan analisis proksimat, kadar total protein gelatin tulang ikan patin adalah 85,91% , gelatin komersial 85,99% dan gelatin standar adalah 87,26% (Tabel 4).

Gelatin adalah protein yang mempunyai nilai gizi rendah, karena pada gelatin tidak terkandung seluruh asam amino esensial pembentuk protein secara lengkap. Gelatin merupakan suatu protein yang tidak mengandung asam amino triptofan (Anon., 2002). Oleh karena itu gelatin lebih banyak digunakan atas pertimbangan sifat fisika kimianya daripada nilai gizinya.

Dari hasil pengukuran terlihat kandungan glisin lebih tinggi dibandingkan asam amino lainnya (Tabel 6). Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Charley (1982) bahwa susunan asam amino gelatin hampir mirip dengan kolagen; glisin merupakan asam amino

Tabel 6. Hasil analisis asam amino gelatin
Table 6. Amino acids composition of gelatin

No	Jenis asam amino/Kind of amino acids	Konsentrasi/Concentration (g/100 g protein)		
		Gelatin tulang ikan patin/Catfish bone gelatin	Gelatin standar/Standard gelatin	Gelatin komersial/Commercial gelatin
Asam amino esensial/Essential amino acids				
1	Isoleusin/Isoleucine	1.07	1.03	1.13
2	Leusin/Leucine	Tidak terdeteksi/Not detected	Tidak terdeteksi/Not detected	Tidak terdeteksi/Not detected
3	Arginin/Arginine	8.23	8.12	8.95
4	Lisin/Lysine	1.89	1.53	2.86
5	Tirosin/Tyrosine	0.09	0.11	0.15
6	Histidin/Histidine	0.01	0.02	0.03
7	Valin/Valine	1.34	1.25	1.60
8	Metionin/Methionine	0.37	0.42	0.55
10	Fenilalanin/ Phenylalanine	2.01	1.96	1.92
11	Treonin/Threonine	2.55	2.93	2.87
Asam amino bukan esensial/Non essential amino acids				
1	Glisin/Glycine	22.97	23.18	23.01
2	Prolin/Proline	12.17	12.54	12.34
3	Hidroksiprolin/ Hydroxyproline	6.25	8.85	8.74
4	Alanin/Alanine	10.31	10.07	10.24
5	Asam aspartat/Aspartic acid	4.53	5.15	4.93
6	Serin/Serine	2.00	1.97	2.18
7	Asam glutamat/Glutamic acid	9.30	9.47	9.43
8	Sistein/Cysteine	0.06	0.10	0.07

yang utama. Tingginya kandungan glisin pada gelatin diduga dapat menyebabkan gelatin mudah larut dalam air, karena asam amino glisin merupakan asam amino yang hidrofilik.

Asam amino hidroksiprolin adalah asam amino yang khas yang ditemukan pada kolagen (Lehninger, 1982; Chasanah, 2000). Susunan asam amino pada kolagen adalah mirip seperti gelatin. Dari hasil analisis terlihat bahwa jumlah dan komposisi asam amino gelatin tulang ikan patin tidak jauh berbeda dengan gelatin standar maupun gelatin komersial. Glisin merupakan asam amino yang tertinggi yaitu pada gelatin tulang ikan patin sebesar 22,97g/100 g protein, pada gelatin standar 23,18 g/100 g protein dan pada gelatin komersial adalah 23,01g/100 g protein. Jenis asam amino kedua yang terbesar adalah hidroksiprolin yaitu 12,17 g/100 g protein, 12,54 g/100 g protein dan 12,34 g/100 g protein masing-masing untuk gelatin tulang ikan patin, standar, dan komersial (Tabel 6).

Asam Lemak Gelatin

Komposisi asam lemak gelatin tulang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 7. Analisis asam lemak dilakukan karena kandungan lemak gelatin dari tulang ikan patin lebih tinggi dari gelatin standar dan komersial sehingga ingin diketahui apakah lemak ini terdiri dari asam lemak yang tidak jenuh.

Lemak yang terkandung dalam gelatin tulang ikan patin sebesar 1,95%, gelatin komersial 0,23%, dan gelatin standar adalah 0,25% (Tabel 4). Lemak tersebut tersusun atas asam-asam lemak.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa kandungan asam lemak jenuh palmitat paling tinggi di antara asam lemak jenuh lainnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Winarno (1991) bahwa palmitat adalah asam lemak jenuh yang paling banyak ditemukan pada bahan pangan. Asam lemak linolenat gelatin tulang ikan patin adalah sebesar 1,22% (Tabel 7). Jumlah asam lemak linolenat yang merupakan prekursor n-3 tersebut sangat kecil. Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan ikan air tawar, yang mengkonsumsi jenis plankton yang hanya mengandung sedikit n-3.

Baik gelatin tulang ikan patin, gelatin standar, maupun gelatin komersial mengandung jumlah asam lemak tidak jenuh oleat yang tinggi. Menurut Muchtadi *et al.* (1992) umumnya lemak hewan banyak mengandung asam lemak tidak jenuh oleat.

Kadar Kalsium Gelatin

Hasil penelitian kadar kalsium gelatin dari tulang ikan patin dapat dilihat pada Tabel 8. Dari hasil analisis kalsium terlihat bahwa gelatin tulang ikan patin mengandung kalsium dengan jumlah yang tinggi yaitu 57,5 mg/100 g sedangkan gelatin standar 0 dan gelatin komersial 23,0 mg/100 g gelatin. Hal ini disebabkan bahan baku gelatin tulang ikan patin mempunyai kadar kalsium yang tinggi dan belum sempurna dalam demineralisasi. Akan tetapi nilai ini masih memenuhi standar yaitu kurang dari 60 mg/100 g (Anon., 2002).

Apabila kadar kalsium melebihi 60 mg/100 g maka diduga akan mempengaruhi pemanfaatannya dalam bahan pangan. Tingginya kandungan kalsium dapat

Tabel 7. Asam lemak gelatin tulang ikan patin (g/100 g lemak)
Table 7. Fatty acids of gelatin catfish bone (g/100 g fat)

Asam lemak/ Fatty acids	Gelatin tulang ikan patin/ Catfish bone gelatin	Gelatin standar/ Standard gelatin	Gelatin Komersial/ Commercial Gelatin
Jenuh/Saturated			
Laurat/Lauric (C ₁₂)	0.82	1.18	0.60
Miristat/Myristic (C ₁₄)	0.57	1.24	1.59
Palmitat/Palmitic (C ₁₆)	50.62	35.26	23.08
Stearat/Stearic (C ₁₈)	0.71	Tidak terdeteksi/ Not detected	2.07
Tidak jenuh/ Unsaturated			
Oleat/Oleic (C _{18:1})	42.49	42.90	57.25
Linoleat/Linoleic (C _{18:2})	3.05	8.44	1.87
Linolenat/Linolenic (C _{18:3})	1.22	4.71	1.35

menyebabkan terjadinya presipitasi dengan asam dari buah-buahan, dapat juga menyebabkan kekeruhan pada jelli dan deposit warna putih yang dikenal dengan "white spot" pada permukaan jelli ayam karena adanya reaksi antara fosphat dalam ekstrak daging (Jones, 1977).

Titik Isoelektrik Protein

Hasil pengukuran titik isoelektrik protein gelatin tulang ikan patin sama dengan gelatin standar yaitu 8,0 sedangkan untuk gelatin komersial adalah 7,0 (Tabel 8). Titik isoelektrik protein yang dihasilkan pada penelitian ini tidak sesuai yang disyaratkan Tourtellote (1980) yaitu pada gelatin dengan proses asam antara 9,0–9,2 akan tetapi sesuai dengan Poppe (1992) yaitu 7,0–9,4.

Titik isoelektrik protein adalah pH dimana protein mempunyai jumlah muatan ion positif dan negatif yang sama (Lehninger, 1982). Titik isoelektrik penting untuk

hendaknya melarutkan gelatin tidak pada titik isoelektriknya.

Uji Mikrobiologi Gelatin

Pengukuran *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp., baik pada gelatin tulang ikan patin maupun gelatin standar dan gelatin komersial adalah negatif. Tidak adanya kandungan kedua jenis bakteri ini sesuai seperti yang disyaratkan dalam standar gelatin (Anon., 2003).

Adanya *Escherichia coli* dalam suatu bahan merupakan indikator kontaminasi kotoran (Fardiaz, 1989). Sedangkan beberapa spesies *Salmonella* merupakan bakteri patogen yang berbahaya. *Salmonella* sp. dapat menyebabkan gangguan perut, demam tifus dan paratifus (Fardiaz, 1989). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gelatin yang diperoleh tidak terkontaminasi oleh kotoran manusia dan bakteri patogen sehingga aman untuk dikonsumsi.

Tabel 8. Kandungan kalsium dan titik isoelektrik protein gelatin
Table 8. Calcium content and isoelectric point of gelatin protein

Sampel/Sample	Kalsium/ Calcium (mg/100gr)	Titik isoelektrik protein/ Isoelectric points of protein
Gelatin standar/Standard gelatin	0	8.0
Gelatin komersial/Commercial gelatin	23.0	7.0
Gelatin tulang ikan patin/Catfish bone gelatin	57.5	8.0

mengetahui kelarutan protein. Pada pH titik isoelektrik, kelarutan protein rendah sehingga terjadi penggumpalan atau pengendapan protein.

Titik isoelektrik protein dapat bervariasi tergantung jumlah gugus karboksilamida pada gelatin. Apabila titik isoelektrik protein tinggi (9,4) maka tidak ada modifikasi terhadap gugus amida dan apabila titik isoelektriknya rendah (4,8) maka 90–95% protein dari gelatin merupakan gugus karboksil (Poppe, 1992). Seperti sifat protein lainnya, gelatin bersifat amfoter (Anon., 2002), sehingga gelatin dapat digunakan pada kondisi asam maupun basa. Pada larutan asam, gelatin akan berperan sebagai alkali atau bermuatan positif, sedangkan dalam larutan basa gelatin akan berperan sebagai asam atau bermuatan negatif. Titik isoelektrik protein berkaitan dengan viskositas, dimana viskositas gelatin terendah diperoleh pada pH titik isoelektriknya (Poppe, 1992). Oleh karena itu untuk mendapatkan viskositas yang tinggi maka

Uji Organoleptik Gelatin

Hasil uji organoleptik untuk bau, penampakan dan warna gelatin disajikan pada Tabel 9. Dari segi aroma/bau gelatin tulang ikan patin adalah lebih baik daripada gelatin standar (GS). Hal ini dinyatakan oleh lebih dari 9 orang panelis yang menyatakan respon lebih baik (Tabel 9) seperti yang disyaratkan pada tabel uji segitiga dengan hipotesis berekor satu (Soekarto & Hubeis, 1991). Panelis menyatakan aroma/bau gelatin tulang ikan patin lebih baik daripada gelatin standar dan komersial karena bau amis tidak sekuat pada gelatin standar dan komersial.

Hal ini diduga karena penggunaan asam kuat pada proses pembuatan gelatin tulang ikan patin dapat mengurangi bau amis pada gelatin yang dihasilkan. Untuk perbandingan dengan gelatin komersial tidak bisa diambil kesimpulan karena kurang dari 9 orang panelis yang menyatakan hasil yang sama.

Dari hasil respon penampakan terlihat bahwa gelatin tulang ikan patin masih kurang baik di bandingkan dengan gelatin standar (GS) dan gelatin komersial (GK), karena jumlah panelis yang memberikan penilaian 'kurang' adalah lebih dari 9 orang seperti yang disyaratkan (Soekarto & Hubeis, 1991). Hal ini karena ukuran butiran-butiran gelatin tulang ikan patin tidak seragam sehingga panelis memberikan respon kurang baik.

Pada organoleptik warna, gelatin tulang ikan patin masih kurang baik dibandingkan gelatin standar (GS) dan gelatin komersial (GK), karena jumlah panelis yang menyatakan 'kurang' dibandingkan standar adalah lebih dari 9 orang seperti yang disyaratkan (Soekarto & Hubeis, 1991). Hal ini karena gelatin

4. Dari uji organoleptik, bau gelatin tulang ikan patin lebih baik daripada gelatin standar, akan tetapi dari segi penampakan dan warna masih kurang baik dibandingkan gelatin standar dan komersial.

Saran

Beberapa hal yang disarankan setelah dilakukannya penelitian ini adalah masih perlu dilakukan usaha dalam mengurangi kandungan lemak dan abu serta memperbaiki warna dari gelatin yang dihasilkan. Standar mutu untuk unsur yang lainnya seperti logam berat, arsen, kandungan sulfat juga perlu diperhatikan agar gelatin yang dihasilkan memenuhi persyaratan sebagai bahan baku untuk pangan dan farmasi.

Tabel 9. Hasil organoleptik terhadap aroma/bau gelatin
Table 9. Organoleptic respons of panelist on odor of gelatin

Parameter uji organoleptik/ Item of organoleptic parameters	Jumlah orang yang menyatakan kurang dari standar/ Total of panelist declared below standard		Jumlah orang yang menyatakan sama dengan standar/ Total of panelist declared same with standard		Jumlah orang yang menyatakan lebih dari standar/ Total of panelist declared above standard	
	GS	GK	GS	GK	GS	GK
Aroma/Odor	2	3	2	7	10	4
Penampakan/Appearance	13	14	0	0	2	1
Warna/Colour	12	13	0	0	3	2

Keterangan/Notes : GS = gelatin standar/standard gelatin
GK = gelatin komersial/commercial gelatin

tulang ikan patin mempunyai warna kuning kecoklatan, sehingga panelis memberikan respon yang kurang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Dari segi kekuatan gel, gelatin yang dihasilkan memenuhi persyaratan sebagai bahan baku untuk pangan dan farmasi dan tergolong kelas khusus sedangkan dari viskositas juga memenuhi persyaratan sebagai bahan baku farmasi dan tergolong sebagai kelas ke dua.
2. Kandungan abu memenuhi standar SNI tetapi tidak memenuhi persyaratan untuk kualitas pangan dan farmasi.
3. Dari segi uji mikrobiologi, kandungan *Escherichia coli* dan *Salmonella* pada gelatin adalah negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of Association Official Agricultural Chemist*. Washington, DC.
- Anonymous. 2002. Gelatin Food Science. <http://www.gelatin.co.za/glt1.html>.
- Anonymous. 2003. Norland Products. <http://www.norlandprod.com/techrpts/fishgelrpt.html>.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S. dan Budiyo, S. 1989. *Analisa Pangan*. IPB Press. Bogor. 229 pp.
- Arnesen, J.A. and Gildberg, A. 2002. Preparation and characterisation of gelatin from the skin of harp seal (*Phoca groenlandica*). *Bioresource Technology*. 82: 191-194.
- Charley, H. 1982. *Food Science* 2nd ed. John Wiley and Sons. New York.
- Choi, S.S. and Regenstein, J.M. 2000. Physicochemical and sensory characteristics of fish gelatin. *J. Food Sci*. 65: 194-199.

- Chasanah, E. 2000. Acid extraction of gelatin from dried shark skin. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 7(1): 6-12.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. 119 pp.
- Fernandez, M.D., Montero, P., and Guillen, M.C.G. 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. *Food Chemistry*. 74: 161-167.
- Glicksman, M. 1969. *Gum Technology in The Food Industry*. Academic Press, New York. 590 pp.
- Jamilah, B. and Harvinder, K.G. 2002. Properties of Gelatin from skins black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). *Food Chemistry* 77: 81-84.
- Jones, N.R. 1977. Uses of gelatin in edible products. In Ward, A.G. and Courts, A. (eds.). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press. London. p. 365-394.
- Lehninger, A.L. 1982. *Dasar-dasar Biokimia Jilid I*. Penerjemah M. Thenawijaya. Erlangga, Jakarta. 369 pp.
- Muchtadi, D., Palupi, N.S., dan Astawan, M. 1992. Metoda Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. *Petunjuk Laboratorium*. Dir Jen Pendidikan Tinggi. PAU Pangan dan Gizi. IPB. 89 pp.
- Nurilmala, M. 2004. *Kajian Potensi Tulang Ikan Keras (Teleostei) Sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakteristiknya*. Thesis. Sekolah Pasca Sarjana IPB. 89 pp.
- Poppe, J. 1992. Gelatin. In Imeson, A. (ed.). *Thickening and Gelling Agents for Food*. Blackie Academic and Professional, London.
- SIGMA. 2002. *Biochemicals and Reagents*. USA. 900 pp.
- SNI 01-2332. 1991. *Metode Pengujian Mikrobiologi Produk Perikanan : Penentuan Escherchia coli*. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 01-2335. 1991. *Metode Pengujian Mikrobiologi Produk Perikanan : Penentuan Salmonella*. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 06-3735. 1995. *Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Soekarto, S.T. dan Hubeis, M. 1991. *Petunjuk Laboratorium Metode Penelitian Indrawi*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Sopian, I. 2002. *Analisis Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Gelatin yang Diekstrak dari Kulit dan Tulang Pari*. Skripsi yang Tidak Dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 98 pp.
- Suryaningrum, T.D. dan Utomo, B.S.B. 2002. *Petunjuk Analisa Rumput Laut dan Hasil Olahannya*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial ekonomi Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Tourtellote, P. 1980. Gelatin. *Encyclopedia of Science and Technology*. Mc. Graw Hill Book Co., New York. p. 93-94.
- Utama, H. 1997. Gelatin yang bikin heboh. *J. Halal LPPOM-MUI*. 18: 10-12.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wiyono, V.S. 2001. Gelatin halal gelatin haram. *J. Halal LPPOM-MUI*. (36): 26-37.
- Wainwright, F.W. 1977. Physical Tests for Gelatin and Gelatin Products. In Ward, A.G. and Courts, A. (eds.). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press. p. 507-531.
- Yoshimura, K., Terashima, M.M., Hozan, D., Ebato, T., Nomura, Y., Ishii, Y., and Shirai, K. 2000. Physical properties of shark gelatin compared with pig gelatin. *J. Agric. Food. Chem.* 48: 2023-2027.