

## KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA GELATIN KULIT IKAN AYAM-AYAM (*Abaliste stellaris*) DENGAN PRA-PERLAKUAN KONSENTRASI ASAM SITRAT

A. Aziz Jaziri<sup>1,2</sup>, H. Muyasyaroh<sup>1</sup>, dan M. Firdaus<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup> RG Bioseafood, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

---

### Abstract

Gelatin is a fibrous protein obtained by partial denaturation of collagen. Traditionally, gelatin derived from mammals' skins and bones, such as cow and pork. However, both mammals' gelatin could risk for bovine spongiform encephalopathy (BSE) and foot mouth disease (FMD), besides, gelatin extracted from pork is prohibited in Islam rules. Therefore, fish processing waste is potential as a source of gelatin in terms of starry triggerfish (*Abalistes stellaris*) skin gelatin. The aims of this study is to characterize physicochemical of gelatin extracted from skin of starry triggerfish. The methods used in this research, experiment with completely randomized design (CDR) by soaking different concentrations of citric acid (0.2; 0.4; and 0.6 M). The results showed that the concentrations of citric acid had significantly different ( $P < 0.05$ ) on the yield, viscosity, gel strength, and fat content of starry triggerfish skin gelatin. On the other hand, the pH, melting point, galling point, protein, moisture, and ash value of starry triggerfish skin gelatin did not perform significantly different ( $P > 0.05$ ). The most properties of starry triggerfish skin gelatin meet the commercial gelatin, and it is able to as a potential alternative of halal gelatin.

Keywords: Alternative; Citric acid; Gelatin; Physicochemical; Starry Triggerfish.

---

### Pendahuluan

Gelatin merupakan biopolimer protein berasal dari kolagen yang mengalami denaturasi melalui proses termohidrolisis (Roberto *et al.*, 2014). Umumnya, gelatin diaplikasikan sebagai bahan tambahan atau penyusun di beberapa industri, seperti industri pangan, farmasi, kesehatan, dan fotografi. Diantara aplikasi gelatin tersebut, sebagian besar gelatin pada industri pangan digunakan sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, pengikat, pengental, pengemulsi, perekat dan pembungkus makanan. Adapun contoh produk pangan yang ditambahkan gelatin

pada prosesnya, misalnya pembuatan jeli, es krim, margarin, dan suplemen makanan. (Gómez-Guillén *et al.*, 2011).

Gelatin biasanya tersedia dalam bentuk bubuk granular, maupun lembaran gelatin. Sebagian besar berasal dari tulang dan kulit sapi (*bovine*) dan babi (*procine*). Namun, gelatin tersebut telah memunculkan masalah baru, khususnya pada kesehatan dan aturan agama. Gelatin dari sapi memiliki masalah kesehatan berkaitan dengan risiko tinggi penyebaran *bovine spongiform encephalopathy* (BSE), dan penyakit mulut dan kaki atau dikenal sebagai penyakit sapi gila. Dalam masalah agama, dengan tegas umat Hindu tidak dapat mengonsumsi

produk yang berhubungan dengan sapi dan umat Islam dilarang keras mengkonsumsi produk yang berkaitan dengan babi dan turunannya (Herpandi *et al.*, 2011). Oleh karena itu diperlukan alternatif lainnya sebagai sumber gelatin yang terjamin kehalalan dan kemanannya (*food safety*).

Untuk memenuhi permintaan pasar halal, gelatin ikan mulai menjadi sumber alternatif gelatin dalam beberapa tahun terakhir. Kementerian Kelautan dan Perikanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017) melaporkan bahwa produksi perikanan nasional mencapai 23,26 juta ton yang terdiri dari 6,04 juta ton merupakan hasil perikanan tangkap dan 17,22 ton dari hasil perikanan budidaya. Di dalam pengolahan ikan, Panjaitan (2016) menyatakan bahwa hampir 20% hasil pengolahan ikan berupa limbah yang terdiri dari kulit, tulang, sirip, dan kepala. Jika dikalkulasikan maka limbah yang dihasilkan sebanyak 4,65 juta ton. Limbah yang dihasilkan selama proses pengolahan ikan tersebut dapat menyebabkan polusi dan pencemaran lingkungan kalau tidak dimanfaatkan. Sehingga, penggunaan produk sampingan ikan untuk gelatin dapat secara signifikan mengatasi masalah lingkungan pada sejumlah besar limbah ikan dari industri pengolahan ikan.

Salah satu limbah pengolahan ikan yang potensial dikembangkan untuk produksi gelatin halal adalah kulit ikan ayam-ayam (*Abalistes stellaris*) atau nama lokalnya disebut ikan *togek*. Ikan tersebut dinamakan ikan ayam-ayam karena rasa dagingnya seperti daging ayam. Berdasarkan dari pengamatan di lapangan, tepatnya di daerah Tuban pada UKM Lapang Gange, pengolahan ikan ayam-ayam umumnya dijadikan ikan bakar, dimana kulitnya dipisahkan terlebih dahulu dari dagingnya. Limbah

kulit ikan ayam-ayam per harinya bisa mencapai 20-30 kg dan tidak ada penanganan maupun pengolahan limbah kulit ikan ayam-ayam. Ikan ayam-ayam memiliki ciri khas tekstur kulit yang sangat tebal yang berbeda dari ikan jenis lainnya. Jika dimanfaatkan dengan baik, maka limbah kulit ikan ayam-ayam berpotensi sebagai sumber gelatin halal yang sangat menjanjikan.

Gelatin dapat diekstraksi menggunakan berbagai jenis metode ekstraksi seperti ekstraksi termal, asam, basa maupun secara enzimatik. Namun, yang metode paling disukai adalah kombinasi asam dan basa karena dapat memberikan kualitas yang lebih baik dari gelatin dibandingkan dengan perlakuan termal secara langsung yang dapat menghasilkan kualitas gel yang rendah (Herpandi *et al.*, 2011). Selain itu, metode kombinasi pada perlakuan ekstraksi gelatin dengan pelarut asam dan basa tersebut merupakan metode terbaik ekstraksi gelatin dari kulit ikan. Sinthusamran *et al.* (2014) dan Hashim *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstraksi gelatin dengan menggunakan kombinasi asam dan basa tidak hanya dapat menghilangkan protein non-kolagen tetapi juga dapat meningkatkan kualitas fisikokimia gelatin kulit ikan kakap (*Lates calcalifer*), ikan cobia (*Rachycentrom canadum*), ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan ikan layang (*Decapterus maruadsi*).

Beberapa studi di atas tidak ditemukan penelitian dan informasi mengenai pemanfaatan gelatin dari limbah kulit ikan ayam-ayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi gelatin dari kulit ikan ayam-ayam dengan pra-perlakuan konsentrasi asam sitrat yang berbeda untuk mendapatkan properti fisikokimia gelatin dari kulit ikan ayam-ayam. Selain itu, penelitian ini juga nantinya dalam rangka mendukung capaian realisasi Rencana Induk

Penelitian Universitas Brawijaya (RIP UB) sebagai biomaterian halal yang dapat dijadikan sebagai sumber pangan fungsional.

### Metode Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan gelatin meliputi limbah ikan ayam ayam (ikan togek) yang diperoleh dari UKM Pengasapan Lapang Gange Tuban, asam sitrat, alumunium foil, kain blancu, kertas label, kertas lakmus dan aquades. Adapun bahan yang digunakan untuk analisa meliputi larutan  $H_2SO_4$  pekat, NaOH 45%, tablet Kjeldahl, HCl 0,1N, asam borat 3%, larutan  $AgNO_3$  0,1N, buffer pH 7, kalium kromat, kertas saring Watmat nomer 1, dan aquades.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan gelatin yaitu baskom, blender, *coolbox*, *stopwatch*, talenan, *thermometer*, *oven vacum*, *hot plate*, beaker glass 250 ml dan 1000 ml, nampan alumunium, spatula, gelas ukur 100 ml, timbangan digital, dan *waterbath*. Alat yang digunakan untuk analisa adalah pH meter, *hot plate*, termometer, pipet volum, *beaker glass*, timbangan analitik, *oven vacum*, cawan porselin, desikator, tanur, alat analisa protein (*kjeldhal*), erlenmeyer, alat titrasi, tabung reaksi, dan pipet tetes.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan pelarut asam dan konsentrasi terhadap kualitas gelatin. Penelitian ini dilakukan dalam pembuatan gelatin dengan menggunakan larutan asam sitrat dengan konsentrasi yang berbeda.

Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan yang dirancang terdiri dari :

1. Perlakukan 1: 0,2 M  $C_6H_8O_7$  (asam sitrat)

2. Perlakukan 2: 0,4 M  $C_6H_8O_7$  (asam sitrat)

3. Perlakukan 3: 0,5 M  $C_6H_8O_7$  (asam sitrat)

Adapun parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah fisika kimia gelatin kulit ikan ayam ayam (GKA). Parameter fisik meliputi: persentase rendemen, nilai viskositas, kekuatan gel (*gel strength*), titik leleh (*melting point*), titik gel (*gelling point*), dan warna. Sedangkan parameter kimia terdiri dari nilai derajat keasaman (pH), komposisi proksimat (kadar protein, kadar air, kadar lemak, dan kadar abu), dan asam amino.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian gelatin dari kulit ikan ayam ayam (*Abalistes stellaris*) meliputi proses ikan segar yang di simpan dalam es seperti yang dijelaskan oleh Soottawat *et al.*, (2009) dengan beberapa modifikasi. Kulit direndam dalam NaOH dengan rasio perbandingan kulit dan larutan sebesar 1:5 (w/v). Campuran diaduk selama 2 jam pada suhu kamar. Larutan alkali diganti setiap satu jam. Kulit yang sudah basa kemudian dicuci dengan air aquades sampai pH netral (diukur menggunakan pH *paper*) setelah itu kulit direndam dalam larutan asam fosfat, asam asetat dan asam sitrat dengan rasio perbandingan sebesar 1:5 (w/v) selama 4 jam. Larutan asam diganti tiap 2 jam. Pada saat perendaman dilakukan pengadukan secara perlahan dan terus menerus sehingga sampel kolagen dalam matriks kulit membengkak. Kulit yang direndam asam kemudian dicuci menggunakan aquades sampai pH netral. Setelah kulit ikan mengalami pembengkakan kemudian direndam menggunakan air suling dengan rasio perbandingan sebesar 1:3 (w/v), dilakukan ekstraksi di dalam

*waterbath* selama 4 jam dengan suhu 55 °C. Kemudian campuran di saring menggunakan kain blacu. Filtrat dari hasil penyaringan di oven selama  $\pm 2$  hari dengan suhu 55 °C. Lembaran gelatin yang kering dihaluskan menggunakan grinder untuk mendapatkan gelatin dengan fase bubuk.

### 1. Analisa fisika dan kimia gelatin

Pengamatan terhadap gelatin kulit ikan Ayam ayam bersisik meliputi analisa rendemen, pH, analisis proksimat, logam berat, viskositas, kekuatan gel, titik leleh, titik gel, warna, analisis, analisis asam amino dan uji organoleptik

#### a. Rendemen

Untuk mendapatkan rendemen gelatin dapat diperoleh dengan menghitung perbandingan antara berat tepung gelatin kering yang dihasilkan dengan berat awal (kulit ikan yang sudah dicuci bersih). Besarnya rendemen dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen (100\%)} = \frac{\text{Berat bahan kering gelatin}}{\text{Berat bahan segar}} \times 100\%$$

#### b. Derajat keasaman (pH)

Contoh sebanyak 0,2 gr didispersi dalam 20 ml aquades pada suhu 80 °C. Contoh dihomogenkan dengan magnetic stirer. Kemudian diukur derajat keasamannya (pH) pada suhu kamar dengan pH meter.

#### c. Kadar air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode gravimetri (pengeringan dengan oven). Metode ini memiliki prinsip bahwa air yang terkandung dalam bahan akan menguap apabila bahan tersebut dipanaskan dalam suhu 105 °C

selama waktu tertentu. Prosedur penentuan kadar air dilakukan dengan cara menimbang 5 gr contoh dan diletakkan dalam cawan kosong yang sudah ditimbang beratnya, cawan serta tutupnya sebelumnya sudah dikeringkan di dalam oven serta didinginkan di dalam desikator. Cawan yang berisi contoh kemudian ditutup dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100-102 °C selama 6 jam. Cawan tersebut lalu didinginkan di dalam desikator dan setelah dingin cawan ditimbang. Kadar air dapat ditimbang dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- $W_1$  = Berat (sampel + cawan) sebelum dikeringkan
- $W_2$  = Berat (sampel + cawan) setelah dikeringkan

#### d. Kadar abu

Prosedur penentuan kadar abu dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 5 gr contoh dan dimasukkan ke dalam cawan pengabuan yang telah ditimbang dan dibakar di dalam tanur dengan suhu 600 °C serta didinginkan dalam desikator. Cawan yang berisi contoh dimasukkan ke dalam tanur pengabuan dan dibakar sampai didapat abu yang berwarna keabu-abuan. Pengabuan ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu pertama pada suhu sekitar 400 °C selama 1 jam dan kedua pada suhu 550 °C selama 5 jam. Cawan yang berisi abu tersebut didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

### e. Kadar protein

Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode mikro-kjeldahl. Contoh ditimbang sebanyak 0,2 gr dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 30 ml. Kemudian ditambah 2 gr  $K_2SO_4$ , 50 mg HgO dan 2,5 ml  $H_2SO_4$ . Contoh didestruksi selama 1-1,5 jam sampai cairan berwarna hijau jernih lalu didinginkan dan ditambah air suling perlahan-lahan. Isi labu dipindahkan ke dalam alat destilasi, ditambah 10 ml NaOH pekat sampai berwarna coklat kehitaman lalu didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml  $H_3BO_3$  dan dititrasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Perhitungan kadar protein menggunakan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times 14.007 \times N \text{ HCl}}{\text{mg Sampel}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times 6,25$$

### f. Kadar lemak

Kadar lemak dapat ditentukan menggunakan metode soxhlet. Contoh sebanyak 2 gr ditimbang dan dibungkus dengan kertas saring lalu ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam labu lemak. Setelah itu diletakkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet, dengan posisi alat kondensor berada di atas dan labu lemak di bawahnya. Petroleum benzene ditambahkan ke dalam labu lemak kemudian dilakukan ekstraksi selama  $\pm 6$  jam pada suhu  $40^\circ C$  hingga pelarut yang turun kembali ke labu lemak menjadi jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi sehingga semua pelarut lemak menguap. Selanjutnya labu lemak hasil ekstraksi dikeringkan dalam

oven pada suhu  $105^\circ C$ . Setelah itu labu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Penentuan kadar lemak menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{(\text{berat labu akhir} - \text{berat labu awal})}{\text{Berat Sampel}} \times 100 \%$$

### g. Kekuatan gel

Pengukuran kekuatan gel dilakukan menggunakan alat *Rheoner* RE 3305. satuan yang digunakan yaitu bloom yang artinya besar gaya tekan untuk memecah deformasi produk. Cara penggunaan alat ini yaitu, disetting terlebih dahulu dengan cara menyesuaikan jenis produk yang akan diukur gelnya. Setiap produk memiliki tingkat kekuatan gel yang berbeda-beda. Jarak yang digunakan adalah  $400 \times 0,01$  mm, dengan kecepatan 0,5 mm/s, sensitifitas 0,2 v dan *silinder probe* 5 mm.

### h. Viskositas

Viskositas gelatin diukur dengan menggunakan alat *Brookfield Syncro-Lectric Viscometer*. Sebelum diukur, sampel gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan aquades (7 gr gelatin ditambah 105 ml aquades) kemudian larutan diukur viskositasnya. Proses pengukuran dilakukan pada suhu  $60^\circ C$  dengan laju geser 60 rpm menggunakan spindel. Hasil pengukuran dikalikan dengan faktor konversi.

### i. Titik leleh

Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan aquades. Contoh diinkubasi pada suhu  $10^\circ C$  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.

#### j. Titik gel

Larutan gelatin dengan konsentrasi 6,67% (b/b) disiapkan dengan aquades dan disimpan dalam tabung reaksi yang dihubungkan dengan termometer digital kemudian diberikan es pada keliling luar bagian tabung reaksi. Titik gel adalah suhu ketika larutan gelatin mulai menjadi gel.

## 2. Analisa statistik

Semua percobaan dilakukan dalam 6 kali ulangan dengan 3 perlakuan yang berbeda. Data dianalisis keragaman (ANOVA) dan perbandingan rata-rata dilakukan menggunakan uji rentang berganda Duncan.

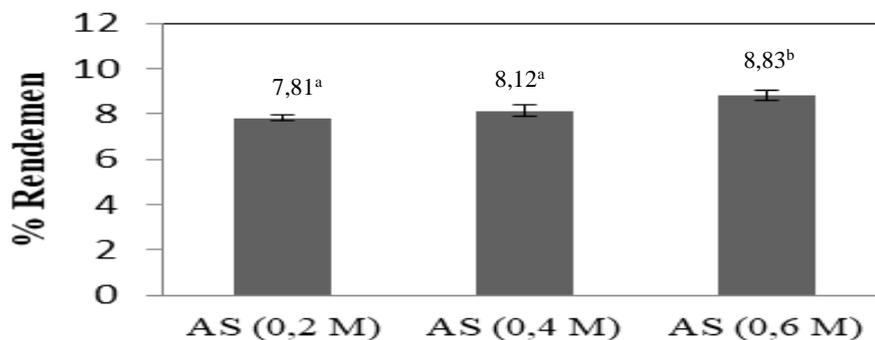
## Hasil dan Pembahasan

### Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter yang penting dalam proses pembuatan gelatin. Semakin besar jumlah rendemen yang dihasilkan maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan catatan tidak mengesampingkan sifat fisika maupun kimia yang lainnya.

Rendemen merupakan hasil perbandingan berat kering gelatin yang dihasilkan dengan berat kulit ikan yang digunakan sebagai bahan baku [9]. Nilai rendemen gelatin dari kulit ikan ayam-ayam yang diekstrak dengan asam sitrat melalui perlakuan konsentrasi yang berbeda (0,2; 0,4; dan 0,6 M) dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis varians (ANOVA) diketahui bahwa praperlakuan dengan konsentrasi asam sitrat (0,2 M; 0,4 M; dan 0,6 M) memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase rendemen GKA. Kemudian, hasil uji dilanjutkan dengan metode Duncan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari GKA. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perendaman asam sitrat dengan konsentrasi 0,6 M didapatkan nilai terbaik rendemen sebesar 8,83%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan asam yang diberikan maka persentase rendemen yang dihasilkan semakin banyak. Hal ini dikarenakan senyawa asam berfungsi untuk menghidrolisis kolagen pada kulit ikan sehingga struktur gelatin yang dihasilkan lebih mudah terurai pada saat proses ekstraksi (Lombu *et al.*, 2015).



Gambar 1. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap rendemen GKA (%)

Beberapa peneliti melaporkan bahwa gelatin dari kulit ikan mempunyai persentase rendemen yang berbeda-beda, seperti 6,12% rendemen gelatin dari kulit ikan pogot (*Aluternus monoceros*) dengan perlakuan asam asetat (0,2 M) (Ahmad and Benjakul, 2011). Selain itu, Jamilah dan Harvinder (2011) juga melaporkan bahwa gelatin dari kulit ikan nila merah dan hitam sebesar 7,81% dan 5,39%. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa rendemen gelatin dari kulit ikan ayam ayam lebih tinggi.

### Nilai pH

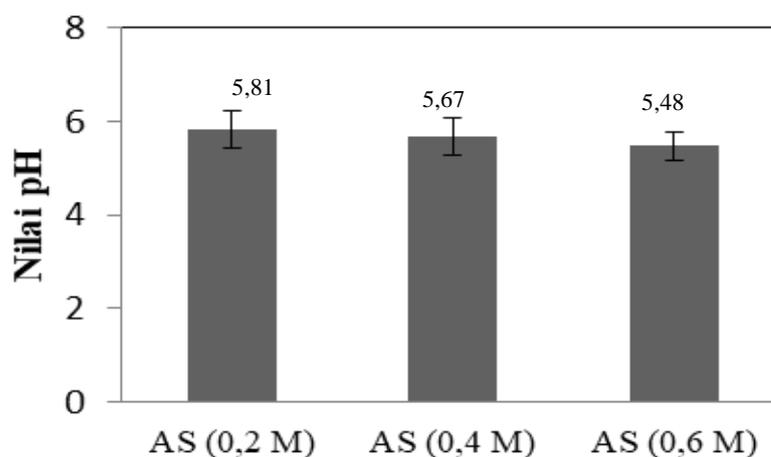
pH gelatin merupakan derajat keasaman yang menjadi salah satu parameter penting dalam standart mutu gelatin. Pengukuran nilai pH larutan dilakukan untuk mengetahui sifat gelatin yang berkaitan dengan parameter uji gelatin lainnya, seperti viskositas dan kekuatan gel. Nilai rerata pH gelatin kulit ikan ayam ayam dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa perbedaan konsentasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai pH

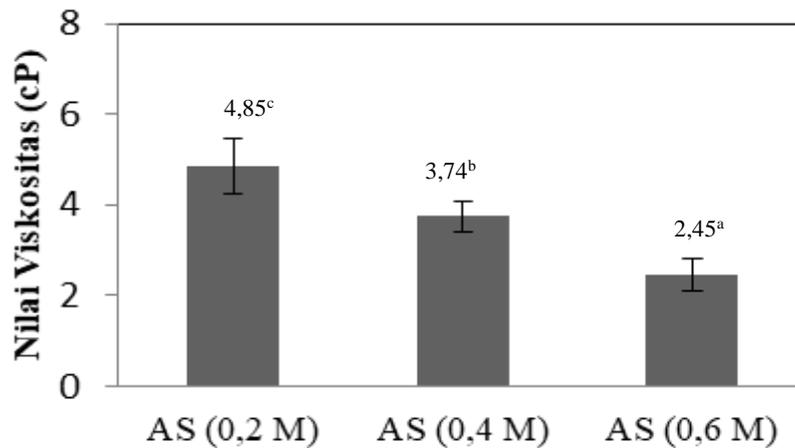
GKA. Hal ini berarti bahwa perbedaan semua perlakuan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pH dari GKA. Nilai pH GKA berkisar 5,48-5,81. Nilai ini masih memenuhi standar gelatin tipe A disyaratkan Tourtellote (1980) yaitu berkisar antara 3,8-6,0. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan pada proses perendaman mempengaruhi nilai pH gelatin. Selain itu, proses pencucian yang kurang bersih menyebabkan residu asam tertinggal dalam jaringan kolagen sehingga pada saat proses ekstraksi residu asam ikut terlarut sehingga gelatin yang dihasilkan bersifat asam.

### Viskositas GKA

Viskositas adalah salah satu sifat fisik gelatin yang cukup penting. Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Nilai viskositas gelatin kulit ikan ayam ayam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap pH GKA



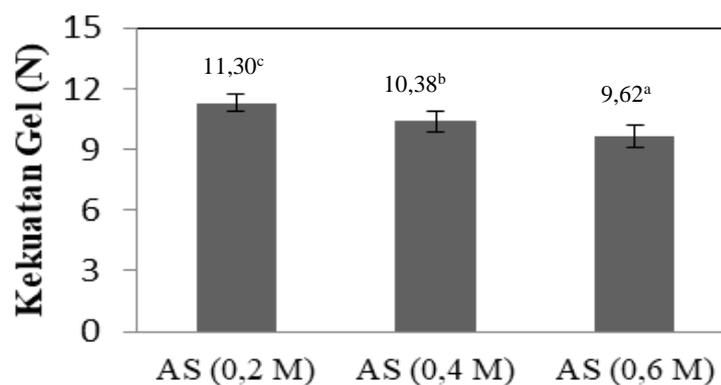
Gambar 3. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap viskositas (cP)

Dari hasil analisis varians menunjukkan bahwa pra-perlakuan konsentrasi asam sitrat (0,2 M; 0,4 M; dan 0,6 M) memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai viskositas GKA. Dari hasil tersebut, dilanjutkan uji Duncan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari nilai viskositas GKA. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa perlakuan terbaik dengan konsentrasi asam sitrat 0,2 M sebesar 4,85 cP. Nilai viskositas tersebut telah memenuhi persyaratan yang dikemukakan Tourtellote (1980) yaitu 2,0-7,5 cP. Selain itu Boran *et al.*,

(2010) melaporkan bahwa gelatin dari kulit ikan mempunyai nilai viskositas yang berkisar 2.2 - 7.0 cP. Gelatin dengan nilai viskositas rendah menghasilkan gel yang rendah, sebaliknya gelatin dengan viskositas tinggi menghasilkan gel yang kuat (Roberto *et al.*, 2014).

#### Kekuatan gel

Kekuatan gel merupakan sifat fisik dari gelatin yang utama. Hal ini dikarenakan kekuatan gel menunjukkan kemampuan gelatin dalam proses pembentukan gel. Berikut ini nilai kekuatan gel GKA (Gambar 4).



Gambar 4. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap kekuatan gel (N)

Dari hasil analisis varians menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat (0,2 M; 0,4 M; dan 0,6 M) memberikan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kekuatan gel GKA. Selanjutnya, dilakukan analisis uji lanjut dengan metode Duncan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari nilai kekuatan gel GKA. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui bahwa konsentrasi terbaik didapatkan pada konsentrasi asam 0,2 M sebesar 11,30. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang digunakan pada pra-perlakuan, maka semakin rendah nilai kekuatan gel gelatin kulit ikan ayam ayam. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yenti *et al.* (2015) kekuatan gel gelatin berkisar 0,67-1,46 N. Gelatin sapi memiliki kekuatan gel sebesar 3,22 N, sedangkan kekuatan gel gelatin ikan sebesar 1,81 N (Wahyuni dan Peranginangin, 2007). Tinggi nilai kekuatan gel pada GKA dimungkinkan kandungan asam amino jenis prolin dan hidroksiprolin cukup besar sehingga menyebabkan nilai kekuatan gelnya besar.

### Titik leleh

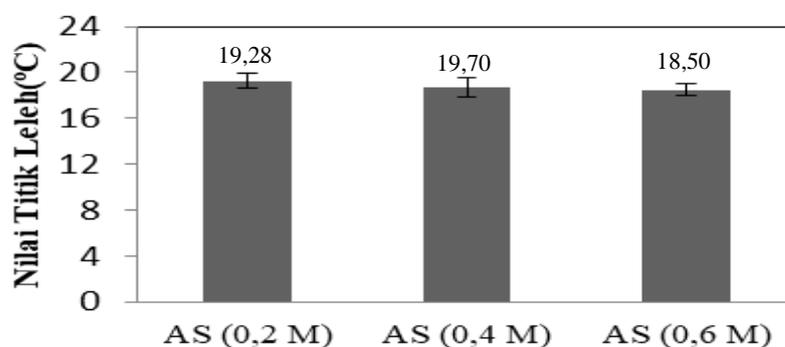
Titik leleh merupakan suhu dimana gelatin yang berbentuk gel mencair saat

dipanaskan perlahan-lahan. Nilai rerata titik leleh gelatin kulit ikan ayam ayam dapat dilihat pada Gambar 5.

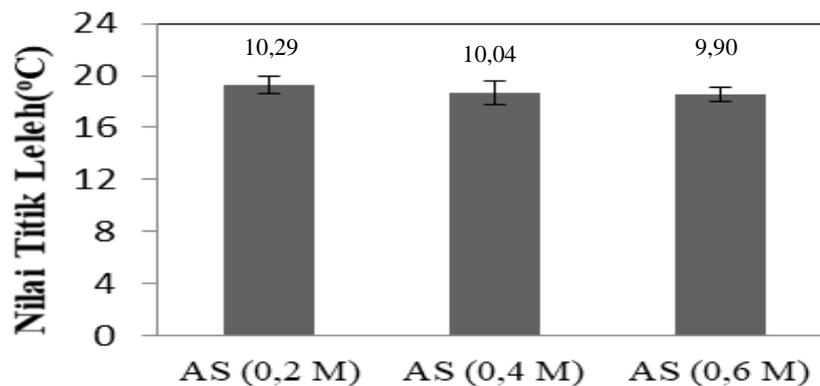
Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat (0,2 M; 0,4 M; dan 0,6 M) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai titik leleh (*melting point*) GKA. Artinya, ketiga pra-perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap nilai titik leleh GKA. Adapun nilai titik leleh GKA berkisar 18,50 - 19,28 °C. Berdasarkan *Food Chemical Codex*, produk gelatin adalah produk yang mengalami pelelehan pada suhu  $< 35^{\circ}\text{C}$  dan dapat mencair dalam mulut. Beberapa peneliti melaporkan bahwa gelatin dari kulit ikan memiliki nilai titik leleh bervariasi, seperti 22,61 °C pada ikan pogot, 8-10 °C pada ikan kod, 14 °C pada ikan hake, 19,4 °C pada ikan sebelah (*sole*), 18,8 °C pada ikan pipih (*megrim*), dan 19,5 °C ikan mas (Gimenez, 2005).

### Titik gel

Titik gel merupakan suhu dimana larutan gelatin mulai berubah menjadi gel. Proses pembentukan gel dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin dalam larutan, pH, dan besarnya molekul gelatin. Nilai rerata titik gel GKA dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap titik leleh (°C)



Gambar 6. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap titik gel (°C)

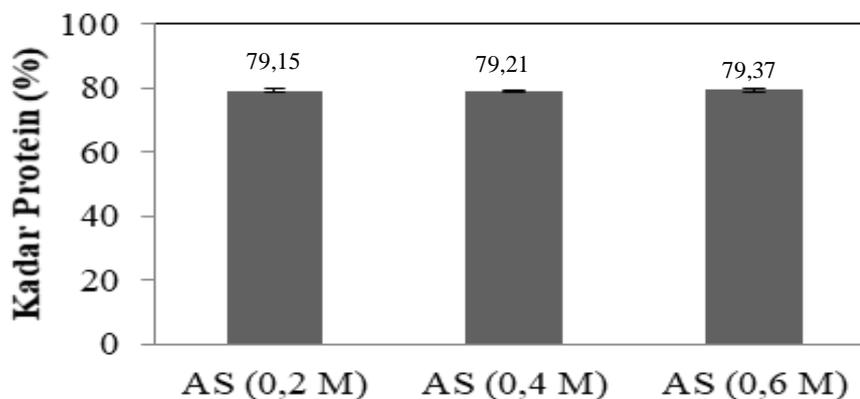
Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai titik gel GKA. Hal ini berarti bahwa perbedaan perlakuan konsentrasi asam sitrat tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai titik gel dari GKA. Nilai titik gel GKA berkisar 9,90 - 10,29 °C. Beberapa peneliti melaporkan bahwa titik gel gelatin kulit ikan kod dan ikan salmon sebesar 10 °C dan 12 °C. Hasil penelitian diketahui bahwa gelatin dari kulit ikan ayam ayam memiliki titik gel lebih rendah dari gelatin komersil yaitu sebesar 19,50

°C. Titik gel gelatin dipengaruhi kadar protein dalam hal ini amino prolin dan hidroksiprolin (Nurilmala, 2004).

#### Analisis proksimat GKA

##### *Kadar protein*

Protein merupakan komponen utama gelatin yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen. Gelatin merupakan protein murni yang diperoleh dari penguraian kolagen dengan menggunakan suhu  $<70^{\circ}\text{C}$ . Nilai kadar protein GKA dapat dilihat di Gambar 7.



Gambar 7. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap kadar protein

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat yang diberikan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai kadar protein GKA. Kadar protein GKA berkisar 79,15-79,37%. Nilai ini menunjukkan gelatin hasil penelitian ini di bawah SNI adalah 85-90%. Hasil penelitian memungkinkan bahwa perendaman asam sitrat dengan konsentrasi 2,0-0,6 M yang digunakan masih belum menghilangkan komponen non-kolagen pada proses ekstraksinya. Kadar protein bahan yang digunakan memiliki peranan penting terhadap tinggi rendahnya rendemen yang dihasilkan serta kualitas akhir dari sifat fisik dan kimia yang diinginkan. Komposisi dan kondisi *raw material* sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari pembuatan gelatin. Semakin bagus kualitas bahan baku yang digunakan maka semakin maksimal kadar protein yang dihasilkan (Ockerman dan Hnasen, 2000).

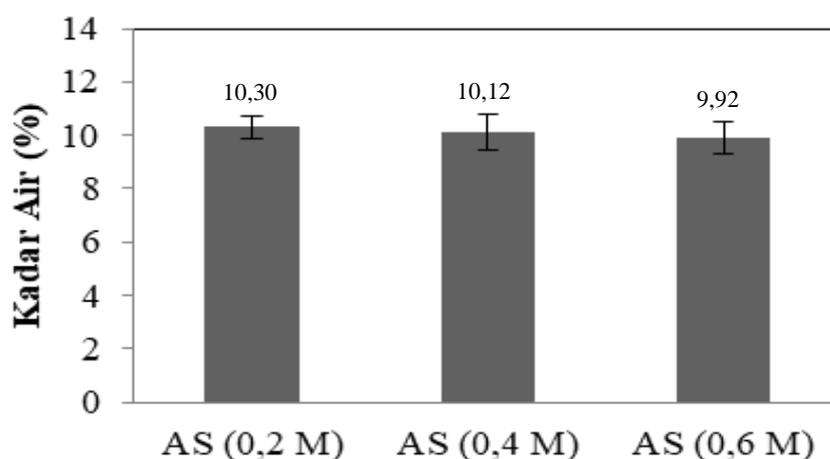
#### **Kadar air**

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan yang

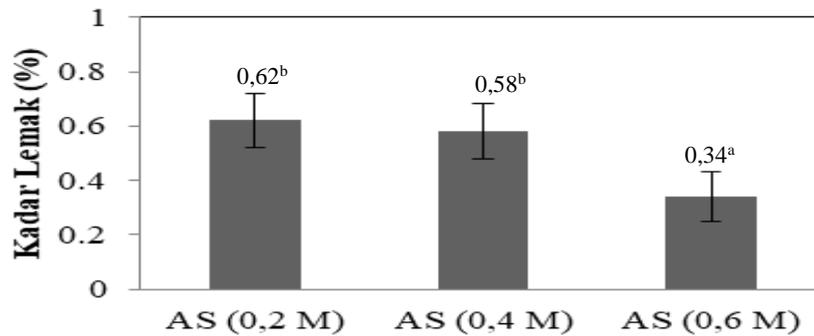
dinyatakan dalam satuan persen. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa bahan pangan. Nilai kadar air dari gelatin kulit ikan ayam dapat dilihat pada Gambar 8.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai kadar air GKA. Nilai kadar air GKA yang diperoleh berkisar 9,92-10,30 %. Kadar air gelatin yang dihasilkan dari penelitian ini masih sesuai standart SNI 1995, dimana batas maksimal kadar air yang diperbolehkan sebesar 16%.

Penurunan kadar air disebabkan oleh struktur kolagen yang semakin terbuka. Proses tersebut menyebabkan gelatin yang dihasilkan memiliki struktur yang lemah juga, sehingga daya ikat air pada gelatin kurang kuat. Hal itu menyebabkan air mudah menguap saat proses pengeringan gelatin pada suhu 55°C, sehingga kadar air gelatin kering lebih rendah (Astawan dan Aviana, 2003).



Gambar 8. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap kadar air



Gambar 9. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap kadar lemak

### **Kadar lemak**

Kadar lemak merupakan komponen yang berpengaruh terhadap perubahan mutu produk pangan selama proses penyimpanan. Kerusakan lemak yang paling utama diakibatkan oleh proses oksidasi. Gelatin dengan kualitas mutu tinggi memiliki kandungan lemak yang rendah. Kadar lemak tidak diperbolehkan melebihi batas 5%. Nilai rerata kadar lemak GKA dapat dilihat pada Gambar 9.

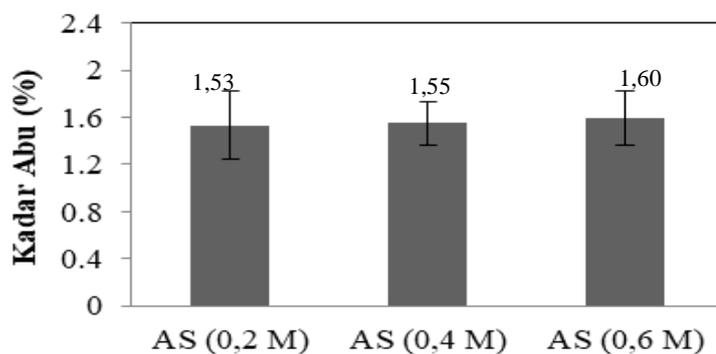
Dari hasil analisis varians menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat (0,2 M; 0,4 M; dan 0,6 M) memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase kadar lemak GKA. Kemudian, hasil uji dilanjutkan dengan metode Duncan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari persentase kadar lemak GKA. Berdasarkan hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk menghasilkan GKA dengan rerata kadar lemak sebesar 0,34%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan asam yang diberikan maka persentase lemak yang dihasilkan semakin rendah. Kadar lemak sangat bergantung pada perlakuan selama proses pembuatan, baik pada tahap pembersihan kulit maupun *degreasing* sampai pada tahap penyaringan filtrat

hasil ekstraksi. Perlakuan yang baik dari setiap proses akan mengurangi kandungan lemak yang terdapat dalam bahan baku sehingga produk yang dihasilkan memiliki kadar lemak yang rendah. Selain itu, tinggi rendahnya kadar lemak pada gelatin juga dipengaruhi oleh faktor bahan baku yang digunakan untuk membuat gelatin (Yenti *et al.*, 2016).

### **Kadar abu**

Kadar abu merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan banyaknya mineral yang terikat dalam suatu bahan. Abu adalah zat anorganik yang tidak ikut terbakar dalam proses pembakaran zat organik. Nilai rerata kadar abu gelatin kulit ikan ayam ayam dapat dilihat pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai kadar abu GKA. Nilai rerata kadar abu GKA yang diperoleh berkisar 1,53-1,60 %. Berdasarkan nilai kadar abu standar FAO dan SNI 1995, maka nilai kadar abu gelatin ikan ayam ayam memenuhi standar tersebut, dimana pada standar FAO menyatakan bahwa kadar abu produk gelatin maksimal 2 % dan pada standar SNI maksimal 3,2%.



Gambar 10. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam (*Abaliste stellaris*) terhadap kadar abu

### Kesimpulan

Penelitian tentang pengaruh konsentrasi pra-perlakuan asam sitrat terhadap karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan ayam-ayam ini dapat disimpulkan bahwa Perbedaan pra-perlakuan pada ekstraksi gelatin dari kulit ikan ayam-ayam melalui perendaman asam sitrat dengan konsentrasi 0,2 M, 0,4 M, dan 0,6 M memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada nilai rendemen, viskositas, kekuatan gel, dan kadar lemak GKA. Sebaliknya pada, pra-perlakuan ekstraksi GKA dengan konsentrasi asam sitrat yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai pH, titik leleh, titik gel, kadar air, kadari protein, dan kadar abu. Sebagian besar karakteristik GKA memenuhi standar gelatin komersial, dan dapat dijadikan alternatif potensial sebagai gelatin halal.

### Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas Brawijaya, dalam hal ini Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Brawijaya, atas Hibah Penelitian Pemula (HPP) . Ucapan terimakasih disampaikan juga kepada Tim Peneliti yang telah membantu dalam menjalankan penelitian.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, M., & Benjakul, S. (2011). Characteristics of gelatin from the skin of unicorn leather jacket (*Aluterus monoceros*) as influenced by acid pretreatment and extraction time. *Food Hydrocolloids*, 25(3), 381–388.
- Astawan, M. dan Aviana T. (2003). Pengaruh Jenis Larutan Perendaman serta Metode Pengeringan terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional dari Kulit Ikan Cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14 : 7-13.
- Benjakul, Oungbho, K., Visessanguan, W., Thiansilakul, Y., & Roytrakul, S. (2009). Characteristics of gelatin from the skins of big eyes napper, *Priacanthus tayenus* and *Priacanthus macracanthus*. *Food Chemistry*, 116(2), 445–451.
- Boran, G., Lawless, H. T., & Regenstein, J. M. (2010). Effect of extraction conditions on the sensory and instrumental characteristics of fish gelatin gels. *Journal of Food Science*, 75, S469eS476.

- Gimenez, B., Gormez-Guillen, M.C. and Montero, P. 2005. The role of salt washing of fish skins in chemical and rheological properties of gelatin extracted. *Journal of Food Hydrocolloids* 19:951-957.
- Gómez-Guillén, M. C., Giménez, B., López-Caballero, M. E., & Montero, M. P. (2011). Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: a review. *Food Hydrocolloids*, 25, 1813e1827.
- Hashim EF, Yan HJ and Abd Ghani IF. 2017. Preliminary Characterization on Physical Properties of Selected Marine Fish Skins as Alternative Sources of Halal Gelatin. *Food Science and Nutrition Technology*. Vol 2 (2)
- Herpandi N, Huda N, Adzitey F. 2011. Fish bone and scale as potential sources of halal gelatin. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 6(4): 379-389.
- Jamilah, B., Tan, K. W., Umi Hartina, M. R., & Azizah, A. (2011). Gelatins from three culture freshwater fish skins obtained by liming process. *Food Hydrocolloids*, 25, 1256e1260.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2017. Data Produksi Perikanan Nasional. KKP, Jakarta
- Lombu, Farah V., Agnes T.A dan Engel V.P. 2015. Pemberian Konsentrasi Asam Asetat pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3 (2). Hal: 25-28.
- Nurilmala, M. 2004. Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Keras (Teleostei) sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakterisasinya. Tesis. IPB, Bogor.
- Ockerman, H. W. dan C. L. Hansen. 2000. *Animal by Product Processing Utilization*. CRC Press. USA
- Panjaitan TFC. 2016. Optimasi Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*). *Jurnal Wiyata*, Vol 3 (1)
- Roberto SG, Siva, Sidney F, Bandeira, Luiz AA and Pinto. Characteristics and Chemical Composition of Skins Gelatin from Cobia (*Rachycentron canadum*). *LWT-Food Science and Technology*. 57: 580-585
- Sinthusamran S, Benjakul S, and Kishimura H. 2014. Characteristics and Gel Properties of Gelatin from Skin of Seabass (*Lates calcarifer*) as Influenced by Extraction Conditions. *Food Chemistry* 152: 276-264
- Tourtellote P. 1980. Gelatin. In: *Encyclopedia of Science and Technology*. , New York : McGraw-Hill Book Company.
- Wahyuni, M dan R. Peranginangin. 2007. Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan Melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin.
- Yenti, Revi., D. Noviandi dan R. Fithriyah. 2015. Pengaruh Beberapa Jenis Larutan Asam pada Pembuatan Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa

(*Trichogaster trichopterus*)  
Kering sebagai Gelatin Alternatif.  
*SCIENTIA*. 5 (2). Hal: 114-121.

Yenti, Revi., D. Noviandi dan R. Fithriyah. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Asetat Terhadap Kuantitas Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*) Kering dan Karakterisasinya. *SCIENTIA*. 6 (1). Hal: 36-43.

Yuniarifin H., V. P. Bintoro dan A. Suwarastuti. 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *Jurnal of Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 31 (1). Hal: 55-61.

