



## **PENGARUH JENIS IKAN TERHADAP RENDEMEN PEMBUATAN GELATIN DARI IKAN DAN KARAKTERISTIK GELATINNYA**

**Tri Winarni Agustini<sup>1,4,\*</sup>, Widayat<sup>2,4,5</sup>, Meiny Suzery<sup>3,4</sup>, YS Darmanto<sup>1</sup> dan Iqbal Mubarak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

<sup>3</sup>Departemen Kimia Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

<sup>4</sup>Pusat Kajian Halal Universitas Diponegoro

<sup>5</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

\*Email korespondensi : [tagustini@yahoo.com](mailto:tagustini@yahoo.com)

### **Abstrak**

Gelatin merupakan protein sederhana dari hasil hidrolisis kolagen yang dapat berubah bentuk sol ke bentuk gel secara reversible. Tahun 2014 Indonesia masih bergantung pada produk gelatin dari negara Australia, China, Jerman, Jepang, dan Perancis mencapai 601.681 Kg. Produk gelatin mayoritas terbuat dari bahan baku kulit babi (46%), kulit sapi (29,4%), daging dan tulang babi (23,1%). Gelatin yang dibuat dengan katalis asam maka digolongkan dalam batas standar gelatin tipe A (1,50 – 7,50 cPs). Penelitian bertujuan untuk menghasilkan gelatin yang halal dengan bahan baku dari berbagai produk hasil perikanan di Indonesia. Secara khusus dikaji dari 3 jenis ikan yaitu Ikan Nila, Ikan Pari dan Ikan Kakap Merah. Tahap pembuatan gelatin yaitu degreasing (pemisahan), demineralisasi (perendaman asam sitrat), ekstraksi (perendaman aquadest), pengeringan (pengeringan pada oven). Hasil penelitian menunjukkan bahwa studi karakteristik bahan baku berupa kadar air, rendemen, kekuatan gel, viskositas, pH, uji organoleptik sangat beragam.

**Kata kunci:** Jenis Ikan, Gelatin, Karakterisasi, dan Rendemen

### **Abstract**

#### **The Effect of Fish Types on Gelatin Making Rendemen From Fish and Its Gelatin Characteristics.**

Gelatin is a simple protein from the results of collagen hydrolysis that can change the shape of sol to gel form in a reversible manner. In 2014 Indonesia was still dependent on gelatin products from Australia, China, Germany, Japan and France which reached 601,681 kg. The majority of gelatin products are made from raw materials of pork skin (46%), cow leather (29.4%), meat and pork bones (23.1%). Gelatin prepared with an acid catalyst is classified within the standard limits of type A gelatin (1.50 - 7.50 cPs). The research aims to produce halal gelatin with raw materials from various fishery products in Indonesia. Specifically examined of 3 types of fish, namely Tilapia, Stingray and Red Snapper. The stages of making gelatin are degreasing (separation), demineralization (immersion of citric acid), extraction (immersion aquadest), drying (drying in the oven). The results showed that the study of raw material characteristics in the form of water content, yield, gel strength, viscosity, pH, organoleptic test was very diverse.

**Keywords:** Fish Species, Gelatin, Characterization, and Yield

## PENDAHULUAN

Kebutuhan gelatin di dunia semakin meningkat dari tahun ke tahun, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Permintaan produksi gelatin dunia tahun 2018 mencapai 450,7 kiloton (Mad-Ali dkk, 2016). Proses produksi gelatin umumnya menggunakan bahan baku kulit babi (46%), kulit sapi (29,4%), daging dan tulang babi (23,1%) (Gomez-Guillen, 2011). Penggunaan bahan dari babi menimbulkan masalah karena bahan tersebut tergolong makanan yang dilarang untuk dikonsumsi bagi umat muslim. Di Indonesia, bahan baku produksi gelatin yang digunakan antara lain sapi, ikan atau ayam. Ikan merupakan komoditas yang potensial di Indonesia karena kepulauan sebagian besar penduduknya bekerja pada bidang perikanan, baik sebagai nelayan maupun dalam budidaya. Kebutuhan ikan di Indonesia pada Tahun 2018 berkisar 10,8 milyar ekor atau sekitar 517.951 ton. Kebutuhan yang besar ini akan menghasilkan limbah yang besar. Sehingga limbah ikan berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan gelatin.

Penggunaan bahan baku tunggal dalam pembuatan gelatin seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Yuliati dan Marwati (2015) yang menggunakan tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*), Tazwir dkk. (2007) menggunakan tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus Chaetodonoides Lac.*), Abdullah dkk. (2017) yang menggunakan Ikan Shank dan Toes (*Gallus Domesticus*) dan Cho dkk. (2005) yang menggunakan Ikan Tuna (*Thunnus spp.*). Dalam penelitian tersebut, produksi gelatin dengan bahan baku yang berbeda dibutuhkan perlakuan khusus untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Proses utama dalam pembuatan gelatin adalah ekstraksi dengan katalis asam atau basa dan membutuhkan waktu lama sekitar 16 jam. Terdapat beberapa

penelitian terbaru yang mengkaji penggunaan bantuan gelombang ultrasonik dan microwave untuk mengurangi waktu ekstraksi. Sehingga pada penelitian ini akan dikembangkan produksi gelatin dari berbagai bahan kulit ikan dengan bantuan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan efisiensi operasi.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Kulit Ikan Nila, Ikan Pari dan Ikan Kakap Merah dibeli di Pasar Semawis, Kota Semarang, Jawa Tengah. Penggunaan asam sitrat (PA, Merck) dan aquades diperoleh dari toko kimia Kota Semarang.

### Metode

Bahan baku dihancurkan sampai ukuran 100 mesh. Kemudian merendam bahan dalam larutan asam sitrat dengan konsentrasi sebesar 1% selama 12 jam. Bahan yang telah direndam, dicuci dengan air hingga pH menjadi netral (pH 7). Ekstraksi gelatin dari kulit ikan hasil perendaman dilakukan pada suhu 90°C hingga kering. Setelah itu dilakukan penirisan dan gelatin pekat dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Bahan tersebut dilakukan pencampuran menggunakan blender sampai menjadi tepung. Selanjutnya bahan tersebut dilakukan proses penyaringan dengan saringan berukuran 1000 µm.

### Analisis

Produk gelatin yang dihasilkan dilakukan uji organoleptik dan karakterisasi meliputi kadar air, rendemen, kekuatan gel, viskositas dan pH.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Organoleptik Gelatin

Hasil dari organoleptik gelatin yang dilakukan kepada 30 panelis mahasiswa Universitas Diponegoro, Semarang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Organoleptik Gelatin

| No. | Organoleptik | Kulit Ikan Nila                          | Kulit Ikan Pari            | Kulit Ikan Kakap Merah     |
|-----|--------------|--|----------------------------|----------------------------|
| 1.  | Warna        | Putih coklat                             | Putih                      | Putih kuning               |
| 2.  | Bau          | Sedikit amis                             | Sedikit amis               | Tidak berbau               |
| 3.  | Kejernihan   | Lembaran agak jernih, bersih dan menarik | Lembaran jernih dan bersih | Lembaran jernih dan bersih |

Terdapat perbedaan warna, bau dan kejernihan dari masing-masing gelatin, yang disebabkan oleh perbedaan bahan baku yang digunakan pada penelitian ini. Dari hasil yang disajikan pada Tabel 1 disimpulkan bahwa gelatin yang telah diproses dengan berbagai bahan baku dari segi warna, bau dan kejernihan yang didapatkan sudah memadai. Dari ketiga sampel yang diujikan organoleptik, dihasilkan gelatin dengan kulit Ikan Kakap Merah yang disukai oleh panelis.

### Rendemen Gelatin

Tahap rendemen gelatin bertujuan sebagai salah satu parameter dalam menilai pentingnya suatu proses produksi gelatin dan sebagai bahan dasar perhitungan analisis finansial. Rendemen didapatkan dari perbandingan persentase lembaran gelatin kering dengan bahan segar (kulit ikan). Hasil penelitian rendemen gelatin dari bahan baku kulit ikan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rendemen Kulit Ikan

| No. | Jenis Ikan             | Hasil Rendemen (%) |
|-----|------------------------|--------------------|
| 1.  | Kulit Ikan Nila        | 12,98±0,20         |
| 2.  | Kulit Ikan Pari        | 8,16±0,75          |
| 3.  | Kulit Ikan Kakap Merah | 31,11±0,15         |

Berdasarkan Tabel 2, hasil rendemen dengan nilai tertinggi diperoleh pada kulit Ikan Kakap Merah sebesar 31,11±0,15% dan nilai terendah diperoleh pada kulit Ikan Pari sebesar 8,16±0,75%. Perbedaan hasil rendemen tiap jenis kulit ikan dapat

dipengaruhi oleh perbedaan kolagen yang terkandung dari tiap kulit ikan. Sampel kulit Ikan Kakap Merah memiliki nilai rendemen yang rendah. Menurut Gomez-Guillen (2011), perbedaan spesies ikan laut dan ikan tawar menyebabkan perbedaan struktur dan kandungan gelatin. Menurut Purwadi (1999), kandungan kolagen pada ikan keras (teleostei) berkisar 15%-17%, sedangkan pada ikan rawan (elasmobranch) berkisar antara 22%-24%.

Penelitian diperoleh hasil rendemen pada kulit Ikan Kakap Merah yang tinggi, disebabkan oleh jumlah ion  $H^+$  yang menghidrolisis kolagen dari rantai *triple helix* menjadi rantai tunggal yaitu gelatin yang lebih banyak. Kecenderungan ini terjadi apabila  $H^+$  yang berlebih disertai dengan suhu yang tinggi dapat mendenaturasi kolagen yang terhidrolisis.

Menurut Hakim (2015), rendemen gelatin yang meningkat sejalan dengan penurunan pH yang disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi  $H^+$  yang mempercepat laju hidrolisis. Sedangkan rendahnya rendemen pada kulit Ikan Pari dikarenakan lamanya perendaman yang dapat mengakibatkan lapisan dermis yang terlepas satu dan yang lainnya karena karakteristik kulit yang mudah rapuh.

### Kekuatan Gel Gelatin

Kekuatan gel pada gelatin penting dalam perlakuan ekstraksi gelatin, karena sifat gelatin merubah dari cairan menjadi padatan

atau gel yang bersifat *reversible*. Ciri khas dari gelatin yaitu dapat meningkatkan 99% bagian air untuk membentuk gel. Efektifitas gelatin sebagai pembentuk gel berasal dari asam aminonya yang sangat unik. Hasil kekuatan gel gelatin disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kekuatan Gel Gelatin

| No. | Jenis Ikan             | Kekuatan Gel (bloom) |
|-----|------------------------|----------------------|
| 1.  | Kulit Ikan Nila        | 132,54±7,90          |
| 2.  | Kulit Ikan Pari        | 146,51±9,38          |
| 3.  | Kulit Ikan Kakap Merah | 211,90±5,26          |

Tabel 3 menunjukkan, hasil kekuatan gel gelatin pada bahan baku kulit ikan yang tertinggi diperoleh pada kulit Ikan Kakap Merah sebesar 211,90±5,26% dan nilai kekuatan gel terendah pada kulit Ikan Nila sebesar 132,54±7,90%. Tingginya nilai kekuatan gel pada gelatin yang dihasilkan membuktikan bahwa proses konversi kolagen menjadi gelatin berlangsung dengan baik.

Pembentukan gel terjadi karena pengembangan molekul gelatin pada saat pemanasan. Proses pemanasan dapat membuka ikatan pada molekul gelatin yang mengalir menjadi terperangkap dalam struktur tersebut, terjadi pengentalan dan menjadi gel yang sempurna jika disimpan dalam suhu dingin (10°C). Dari hasil kekuatan gel gelatin ditemukan adanya perbedaan. Hal ini disebabkan adanya perbedaan bahan baku utama yang digunakan pada saat proses produksi gelatin dan habitat hidup ikan.

Viskositas pada gelatin sangat berpengaruh terhadap sifat gel terutama pada titik pembentukan gel dan titik leleh. Viskositas yang tinggi menghasilkan laju pelelehan dan pembentukan gel yang lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas yang lebih rendah. Salah satu karakteristik pertimbangan dari penggunaan gelatin adalah

terjadi peningkatan kekentalan larutan. Dengan adanya pengujian viskositas gelatin, dapat mengetahui tingkat kekentalan dari gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Hasil dari pengukuran viskositas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Viskositas Gelatin

| No. | Jenis Ikan             | Viskositas (cPs) |
|-----|------------------------|------------------|
| 1.  | Kulit Ikan Nila        | 2,59±0,12        |
| 2.  | Kulit Ikan Pari        | 4,02±0,13        |
| 3.  | Kulit Ikan Kakap Merah | 7,30±0,36        |

Viskositas merupakan salah satu persyaratan yang menjadi pertimbangan dalam melakukan kelayakan penggunaan gelatin untuk keperluan industri. Dari ketiga sampel nilai viskositas jenis gelatin masih berada dalam batas standar tipe gelatin tipe A, yaitu 1,50 – 7,50 cPs. Hasil yang didapatkan pada pengujian viskositas, nilai tertinggi diperoleh pada kulit Ikan Kakap Merah sebesar 7,30±0,36 cPs dan nilai terendah diperoleh pada kulit Ikan Nila sebesar 2,59±0,12 cPs. Menurut Irawan dkk. (2018), perbedaan viskositas dapat disebabkan oleh perbedaan bahan baku yang memiliki bahan dengan tingkat kekuatan ikatan silang kolagen yang berbeda. Lemahnya ikatan silang menyebabkan kolagen mudah terhidrolisis dan dapat menurunkan berat molekul gelatin mengakibatkan penurunan viskositas larutan gelatin.

Konsentrasi gelatin yang terlarut dapat mempengaruhi nilai viskositas gelatin, semakin tinggi konsentrasi gelatin yang dilarutkan dalam larutan standar, maka larutan gelatin akan semakin kental, sehingga meningkatkan viskositas. Dalam penelitian ini, konsentrasi gelatin yang digunakan sebesar 6,67 gram dalam 100 ml aquades. Jika zat yang terlarut semakin banyak dan larutan semakin kental, maka viskositas yang

dihasilkan semakin tinggi. Gelatin dengan viskositas yang rendah dapat menyebabkan gel yang terbentuk akan mudah rapuh dan mencair. Viskositas yang tinggi pada gelatin dapat menjadikan produk lebih kenyal.

### pH Gelatin

Pengujian pH menunjukkan derajat keasaman dari suatu bahan yang merupakan salah satu sifat kimia gelatin. Parameter pengujian pH sangat penting dalam mutu gelatin yang dapat mempengaruhi sifat gelatin yaitu kekuatan gel, viskositas dan berpengaruh dalam pengaplikasian suatu produk. Hasil pengukuran pH gelatin disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pH Gelatin

| No. | Jenis Ikan             | pH        |
|-----|------------------------|-----------|
| 1.  | Kulit Ikan Nila        | 7,17±0,17 |
| 2.  | Kulit Ikan Pari        | 7,20±0,02 |
| 3.  | Kulit Ikan Kakap Merah | 5,69±0,04 |

Dari Tabel 5, diperoleh hasil tertinggi pH pada kulit Ikan Pari sebesar 7,20±0,02 dan nilai terendah pada kulit Ikan Kakap Merah sebesar 5,69±0,04. Hasil pH pada Kakap Merah disebabkan karena pada saat perendaman dengan larutan asam sitrat penetralan yang dilakukan tidak berjalan dengan sempurna. Proses penetralan dilakukan dengan cara mencuci kulit ikan dengan air yang mengalir. Tinggi atau rendahnya nilai pH sangat bergantung pada tahap pencucian.

Gelatin yang dihasilkan dari proses asam cenderung menghasilkan pH rendah, sedangkan pada proses dengan suasana basa akan cenderung menghasilkan nilai pH yang tinggi. Namun, gelatin dengan pH netral cenderung lebih disukai, sehingga tetap dibutuhkan proses penetralan untuk

menetralkan sisa basa setelah dilakukan perendaman atau *liming*.

Menurut Yustika (2001), faktor penyebab rendahnya nilai pH disebabkan oleh terjadinya pengembangan kolagen pada tahap perendaman, sehingga sisa asam sitrat yang tidak bereaksi terserap oleh kolagen yang mengembang dan tertangkap oleh jaringan fibril kolagen. Karena itu sulit dinetralkan pada saat pencucian dan akhirnya akan terhidrolisis pada proses ekstraksi dan dapat mempengaruhi tingkat keasaman gelatin.

### Analisa Kadar Air

Analisis kadar air untuk mengetahui kandungan air di dalam produk, kandungan air dapat dinyatakan berdasarkan berat basah dan berat kering. Kandungan air merupakan parameter penting dari suatu produk pangan, karena air dalam makanan dapat menentukan kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Air dalam bahan pangan dapat menyebabkan terjadinya ketengikan dan reaksi non enzimatis yang dapat menimbulkan perubahan sifat organoleptik. Tabel 6 menunjukkan nilai kadar air gelatin pada penelitian ini.

Tabel 6. Kadar Air Gelatin

| No. | Jenis Ikan             | Kadar Air (%) |
|-----|------------------------|---------------|
| 1.  | Kulit Ikan Nila        | 15,24±0,09    |
| 2.  | Kulit Ikan Pari        | 11,92±0,37    |
| 3.  | Kulit Ikan Kakap Merah | 8,96±0,08     |

Menurut SNI (1995), batas maksimum kadar air sebesar 16%. Dari ketiga produk gelatin yang dihasilkan oleh berbagai jenis ikan, nilai rata – rata air pada gelatin berkisar 8,96%-15,24% yang masih memenuhi standar SNI. Kadar air terendah didapat pada gelatin dari kulit Ikan Kakap Merah sebesar 8,96±0,08%. Hal ini membuktikan bahwa perbedaan jenis bahan baku dapat mempengaruhi kandungan kadar air pada

gelatin. Lama pengeringan dari larutan menjadi lembaran juga mempengaruhi kadar air yang terkandung dalam produk. Kandungan kadar air tertinggi terdapat pada kulit Ikan Nila sebesar  $15,24 \pm 0,09\%$ . Hal ini juga menunjukkan bahwa ada air yang terikat secara fisik dan air bebas dalam gelatin yang terukur. Menurut Winarno (1997), pengukuran air yang terukur adalah jenis air yang berada dalam bentuk terikat secara fisik dan air yang berada dalam bentuk bebas.

### KESIMPULAN

Hasil organoleptik dari ketiga bahan baku yaitu kulit Ikan Nila, Ikan Pari dan Ikan Kakap Merah disimpulkan bahwa gelatin dengan bahan baku kulit Ikan Kakap Merah lebih disukai oleh panelis dengan hasil warna putih kekuningan, tidak berbau, dan tingkat kejernihan lembaran yang bersih dan jernih. Kualitas gelatin kulit Ikan Nila menunjukkan nilai rendemen 12,98%, kekuatan gel sebesar 132,54 bloom, viskositas 2,59 cPs, pH 7,17 dan kadar air pada gelatin sebesar 15,24%. Sementara, gelatin berbahan baku kulit Ikan Pari menunjukkan nilai rendemen sebesar 8,16%, kekuatan gel sebesar 146,51 bloom, viskositas 4,02 cPs, pH sebesar 7,20 dan kadar air sebesar 11,92%. Sedangkan gelatin berbahan baku kulit Ikan Kakap Merah menghasilkan rendemen sebesar 31,11%, kekuatan gel 211,90 bloom, viskositas sebesar 7,20 cPs, pH sebesar 5,69 dan kadar air sebesar 8,96%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. S. P., Noordin, M. I., Ismail, S. I. M., Nyamathulla, S., Jasamai, M., Wai, L. K., Mustapha, N. M. dan Shamsuddin, A. F. 2016. Physicochemical Evaluation and Spectroscopic Characterization of Gelatine from Shank and Toes of *Gallus gallusdomesticus*. *Sains Malaysiana* 45 (3): 435-449.
- Cho, S. M., Gu, Y. S. dan Kim, S. M. 2005. Extracting Optimization and Physical Properties of Yellowfin Tuna (*Thunnusalbacares*) Skin Gelatin Compared to Mammalian Gelatins. *Food Hydrocolloids* 19 : 221-229.
- Gomez-Guillen, M. C., Gimenez, B., Lopez-Caballero, M. A. dan Montero, M. P. 2011. Functional and Bioactive Properties of Collagen and Gelatin from Alternative Sources: A Review. *Food Hydrocolloids* 25 (8): 1813-1827.
- Irawan, D. M., Kristiana, I. dan Aditia, M. A. S. 2018. Studi Perbandingan Kualitas Gelatin dari Limbah Kulit Ikan Tuna (*Thunnus spp.*), Kulit Ikan Pari (*Dasyatis sp.*) dan Tulang Ikan Hiu (*Carcarias sp.*) Sebagai Alternatif Penyedia Gelatin Halal. Malang: Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya.
- Hakim, L. 2015. Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut dan Suhu Ekstraksi Terhadap Nilai Rendemen dan Sifat Gelatin Tulang Sapi Bali. Makassar: Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Mad-Ali, S., Benjakul, S., Prodpran, T. dan Maqsood, S. 2016. Characteristics and Gel Properties of Gelatin from Goat Skin as Influenced by Alkaline-Pretreatment Conditions. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 29 (6): 845-854.
- Purwadi, T. 1999. Pengkajian Mutu dan Tekno-Ekonomi Perekat dari Tulang Ikan. IPB. Bogor.

- Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3735.  
1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin.  
Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Tazwir, D. L. A. dan Rosmawaty, P. 2007.  
Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus Chaetodonoides* Lac.) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 2 (1).
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Yuliati dan Marwati. 2015. Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commerson*). *Gelatin, Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman* 10 (1): 1-7.
- Yustika, R. 2001. *Pembuatan dan Analisa Sifat Kimia Gelatin Kulit Ikan dan Tulang Ikan Cucut*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.