

Karakteristik Fisik-Kimia Gelatin dari Kulit Ikan Patin, Ikan Nila, dan Ikan Tuna Physical-Chemical Characteristics of Gelatin from the Skins of Patin, Tilapia, and Tuna Fish

Mala Nurilmala^{*1,2}, Muh Tazri Nasirullah¹, Tati Nurhayati¹ & Noviyani Darmawan^{1,2}

¹Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor University, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

²Pusat Kajian Sains Halal, IPB University, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*Penulis korespondensi, email: mnurilmala@apps.ipb.ac.id

Tanggal Submisi: 21 September 2020; **Tanggal Revisi:** 04 Januari 2021; **Tanggal Penerimaan:** 09 Februari 2021

ABSTRAK Gelatin merupakan produk hidrolisis kolagen yang memiliki sifat fungsional sehingga dapat digunakan di berbagai industri pangan dan non pangan. Karakteristik fisik-kimia gelatin dari berbagai jenis kulit ikan menjadi hal penting untuk diketahui karena dapat membuktikan kualitas gelatin yang dihasilkan sebagai pengganti kulit sapi dan babi. Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik fisik dan kimia gelatin yang berasal dari jenis kulit ikan yang berbeda sehingga dapat menghasilkan gelatin yang memenuhi standar. Gelatin dihidrolisis menggunakan asam sitrat 0,2% dari berbagai jenis kulit ikan, di antaranya kulit ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*), kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan kulit ikan tuna (*Thunnus* sp.). Rancangan percobaan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji lanjut Duncan. Gelatin yang dihasilkan telah sesuai dengan standar GMIA 2019 dan SNI 06-3735-1995. Perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, kekuatan gel, dan setting point gelatin yang dihasilkan ($p \leq 0,05$), namun tidak berpengaruh terhadap derajat keasaman (pH) dan viskositas gelatin ($p > 0,05$). Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah gelatin dari kulit ikan patin dengan rendemen 18,11%, kadar air 6,43%, kadar abu 0,39%, viskositas 61,66 mps, pH 5,56, kekuatan gel 204,01 bloom, dan setting point 18,5°C.

Kata kunci: Asam sitrat; ekstraksi; fisik-kimia; gelatin kulit ikan; kekuatan gel

ABSTRACT Gelatin is a collagen hydrolysis product having functional properties. Thus, it can be used in the food and non-food industries. It is essential to study the physicochemical characteristics of gelatin from different types of fish skin, as it can be utilized as a possible replacement for gelatin from sources of porcine and bovine. The aim of this study was to determine the physical and chemical characteristics of gelatin from different types of fish skin and to produce gelatin that meets the Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA) requirements. Gelatin of different kinds of fish skin was hydrolyzed using 0.2% citric acid, including catfish skin (*Pangasianodon hypophthalmus*), tilapia skin (*Oreochromis niloticus*), and tuna fish skin (*Thunnus* sp.). The experimental design in this study was a completely randomized design (CRD) and Duncan's advanced test. The gelatin produced was in accordance with the GMIA 2019 and SNI 06-3735-1995 standards. The yield, water content, ash content, gel strength, and setting point of the resulting gelatin ($p \leq 0.05$) were influenced by the type of fish skin but did not affect the degree of acidity (pH) and viscosity of the gelatin ($p > 0.05$). The best treatment of this study was gelatin from catfish skin with a yield of 18.11%, water content of 6.43%, ash content of 0.39%, viscosity of 61.66 mps, pH of 5.56, gel strength of 204.01 bloom, and a setting point 18.5°C.

Keywords: Citric acid, extraction, physico-chemical, fish skin gelatin, gel strength

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan produk turunan protein yang dihasilkan melalui degradasi kolagen parsial dari tulang, jaringan ikat, maupun kulit hewan (GMIA, 2012). Permintaan akan gelatin dalam bidang pangan dan non pangan semakin meningkat setiap tahunnya, namun Indonesia belum mampu untuk memproduksinya di dalam negeri sehingga masih perlu melakukan impor gelatin. Data impor gelatin pada tahun 2018 mengalami peningkatan dari tahun 2017, yang awalnya 3,98 juta ton dengan nilai US\$ 27 003 049 menjadi 4,29 juta ton dengan nilai US\$ 26 698 180 (Comtrade, 2019). Produksi gelatin terbesar sampai saat ini berasal dari bahan baku kulit dan tulang babi.

Gelatin yang diperjual-belikan di seluruh dunia umumnya berasal kulit atau tulang babi dan sapi (Sae-Leaw et al., 2016). Hal tersebut menimbulkan keraguan terhadap

umat Muslim dan Hindu dalam mengonsumsi suatu produk yang menggunakan gelatin. Kekhawatiran lain dalam konsumsi produk berbahan gelatin dari sapi yaitu munculnya penyakit *Bovine Spongiform Encephalopathy* (BSE) atau penyakit sapi gila. Kondisi tersebut mendorong untuk pencarian alternatif bahan baku gelatin dari sumber non teresterial yang murah, aman, dan halal. Hal tersebut juga diharapkan dapat mengurangi jumlah impor gelatin di Indonesia, sehingga dapat membuka peluang untuk pengembangan industri gelatin dalam negeri, salah satu yang potensial yaitu dengan pemanfaatan hasil samping dari industri perikanan.

Hasil samping industri perikanan tersebut seperti kulit, kepala, dan tulang tidak dimanfaatkan secara optimal (Rathod et al., 2018). Hal tersebut didukung dari data nilai ekspor Tuna, Tongkol, Cakalang (TTC) pada periode triwulan I tahun 2019 mengalami kenaikan sebesar 13.5 % dari

tahun 2018 (KKP, 2019). Produksi ikan patin dari tahun 2017 hingga 2018 meningkat 22.2% dari 319.966 ton menjadi 391.151 ton (KKP, 2019). Ikan air tawar yang juga mengalami peningkatan secara signifikan dalam skala produksinya sebesar 14% pada tahun 2018 yaitu ikan nila (KKP, 2019). Permintaan pasar terhadap produk ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna umumnya hanya memanfaatkan bagian dagingnya saja berupa filet. Produksi filet ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna yang tinggi di Indonesia menyebabkan jumlah hasil samping olahan ikan tersebut semakin meningkat. Rendemen hasil samping berupa kulit pada spesies ikan patin sebesar 6% (Mahmoodani et al., 2014) dan ikan tuna sebesar 6-7% dari bobot total tubuh ikan (Agustin & Sompie, 2015).

Ekstraksi dan karakterisasi gelatin dari berbagai jenis kulit ikan menjadi hal penting untuk dilakukan untuk menjadikannya sebagai alternatif gelatin konvensional yang bersal dari babi dan sapi. Penelitian ekstraksi gelatin dari beberapa jenis kulit ikan telah banyak dilaporkan, diantaranya dari ikan tuna (Nurimala et al., 2017; Nurimala et al., 2020) ayam-ayam (Jaziri et al., 2019), kulit ikan belida badut (Kittiphattanabawon et al., 2016), ikan belut dan lele (Rahmawati & Pranoto, 2012). Ekstraksi gelatin dari jenis kulit ikan berbeda dapat dilakukan dengan proses asam atau basa. Ekstraksi menggunakan asam sitrat lebih aman, cepat, dan disukai industri (Mariod & Adam, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan karakteristik fisik dan kimia gelatin yang berasal dari jenis kulit ikan berbeda dengan menggunakan asam sitrat pada pra-perlakuannya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi kulit ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*), kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan kulit ikan tuna (*Thunnus* sp.) yang disimpan pada suhu (-18°C±2°C) sampai digunakan, asam sitrat komersial, NaOH (Merck, New Jersey, USA), dan akuades. Alat yang digunakan meliputi *waterbath shaker* (Depolab, Seoul, Korea), *vacuum evaporator* (Model DB-175, China), timbangan digital (Sartonus, New York), oven (Blue M, China), tanur (Neycraft, United States), pH meter (WalkLAB HP9010, Singapore), viskometer Brookfield TV-10 (Toki Sangyo co.ltd, Japan), galometer (GCA, Grace Instrument, USA), dan botol *bloom*.

Metode

Parameter penelitian meliputi pengujian proksimat yang meliputi pengujian kadar air, protein, lemak, dan abu. Analisis proksimat dilakukan mengacu pada BSN (1992). Tahap selanjutnya yaitu preparasi bahan baku, ekstraksi gelatin, dan penentuan karakteristik gelatin (rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas, pH, kekuatan gel, dan *setting point*).

Preparasi bahan baku

Kulit ikan dari tiga spesies yang berbeda (*Pangasianodon hypophthalmus*, *Oreochromis niloticus*, *Thunnus* sp.) dibersihkan dari sisa-sisa daging, lemak, sisik, dan kotoran lain yang masih menempel dengan menggunakan pisau tajam. Kulit yang telah bersih, dipotong berbentuk persegi dengan ukuran ±1x1 cm, kemudian dicuci dengan air mengalir.

Preparasi dan Ekstraksi Gelatin

Penghilangan non kolagen dilakukan dengan perendaman menggunakan NaOH 0,05 N selama 1 jam. Setelah perendaman, dicuci menggunakan akuades hingga netral (pH ~7), dilanjutkan dengan perendaman menggunakan asam sitrat 0,2% selama 12 jam dengan perbandingan masing-masing kulit:larutan 1:4. Proses selanjutnya yaitu ekstraksi kulit ikan pada suhu 65°C selama 7 jam menggunakan *waterbath shaker*. Gelatin cair dikeringkan menggunakan *vacuum evaporator* pada suhu 50°C.

Rendemen gelatin

Perhitungan rendemen gelatin mengacu pada (AOAC, 2005), yaitu dengan perbandingan berat kering gelatin dengan berat basah bahan baku kulit mentah sebelum ekstraksi gelatin (kulit ikan yang telah dibersihkan dari daging, lemak, dan zat pengotor lainnya).

Analisis kadar air gelatin

Analisis kadar air gelatin mengacu pada (AOAC, 2005) yaitu: sampel sebanyak 2 g ditimbang dalam *aluminium* dish yang telah ditera, kemudian dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu 100°C selama 6 jam. Sampel yang telah dipanaskan kemudian diletakkan pada desikator selama 30 menit dan dihitung persentase kadar airnya.

Analisis kadar abu gelatin

Analisis kadar abu gelatin mengacu pada (AOAC, 2005) yaitu: sampel sebanyak 2 g ditimbang dan dimasukkan ke cawan porselen yang telah ditera, lalu dibakar di atas kompor listrik hingga tidak berasap. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dengan suhu 600°C selama 6 jam. Cawan porselen yang berisi sampel hasil pengabuan, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang hingga diperoleh berat yang konstan.

Analisis viskositas gelatin

Analisis viskositas gelatin mengacu pada (Mohtar et al., 2010) yaitu: larutkan gelatin dengan akuades di dalam *waterbath shaker* dengan suhu 60°C hingga larut. Viskositas larutan sampel diukur dengan menggunakan alat *viscometer brookfield* suhu 50°C pada 10 rpm. Hasil pengukuran dikalikan dengan faktor konversi pada spindel yang mengacu pada Brookfield Manual, 2002 (Centipoise (cP)).

Analisis pH gelatin

Analisis pH gelatin mengacu pada (GMIA, 2013) yaitu: sampel gelatin 1,5% (b/v) dilarutkan dalam akuades di dalam gelas piala 100 mL. Sampel gelatin tersebut dipanaskan pada suhu 60°C hingga gelatin larut sempurna. Larutan tersebut didinginkan hingga mencapai suhu 25°C, kemudian diukur derajat keasamannya dengan pH meter yang telah dikalibrasi.

Analisis kekuatan gel gelatin

Analisis kekuatan gel mengacu pada (GMIA, 2013) yaitu: sampel gelatin sebanyak 6,67 gram ditambahkan akuades 100 ml pada botol *bloom*. Sampel dilarutkan dalam botol *bloom* pada *waterbath shaker* dengan suhu 65°C hingga larut, kemudian diletakkan pada *coldbath* dengan suhu 10°C selama 17 jam. *Bloom* atau kekuatan gel sampel diukur menggunakan alat gelometer.

Analisis setting point gelatin

Analisis *setting point* gelatin mengacu pada (Nurilmala *et al.*, 2020) yaitu: larutan sampel gelatin 10% sebanyak 50 ml dipanaskan pada *waterbath shaker* sampai suhu larutan 35 °C. Larutan gelatin kemudian dimasukkan ke dalam tube. Tube lalu dimasukkan ke dalam gelas *cylinder* yang telah terendam air suhu 15 °C. Potongan kertas saring dimasukkan sebagai indikator. Larutan diaduk dengan termometer sampai gelatin mulai mengeras dengan ditunjukkan kertas saring terbalik arah.

Analisis data

Analisis data secara statistik mengikuti Walpole (1993). Kenormalan data rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas, pH, kekuatan gel, dan *setting point* terlebih dahulu diuji berdasarkan uji Kolmogorov Smirnov. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis proksimat kulit ikan

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan abu, lemak, dan protein pada kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna. Hasil analisis proksimat dalam basis kering dicantumkan pada Tabel 1.

Kandungan protein kulit ikan nila ($88,79 \pm 1,5\%$) lebih besar dibanding dengan kulit ikan patin ($80,17 \pm 1,7\%$) dan kulit ikan tuna ($75,29 \pm 1,7\%$). Lombu *et al.* (2015) menyatakan bahwa gelatin merupakan salah satu jenis protein yang terdapat pada kulit dan tulang. Kadar protein yang tinggi pada kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna menunjukkan potensi pengolahan menjadi produk gelatin. Kadar lemak pada kulit ikan tuna termasuk tinggi karena ikan tuna merupakan ikan migrasi, sehingga membutuhkan lemak untuk penyimpanan energi (Sanchez-Zapata *et al.*, 2011).

Tabel 1. Analisis proksimat kulit ikan.

Parameter (%bk)	Kulit Ikan		
	Patin	Nila	Tuna
Kadar abu	0,42±0,01 ^b	0,23±0,04 ^a	0,3±0,05 ^a
Kadar lemak	8,07±0,1 ^b	3,81±0,1 ^a	15,06±1,2 ^c
Kadar protein	80,17±1,7 ^a	88,79±1,5 ^b	75,29±1,7 ^a

Tabel 2. Karakteristik gelatin dari kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna.

Karakteristik	Gelatin			SNI(1995)	GMIA(2019)
	Ikan Patin	Ikan Nila	Ikan Tuna		
Rendemen (%)	18,11±0,38	19,64±0,86	16,95±0,38	-	-
Kadar air (%)	6,43±1,03	7,04±0,47	3,96±0,52	≤16	-
Kadar abu (%)	0,39±0,05	0,46±0,05	0,13±0,05	≤3,25	≤2
Viskositas (mps)	61,66±4,50	66,33±3,51	65±2,00	-	15-75
pH	5,56±0,15	5,67±0,06	5,65±0,02	-	3,8-7,5
Kekuatan gel (bloom)	204,01±10,8	59,73±3,66	59,43±3,72	-	50-300
Setting point (°C)	18,5±0,5	17,5±0,5	16,33±1,04	-	-

Analisis karakteristik fisik-kimia gelatin

Karakteristik fisik-kimia gelatin yang diteliti terdiri dari rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas, pH, kekuatan gel, dan *setting point*. Hasil karakteristik fisik-kimia gelatin kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna dicantumkan pada Tabel 2.

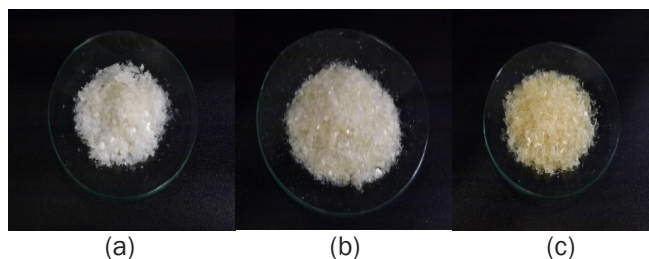
Hasil analisis karakteristik fisik-kimia gelatin menunjukkan bahwa gelatin yang dihasilkan memiliki data yang menyebar normal ($P>0,05$) berdasarkan analisis Kolmogorov-Smirnov dan homogen berdasarkan analisis uji Bartlett. Karakteristik fisik-kimia gelatin sesuai dengan standar *Gelatin Manufactures Institute of America* (GMIA, 2019) dan SNI 06-3735-1995.

Rendemen gelatin

Rendemen menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi dari proses pembuatan gelatin. Rendemen gelatin kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna masing-masing: 18,11±0,38%, 19,64±0,86%, dan 16,95±0,38%. Data tersebut menyebar normal ($p>0,05$) berdasarkan analisis Kolmogorov Smirnov. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap rendemen gelatin ($p\leq 0,05$). Rendemen gelatin kulit ikan nila (19,64±0,86%) memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kulit ikan patin (18,11±0,38%) dan kulit ikan tuna (16,95±0,38%). Hasil rendemen gelatin dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu proses *pretreatment*, suhu ekstraksi, dan jenis kulit ikan (Shyni *et al.*, 2014).

Hasil pengolahan gelatin memperlihatkan bahwa jenis kulit ikan yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda. Rendemen gelatin kulit ikan nila memiliki nilai lebih tinggi karena kulit ikan nila memiliki kadar protein yang tinggi sebagai sumber protein kolagen (Tabel 1). Hasil rendemen gelatin antar spesies ikan sangat bervariasi terutama karena perbedaan kandungan kolagen, komposisi kulit, serta matriks kulit (Koli *et al.*,

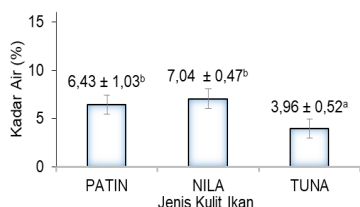
2014). Di bawah ini diperlihatkan kenampakan gelatin ikan yang dihasilkan dari kulit patin, nila, dan tuna (Gambar 1).



Gambar 1. Kenampakan gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: (a) gelatin kulit ikan patin, (b) gelatin kulit ikan nila, (c) gelatin kulit ikan tuna).

Kadar air gelatin

Kadar air merupakan parameter penting yang akan berpengaruh pada mutu dan lama penyimpanan gelatin. Hal ini disebabkan karena gelatin merupakan senyawa hidrokoloid yang dapat larut dalam air dan bisa menyerap air dalam jumlah yang cukup besar. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap kadar air gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil pengukuran kadar air gelatin (Gambar 2) menunjukkan bahwa kadar air gelatin kulit ikan nila ($7,04 \pm 0,47\%$) lebih tinggi daripada gelatin kulit ikan patin ($6,43 \pm 1,03\%$) dan kulit ikan tuna ($3,96 \pm 0,52\%$). Kadar air gelatin kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna telah memenuhi standar yang disyaratkan SNI 06-3735-1995, yaitu maksimum 16% (BSN, 1995) dan standar FAO yaitu maksimum 18% (JECFA, 2004). Kadar air yang rendah akan mempengaruhi mutu gelatin terutama pada off flavor gelatin dan kecerahan warna.

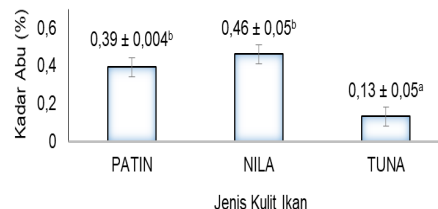


Gambar 2. Diagram kadar air gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka-angka yang diikuti superscript yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

Kadar abu gelatin

Kadar abu gelatin menunjukkan kadar mineral, kemurnian, dan kebersihan suatu gelatin yang dihasilkan (Gunawan et al., 2017). Penghilangan mineral dalam proses ekstraksi gelatin terjadi pada saat demineralisasi yang akan berpengaruh terhadap kadar abu gelatin. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap kadar abu gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil pengukuran kadar abu gelatin (Gambar 3) menunjukkan bahwa kadar abu gelatin kulit ikan nila ($0,46 \pm 0,05\%$) lebih tinggi daripada gelatin kulit ikan patin ($0,39 \pm 0,05\%$) dan kulit ikan tuna ($0,13 \pm 0,05\%$). Hasil kadar abu gelatin tersebut telah memenuhi syarat SNI 06-3735-1995, yaitu maksimum 3,25% (BSN, 1995) dan standar Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA, 2019), yaitu maksimal 2%.

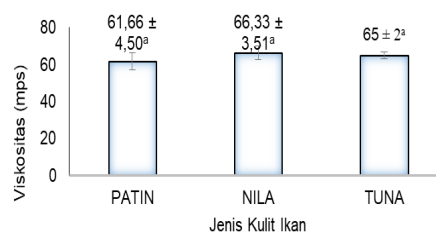
Lingkungan perairan atau habitat suatu spesies yang berbeda mampu mempengaruhi nilai kadar abu gelatin karena berkaitan dengan kandungan mineral pada kulit ikan tersebut. Selain itu, kadar abu gelatin juga dapat dipengaruhi oleh proses pencucian dan demineralisasi, semakin rendah nilai kadar abu berarti semakin banyak mineral yang luruh saat proses pencucian.



Gambar 3. Diagram kadar abu gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka-angka yang diikuti superscript berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

Viskositas gelatin

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Derajat kekentalan gelatin perlu diperhatikan karena menentukan sifat gelatin untuk diaplikasikan pada produk pangan. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan tidak berpengaruh terhadap viskositas gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil pengukuran viskositas gelatin (Gambar 4) menunjukkan bahwa viskositas gelatin kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna berkisar $61,66 \pm 4,50$ mps - $66,33 \pm 3,51$ mps. Hasil viskositas gelatin tersebut telah memenuhi standar Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA, 2019), yaitu 15-75 mps.



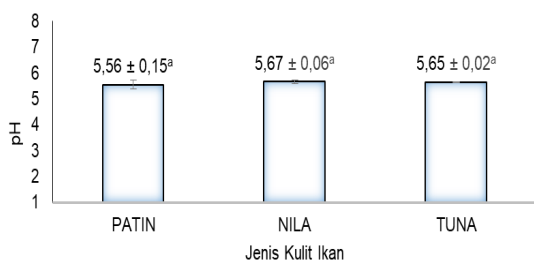
Gambar 4. Diagram viskositas gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka-angka yang diikuti superscript yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

Spesies yang berbeda memiliki perbedaan instrinsik dalam molekul kolagen pada kulit sehingga menyebabkan jumlah yang berbeda pada asam amino (Shyni et al., 2014). Gelatin yang memiliki kandungan asam amino rendah akan mengakibatkan rendahnya nilai viskositas (Silva et al., 2017). Perbedaan jenis kulit bukan salah satu faktor utama yang mempengaruhi viskositas gelatin. Faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas antara lain suhu, waktu ekstraksi, konsentrasi asam, jumlah molekul terlarut (Zhang et al., 2011). Konsentrasi asam yang semakin tinggi maka struktur rantai asam amino semakin terbuka, sehingga banyaknya pemotongan rantai asam amino tersebut yang menyebabkan rantai asam amino yang lebih pendek yang berakibat rendahnya nilai viskositas. Suhu ekstraksi yang semakin meningkat akan menyebabkan semakin rendah nilai viskositas karena terjadinya hidrolisis lanjutan pada gelatin (Saputra et al., 2015).

pH gelatin

Pengujian pH perlu dilakukan karena menyangkut dengan sifat gelatin yang lain, seperti viskositas dan kekuatan gel. Gelatin dengan pH netral akan bersifat stabil, sehingga dapat diaplikasikan secara luas pada bidang pangan maupun non pangan. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan tidak berpengaruh terhadap pH gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil pengukuran pH gelatin (Gambar 5) menunjukkan bahwa pH gelatin kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna berkisar $5,56 \pm 0,15$ - $5,67 \pm 0,06$. Hasil pH gelatin tersebut telah memenuhi standar *Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA, 2019)*, yaitu 3,8-7,5.

Nilai pH gelatin dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu *pretreatment* sebelum ekstraksi dan lama pencucian (*Shyni et al., 2014*). Proses perendaman asam akan menyebabkan serabut kolagen kulit mengalami pembengkakan (*swelling*) sehingga akan menurunkan sifat kohesi internal dari serabut kulit tersebut. Pembengkakan (*swelling*) tersebut akan mengakibatkan struktur ikatan asam amino pada molekul kolagen akan terbuka, sehingga asam akan terperangkap dalam jaringan fibril kolagen. Asam yang sudah terperangkap tidak larut saat proses netralisasi sehingga akan terbawa saat proses ekstraksi yang berpengaruh pada tingkat keasaman gelatin (*Ockerman & Hansen 2000*). Proses pencucian juga merupakan tahapan yang penting untuk menghilangkan sisa-sisa asam pada kulit ikan (*Abdullah et al., 2016*).



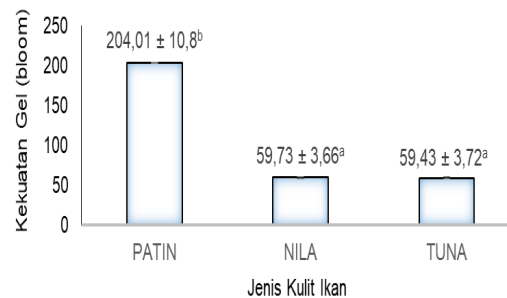
Gambar 5. Diagram pH gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka-angka yang diikuti superscript yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

kekuatan gel gelatin

Kekuatan gel merupakan sifat fisik gelatin yang utama karena terkait dengan sifat penting gelatin yang mampu mengubah bentuk sol menjadi gel yang bersifat reversibel (*Nurilmala et al., 2017*). Pengujian kekuatan gel gelatin dilakukan untuk menentukan tingkat kompresibilitas gel pada gelatin. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap kekuatan gel gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil kekuatan gel gelatin tersebut telah memenuhi standar *Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA, 2019)*, yaitu maksimal 50-300 bloom. Hasil pengukuran kekuatan gel gelatin (Gambar 6) menunjukkan bahwa kekuatan gel gelatin kulit ikan patin ($204,01 \pm 10,8$ bloom) lebih tinggi daripada gelatin kulit ikan nila ($59,73 \pm 3,66$ bloom) dan kulit ikan tuna ($59,43 \pm 3,72$ bloom). Kekuatan gel gelatin kulit ikan patin menggunakan suhu ekstraksi 65°C ($204,01 \pm 10,8$ bloom) memiliki nilai yang lebih tinggi dari penelitian *Saputra et al. (2015)* yang menggunakan

suhu ekstraksi $45-55^\circ\text{C}$, yaitu berkisar 109-113 bloom. Hal ini tidak sesuai dengan *Pradarameswari et al. (2018)* yang menyatakan bahwa ekstraksi dengan suhu yang lebih tinggi akan menyebabkan pendeknya rantai asam amino akibat adanya hidrolisis kolagen lanjutan.

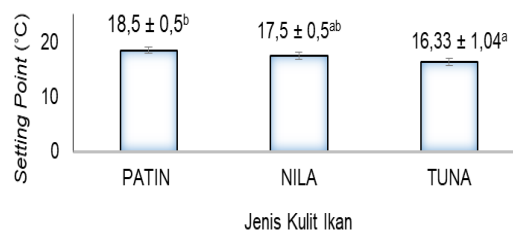
Perbedaan kekuatan gel dapat disebabkan oleh panjangnya ikatan polipeptida dan komposisi asam amino serta suhu pada habitat ikan (*Jongjareonrak et al., 2010*). Lingkungan perairan yang berbeda mempengaruhi keberadaan asam amino pada kulit ikan sehingga menghasilkan kekuatan gel yang berbeda. Kekuatan gel gelatin juga dipengaruhi oleh *pretreatment* dan kondisi ekstraksi. Konsentrasi asam yang tinggi dan waktu perendaman yang lama akan menyebabkan pemotongan rantai asam amino semakin tinggi, sehingga berakibat turunnya kekuatan gel gelatin (*Leiner & Davis, 2000*).



Gambar 6. Diagram kekuatan gel gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka-angka yang diikuti superscript yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

Setting point gelatin

Titik gel atau *setting point* gelatin adalah suhu ketika larutan gelatin dalam konsentrasi tertentu mulai membentuk gel (*Baker et al., 1994*). *Setting point* akan menentukan suhu pengaplikasian gelatin hasil perlakuan pada produk pangan maupun non pangan. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan jenis kulit ikan berpengaruh terhadap *setting point* gelatin ($p \leq 0,05$). Hasil pengukuran *setting point* gelatin (Gambar 7) menunjukkan bahwa *setting point* gelatin kulit ikan patin ($18,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$) lebih tinggi daripada gelatin kulit ikan nila ($17,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$) dan kulit ikan tuna ($16,33 \pm 1,04^\circ\text{C}$). Nilai *setting point* gelatin tersebut masih sesuai dengan gelatin komersil ($19,5^\circ\text{C}$), dan lebih tinggi dari gelatin kulit ikan kakap merah ($10,15^\circ\text{C}$) (*Trilaksani et al. 2012*). Perbedaan nilai *setting point* gelatin diduga dipengaruhi oleh suhu ekstraksi, konsentrasi gelatin, besar molekul gelatin, dan jenis bahan baku.



Gambar 7. Diagram *setting point* gelatin beberapa jenis kulit ikan (Keterangan: angka- angka yang diikuti superscript yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$)).

Perbedaan bahan baku akan menyebabkan perbedaan suhu untuk pembentukkan gel. Gelatin dari kulit ikan yang memiliki kandungan asam amino glisin, prolin, dan hidroksiprolin yang rendah akan mengakibatkan hilangnya ikatan hidrogen dari gelatin terhadap air dalam larutan, sehingga titik gel gelatin akan rendah (Utama, 1997). Tingginya suhu ekstraksi juga akan meningkatkan kadar protein pada gelatin sehingga akan mempengaruhi terhadap titik gel gelatin.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kulit ikan patin, kulit ikan nila, dan kulit ikan tuna dapat dibuat menjadi gelatin dengan praperlakuan asam sitrat dengan karakteristik gelatin yang telah sesuai dengan standar GMIA 2019 dan SNI 06-3735-1995, di antaranya pada viskositas, kekuatan gel, derajat keasaman (pH), kadar air, dan kadar abu.

Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini yaitu dilakukan ekstraksi gelatin dari kombinasi kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna, serta melakukan pengujian asam amino gelatin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas Hibah Pendanaan Riset Inovatif Produktif (RISPRO).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.S.P., M.I. Noordin, S.I.M. Ismail, S. Nymathulla, M. Jaamai, L.K. Wai, N.M. Mustapha & A.F. Shamsuddin. 2016. Physicochemical evaluation and spectroscopic characterisation of gelatin from shank and toes of *Gallus gallus domesticus*. *Sains Malaysia*. 45 (3): 435-449.
- Agustin, A.T & M. Sompie. 2015. Kajian gelatin kulit ikan tuna (*Thunnus albacares*) yang diproses menggunakan asam asetat. *Pros Sem Vol. 1, No. 5, Agustus 2015*. Hal: 1186-1189. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi.
- Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Arlington. Association of Official Analytical Chemist, Inc. Virginia.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Stan dardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin SNI 06- 3735-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Baker, R.C., P.W. Hahn & K.R. Robbins. 1994. Fundamentals of New Food Product Development. Elsevier Science BV. New York.
- Gelatin Manufacturers Institute of America. 2012. Gelatin Handbook. Aquarium Fishes Mini Edition. TFH Publications. Amerika Serikat
- Gelatin Manufacturers Institute of America. 2013. Standard Testing Methods For Edible Gelatin. Gelatin manufactures Institute of America. United States of America.
- Gelatin Manufacturers Institute of America. 2019. Gelatin Handbook. Gelatin Manufacturers Institute of America. United States of America.
- Gunawan, F., P. Suptijah & Uju. 2017. Ekstraksi dan karakterisasi gelatin kulit ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (3): 568-581.
- Jaziri, A.A., H. Muyasyaroh & M. Firdaus. 2019. Karakteristik gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) dengan pra-perlakuan konsentrasi asam sitrat. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3 (2):183-193.
- Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. 2004. Edible Gelatin. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Jongjareonrak, A., S. Rawdkuen, M. Chaijan, S. Benjakul, K. Osako & M. Tanaka. 2010. Chemical compositions and characterisation of skin gelatin from farmed giant catfish (*Pangasianodon gigas*). *Food Science and Technology*. 43: 161-165.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Data Statistik Produksi Perikanan Indonesia 2018. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Kittiphattanabawon, P., S. Benjakul, S. Sinthusamran & H. Kishimura. 2016. Gelatin from clown featherback skin: Extraction conditions. *Food Science and Technology*. 66: 186-192.
- Koli, J.M., B.V. Sagar, R.S. Kamble & S.T. Sharangdhar. 2014. Functional properties of gelatin extracted from four different types of fishes: a comparative study. *Indian Journal of Fundamental and Applied Science*. 4 (4): 322-327.
- Leiner & Davis. 2000. Leiner Davis Gelatin. A Goodman Fielder Company. Australia.
- Lombu, F.V., A.T. Agustin & E.V. Pandey. 2015. Pemberian konsentrasi asam asetat pada mutu gelatin kulit ikan tuna. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perairan*. 3 (2): 25-28.
- Mahmoodani, F., V.S. Ardekani, S.F. See, S.M. Yusof & A.S. Babji. 2014. Optimization of extraction and physicochemical properties of gelatin from pengasius catfish (*Pengasius sutchi*) skin. *Sains Malaysiana*. 43 (7): 995-1002.
- Mariod, A.A. & H.F. Adam. 2013. Review: Gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 12 (2): 135-147.
- Mohtar, N.F., C. Perera & S.Y. Quek. 2010. Optimisation of gelatine extraction from hoki (*Macruronus novaezelandiae*) skins and measurement of gel strength and SDS-PAGE. *Food Chem*. 122: 307-313.
- Nurilmala, M., A.M. Jacob & R.A. Dzaky. 2017. Karakteristik gelatin kulit ikan tuna sirip kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (2): 339- 350.
- Nurilmala, M., H.H. Hizbullah, E. Karnia, E. Kusumaningtyas & Y. Ochiai. 2020. Characterization and antioxidant

- activity of collagen, gelatin, and the derived peptides from yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) skin. *Marine Drugs*. 18: 98.
- Nurilmala, M., S.C. Adinugraha & A.M. Jacoeb. 2020. Evaluation of the properties of tuna skin gelatin as a hard capsule material. *Fisheries Science*. 86: 917-924. <https://doi.org/10.1007/s12562-020-01457-7>.
- Ockerman, H.W. & C.L. Hansen. 2000. *Animal by Product Processing and Utilization*. CRC Press. Florida.
- Pradarameswari, K.A., K. Zaelani, E. Waluyo & R. Nurdiani. 2018. The physicochemical properties of pangas catfish (*Pangasius pangasius*) skin gelatin. *Asean-fen International Fisheries Symposium*. 137: 1-7.
- Rahmawati, H. & Y. Pranoto. 2012. Sifat fisiko-kimia gelatin kulit ikan belut dan lele pada keadaan segar dan kering. *Fish Science*. 2 (3): 18-30.
- Rathod, N.B., A.U. Pagarkar, K.H. Pujari, P.E. Shingare, S.B. Satam, G.G. Phadke & B.V. Gaikwad. 2018. Status of valuable components from *Pangasius*: a review. *International Journal Current Microbiology Applied Science*. 7 (4): 2106-2120.
- Sae-leaw, T., S. Benjakul & N.M. O'Brien. 2016. Effects of defatting and tannic acid incorporation during extraction on properties and fishy odour of gelatin from seabass skin. *Food Science and Technology*. 65: 661-667.
- Sanchez-Zapata, E., M. Amensour, R. Oliver, Fuentes-Zaragoza, C. Navarro, FernandezLopez, E. Sendra, E. Sayas & J.A. Perez-Alvarez. 2011. Quality characteristics of dark muscle from yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) to its potential application in the food industry. *Food and Nutrition Sciences*. 1: 22-30.
- Saputra, R.H., I. Widiastuti & A. Supriadi. 2015. Karakteristik fisik dan kimia gelatin kulit ikan patin (*Pangasius pangasius*) dengan kombinasi berbagai asam dan suhu. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 4 (1): 29-36.
- Shyni, K., G.S. Hema, G. Ninan, S. Mathew, C.G. Joshy & P.T. Lakshmanan. 2014. Isolation and characterization of gelatin from the skin of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*), dog shark (*Scoliodon sorrakowah*), and rohu (*Labeo rohita*). *Food Hydrocolloids*. 39: 68-76.
- Silva, E.V.C., L.F. Henrique & R.S.P. Pena. 2017. Optimization and characterization of gelatin from kumakuma (*Brachyplatystoma filamentosum*) skin. *Journal of Food*. 15 (3): 361-368.
- Trilaksani W., M. Nurilmala & I.H. Setiawati. 2012. Ekstraksi gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) dengan proses perlakuan asam. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15 (3): 240-251.
- UNCT (United Nations Commodity Trade). 2019. *Statistics database*. [Internet]. [diunduh 2019 Des 12]. Tersedia pada: <https://comtrade.un.org/>.
- Utama, H. 1997. Gelatin yang bikin heboh. *Jurnal Halal LPPOM-MUI*. 18: 10-12.
- Walpole & E. Ronald. 1995. *Pengantar Statistika*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zhang, F., A. Wang, Z. Li, S. He & L. Shao. 2011. Preparation and characterisation of collagen from freshwater fish scales. *Food and Nutrition Sciences*. 2: 818-823.