

## Isolasi dan Karakterisasi Fisika Kimia Gelatin Pada Gabungan Tulang Kepala, Tulang Badan, dan Sirip Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis* L.)

### Isolation and Characterization of Chemical Physics of Gelatin In The Combined Head Bones, Body Bones, and Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis* L.)

Firawati,

Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia Timur

email: [apoteker.fira@gmail.com](mailto:apoteker.fira@gmail.com)

**Abstract:** Skipjack fish is one of the mainstay commodities of fishery exports from the Indonesian sea that its utilization is still low. Fish bones and fins are the remnants of unused fishery products in which there are collagen and protein complexes. Gelatin is a protein derivative of collagen fibers present in the skin, bones, and cartilage. Gelatin can be made from bone waste and skipjack fin. The objective of this study was to make gelatin with acidic method using HCl 2.5% which produces gelatin type A which has greater gel strength. The resulting gelatin has a water content of 9.59%; 2.23% ash content; protein content 77.97%; 0.47% fat content; the value of rendement 7.81%; qualitative analysis indicates that this gelatin has an  $\alpha$ -helix chain; the NH group; carboxyl group; viscosity 223.54 cP; as well as the strength of 160 g of Bloom gel which can be used as a foam and gelling stabilizer in marshmallow food products, as a binder on pastilles, as a caramel emulsifier and stabilizer, and is a class 2 gelatin that can be used in the pharmaceutical field.

**Keywords:** skipjack, gelatin, fish bone and fin, pharmacy.

#### 1. Pendahuluan

Ikan cakalang tersebar luas di perairan Indonesia dengan potensi besar. Pemanfaatannya relatif masih rendah walaupun teknologi dalam usaha penangkapan berkembang pesat. Produksi tuna, tongkol, dan cakalang tahun 2014 mengalami pertumbuhan masing-masing sebesar 2,76%, 14,31%, dan 3,26% dibandingkan tahun 2013 (Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Data BPS 2017 menunjukkan bahwa cakalang bersama-sama dengan ikan tuna lainnya merupakan komoditas andalan ekspor kedua sektor perikanan dari perikanan laut Indonesia (Widria, 2018). Jenis ikan ini belum dapat dibudidayakan dan seluruh produksi berasal dari kegiatan penangkapan ikan. Peluang pengembangan ikan cakalang secara teoritis masih sekitar 28%. Kelestarian stok ikan cakalang relatif terjamin oleh kemampuan reproduksi yang tinggi yaitu jumlah telur per individu betina dapat mencapai 2 juta butir. Hal ini merupakan dasar pemilihan cakalang sebagai komoditi yang layak dikembangkan.

Gelatin ikan adalah gelatin yang diperoleh atau diproses dari anggota tubuh ikan, baik dari bagian kulit atau tulangnya. Proporsi tulang pada tubuh ikan umumnya mencapai sekitar 12,4% dan jika termasuk dengan duri yang memiliki daging dapat mencapai 13,7% sedangkan pada kulit sekitar 4% dari bobot ikan itu sendiri dan kepala ikan mengandung tulang sekitar 20%. Karena potensi itu belum dapat digarap, maka Indonesia masih mengimpor produk gelatin untuk memenuhi kebutuhan industri pangan, farmasi, dan kosmetika di dalam negeri yang diimpor dari Eropa dan Amerika (Hasdar 2012). Untuk mengurangi ketergantungan akan produk import tersebut, diperlukan pengembangan industri untuk memproduksi gelatin secara komersial. Aplikasi gelatin pada bahan makanan antara lain sebagai agen pembentuk gel, pengental, pengemulsi, pembentuk busa dan *edible film*, di bidang farmasi, gelatin banyak digunakan dalam industri kapsul dapat dibuat kapsul lunak dan keras (Park, 2007). Karena penelitian terhadap jenis ikan tuna khususnya cakalang (*Katsuwonus*

*pelamis* L.) masih kurang, maka dilakukan penelitian isolasi (pembuatan) gelatin dan karakterisasi sifat fisika kimia gelatin dari seluruh tulang ikan tuna cakalang (*Katsuwunos pelamis* L.) yang meliputi gabungan tulang kepala, tulang badan, dan siripnya sehingga gelatin yang dihasilkan dapat diketahui kegunaannya dalam bidang farmasi.

## 2. Metodologi Penelitian

### a) Latar Belakang Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental, menggunakan rancangan eksperimental sederhana. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2017 di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi, Laboratorium Kimia Analisis dan Biokimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, serta Pabrik Agar-Agar dan Rumput Laut Bosowa Maros

### b) Bahan

Seluruh tulang ikan tuna cakalang (meliputi tulang kepala, tulang badan, dan sirip), air suling teknis, amoniak encer, asam klorida p.a. 2,5% v/v, asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) p.a. 2% b/v, asam sitrat p.a., formaldehid teknis encer, kertas saring Whatmann, kloroform p.a., metil biru, metil merah, n-heksan teknis, dan selenium

### c) Alat dan Prosedur

*Freezedryer* merk Karl Kolb Beta, alat FTIR Spektrum 100 merk Perkin Elmer, labu Kjeldahl, Lutron pH 206, oven, pH meter Universal, tanur merk Furnace 6000 Barnstead Thermolyne, LFRA *texture analyzer*, termometer raksa, timbangan analitik merk Sartorius CP2245, timbangan kasar merek Mettler Toledo, viskometer Oswald, *waterbath*.

### d) Isolasi Gelatin

Meliputi 4 tahapan yaitu degreasing, demineralisasi, ekstraksi, dan pengeringan.

#### 1) Degreasing

Tulang kepala, tulang badan, dan sirip ikan cakalang sebanyak 12 ekor dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel (*degreasing*) yaitu dengan direndam dalam air dengan suhu 90°C selama 10 menit sambil diaduk-aduk. Selanjutnya tulang ditiriskan dan dipotong kecil-kecil (3 – 5 cm).

#### 2) Demineralisasi

Tulang dan sirip yang telah bersih kemudian direndam dengan larutan HCl 2,5% dalam wadah kaca selama 3 hari sampai terbentuk *ossein*. *Ossein* dicuci dengan menggunakan air suling sampai pH 4-5

#### 3) Ekstraksi

*Ossein* dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan air suling dengan perbandingan *ossein* dan air suling adalah 1 : 2 (b/v). Setelah itu diekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 75°C selama 5 jam. Kemudian disaring dengan kertas saring Whatmann.

#### 4) Pengeringan

Cairan pekat gelatin yang diperoleh dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Gelatin yang sudah kering kemudian digiling menjadi serbuk gelatin dan dilakukan pengujian sifat fisika kimia.

##### a. Analisa Gugus Fungsi Transform Infra Red (TFR)

Mengacu pada prosedur DirJen POM tahun 1979 menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* Spektrum 100 Perkin Elmer.

**b. Pengujian Sifat Fisika Gelatin**

Sifat fisika meliputi rendemen, viskositas dan kekuatan gel gelatin.

➤ *Remendemen*

Mengacu pada prosedur AOAC tahun 1995 menggunakan timbangan analitik.

➤ *Viskositas*

Mengacu pada prosedur British Standard 757 tahun 1957 menggunakan viskometer Oswald.

➤ *Kekuatan Gel*

Mengacu pada prosedur British Standard 757 tahun 1957 menggunakan LFRA *Texture Analyzer* pada kecepatan probe 0,5 mm/s dengan kedalaman 8 mm.

➤ *Kadar Air*

Mengacu pada prosedur AOAC tahun 1995 menggunakan desikator.

➤ *Kadar Abu*

Mengacu pada prosedur AOAC tahun 1995 menggunakan tanur Furnace 6000 Barnstead Thermolyne dengan suhu pemijaran suhu 600°C.

**c. Pengujian Sifat Kimia Gelatin**

Sifat kimia meliputi kadar protein dan kadar lemak.

➤ *Kadar Protein*

Menggunakan prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian tahun 1984 menggunakan labu Kjeldhal.

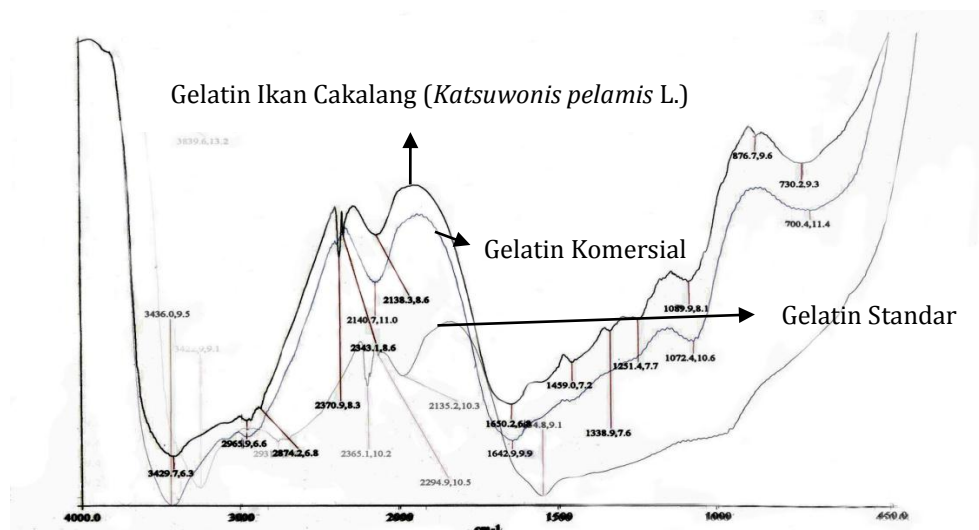
➤ *Kadar Lemak*

Menggunakan prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian tahun 1984.

### 3. Hasil Penelitian

Gelatin yang diperoleh dari proses isolasi adalah 40,015 g berat kering. Nilai rendemen yang diperoleh yaitu 7,81 %. Yang kemudian dilanjutkan dengan pengujian sifat fisika kimia.

**a. Analisis Gugus Fungsi Fourier Transform Infra Red (TFR)**



**Gambar 1. Spektra Fourier Transform Infra Red Gabungan Pada Gelatin Standar, Ikan Cakalang Dan Komersial.**

**b. Pengujian Sifat Fisika Gelatin**

**Tabel 1. Perbandingan Sifat Fisika Kimia Gelatin Standar, Gelatin Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamonis* L.) dan Gelatin Komersial**

| Parameter            | Gelatin standar | Gelatin tulang ikan cakalang | Gelatin komersial |
|----------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Kadar air (%)        | 11,45           | 9,59                         | 12,21             |
| Kadar abu (%)        | 0,52            | 2,23                         | 1,66              |
| Kadar protein (%)    | 85,91           | 77,97                        | 85,99             |
| Kadar lemak (%)      | 0,25            | 0,47                         | 0,23              |
| Viskositas (cP)      | 6,38            | 5,65                         | 5,99              |
| Kekuatan gel (Bloom) | 200             | 160                          | 328,57            |
| pH                   | 5,90            | 5,49                         | 5,00              |

**c. Pengujian Sifat Kimia Gelatin**

➤ **Kadar Protein**

Nilai kadar protein gelatin cakalang diperoleh yaitu 77,97 %

➤ **Kadar Lemak**

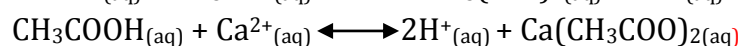
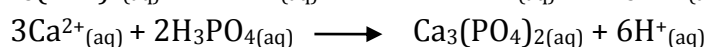
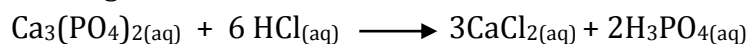
Nilai kadar lemak gelatin diperoleh yaitu 0,47 %.

**4. Pembahasan**

**a) Isolasi Gelatin**

Tulang dan sirip yang kering dilakukan penghilangan lemak (*degreasing*) dengan cara direndam dalam air dengan suhu 90°C selama 10 menit. Prosesnya dilakukan pada suhu antara titik cair lemak yaitu antara 32°- 90°C (Ward and Courts, 1977), sehingga dihasilkan kelarutan lemak yang optimum dan struktur protein dalam tulang tidak mengalami denaturasi. Dilakukan proses penghilangan mineral dan garam (*demineralisasi*) lainnya seperti kalsium yang ada pada tulang sehingga diperoleh tulang yang lunak sehingga menghasilkan *ossein* (tulang lunak). Di dalam *ossein* terdapat mukopolisakarida, protein-protein lain dan kolagen (Hinterwaldner, 1977). Demineralisasi dilakukan dengan cara direndam dalam asam klorida 2,5 % selama 3 hari. Asam yang bisa digunakan dalam proses demineralisasi adalah asam sulfat, asam sulfit, asam fosfat, dan asam klorida, tetapi yang umum digunakan adalah asam klorida pada konsentrasi 2–6 % b/v. Menurut Hinterwaldner (1977), kalsium dalam tulang terutama dalam bentuk kalsium fosfat, dalam larutan asam klorida akan membentuk garam dimana garam ini akan terurai menjadi  $\text{Ca}^{2+}$  dan asam fosfat.

Reaksinya adalah sebagai berikut :



Ossein dinetralkan dengan air mengalir sampai mencapai pH 4-5. Proses ekstraksi gelatin tulang ikan dikategorikan sebagai gelatin tipe A sehingga pada penelitian ini digunakan larutan asam klorida sebagai larutan perendam. Menurut

Ward and Courts (1977), asam mampu mengubah serat kolagen *tripel heliks* menjadi rantai tunggal, berbeda dengan basa yang hanya mampu menghasilkan rantai ganda.

Ekstraksi kolagen tulang dilakukan dalam suasana asam pada pH 4-5 karena pada umumnya pH tersebut merupakan titik isoelektrik dari komponen-komponen protein non-kolagen. Titik isoelektrik adalah titik dimana asam amino penyusun protein non-kolagen menjadi dipolar dan memiliki muatan bersih nol (Hart, 2003). Ekstraksi merupakan proses denaturasi untuk mengubah serat kolagen yang tidak larut dalam air dengan penambahan senyawa pemecah ikatan hidrogen. Menurut Hinterwaldner (1977), kisaran temperatur yang digunakan untuk ekstraksi antara 50°-100°C atau lebih rendah. Nilai pH ekstraksi dapat berbeda untuk setiap metode. Ekstraksi pada penelitian dilakukan pada suhu 75°C sistem *waterbath*, dimana perbandingan *ossein* dengan air suling adalah 1:2. Pemanasan perlu dilakukan karena gelatin umumnya akan melarut dalam air hangat ( $T \geq 40^\circ\text{C}$ ). Dengan air hangat akan melanjutkan perusakan ikatan-ikatan silang, serta untuk merusak ikatan hidrogen yang menjadi faktor penstabil struktur kolagen, antar molekul tropokolagen yang pada saat tahap persiapan sebelumnya belum seluruhnya terurai oleh asam dan ikatan hidrogen antara rantai- $\alpha$  dalam tropokolagen secara sempurna. Ikatan hidrogen antara rantai- $\alpha$  dalam tropokolagen kali ini didenaturasi oleh molekul  $\text{H}_2\text{O}$ . Tahap ekstraksi ini menyebabkan molekul *tripel heliks* kehilangan stabilitasnya dan akhirnya terurai menjadi 3 rantai- $\alpha$ . Denaturasi kolagen menyebabkan rantai *tripel heliks* bertransformasi secara sempurna menjadi rantai tunggal gelatin yang dapat larut dalam air. Ekstrak gelatin cair yang diperoleh ini disaring dengan menggunakan kertas saring Whatmann. Penyaringan ini bertujuan untuk penghilangan zat-zat lain yang tidak larut yang dapat mengurangi kemurnian gelatin. Tahapan selanjutnya yaitu pengeringan ekstrak gelatin cair dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Suhu tidak dibuat terlalu tinggi untuk menghindari denaturasi rantai polipeptida. Pada perlakuan ini, gelatin yang semula dalam fase gel mencair akibat pemanasan. Setelah dikeringkan, dan didinginkan dalam desikator gelatin membentuk lapisan tipis pada dinding cawan petri. Lapisan ini kemudian dikeruk dan ditumbuk hingga membentuk serbuk. Rantai-rantai  $\alpha$  merapat saat gelatin berbentuk serbuk gelatin padat.

#### **b) Analisis Gugus Fungsi**

Sebelum dianalisis sifat fisika, gelatin harus dianalisis gugus fungsinya terlebih dahulu. Hal ini untuk membuktikan bahwa hasil ekstraksi tulang dan sirip ikan tuna jenis cakalang yang sebelumnya telah direndam dalam larutan asam, HCl 2,5% adalah benar gelatin dengan cara mengkarakterisasi gugus-gugus khas gelatin. Amida primer dan amida sekunder ditunjukkan pada daerah 1650–1515  $\text{cm}^{-1}$  disebabkan adanya -NH primer atau lenturan -NH pada pita amida II. Amida primer memiliki pita amida I yang kuat pada daerah 1650  $\text{cm}^{-1}$  dimana cairan pelarut diuji, absorpsi dilihat pada tingginya frekuensi mendekati 1690  $\text{cm}^{-1}$ . Keseluruhan dari kurva spektra FTIR untuk gelatin hasil ekstraksi ikan tuna jenis cakalang memiliki intensitas dari amida A sampai amida II yang semakin besar. Puncak-puncak pada amida III hampir tak terlihat. Hal ini sudah sesuai dengan teori bahwa kolagen telah berhasil didenaturasi menjadi gelatin.

#### **c) Rendemen**

Nilai rendemen dari suatu pengolahan bahan merupakan parameter yang penting diketahui untuk dasar perhitungan analisis finansial, memperkirakan jumlah

bahan baku untuk memproduksi produk dalam volume tertentu, dan mengetahui tingkat efisiensi dari suatu proses pengolahan. Rendemen dihitung berdasarkan perbandingan antara gelatin kering yang dihasilkan dengan berat tulang kering yang digunakan. Gelatin yang dapat diperoleh melalui ekstraksi kolagen secara bertingkat adalah 14% sampai 28% terhadap bahan baku (Glicksman, 1969).

Kandungan air yang tinggi dari bahan dapat mempengaruhi proses perendaman bahan, karena sifat dari air dapat mengencerkan konsentrasi larutan asam yang digunakan sehingga proses perendaman menjadi kurang efektif. Efektifitas proses perendaman tulang dan sirip akan semakin tinggi apabila kadar air bahan bisa dikurangi terlebih dahulu sebelum perendaman, misalnya dengan cara dikeringkan. Selain itu pada proses produksi, yaitu pada proses pengeringan dengan oven, apabila tidak dilakukan dengan sempurna maka akan mempengaruhi kadar air. Kirk and Othmer (1966) menyatakan bahwa konversi kolagen menjadi gelatin dipengaruhi oleh pH, jenis bahan pelarut, suhu, dan konsentrasi. Peningkatan lama ekstraksi atau pemanasan dalam air akan meningkatkan kelarutan kolagen sehingga rendemen gelatin akan meningkat. Johns (1977) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam dan lama perendaman akan menyebabkan semakin banyaknya pemecahan ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik yang merupakan ikatan penstabil pada *tripel heliks* menjadi komponen  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$  sehingga lebih mudah dan lebih banyak yang terkonversi menjadi gelatin. Namun apabila proses perendaman terlalu lama akan mengakibatkan terjadinya kelarutan kolagen sehingga rendemen menurun. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hinterwaldner (1977) bahwa jika lama perendaman atau waktu perendaman tidak dilakukan dengan tepat maka akan terjadi kelarutan kolagen yang menyebabkan rendemen menjadi rendah.

#### **d) Viskositas**

Sifat fungsional hidrokoloid yang utama adalah dalam proses pengentalan dan pembentukan gel. Stainsby (1977) menyatakan bahwa viskositas larutan gelatin terutama tergantung pada tingkat hidrodinamik (tingkat dispersi) antara molekul-molekul gelatin sendiri. Viskositas merupakan salah satu sifat fisik gelatin yang cukup penting. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu.

Viskositas gelatin biasanya diukur pada suhu 60°C dengan konsentrasi 6.67% (b/v). Konsentrasi larutan gelatin yang diuji yaitu 6,67% sesuai dengan standar AOAC. Menurut Perry (1950), viskositas suatu sampel dapat diperoleh dari perbandingan antara hasil perkalian konsentrasi sampel dikali waktu alir larutan gelatin dikali viskositas pelarut dalam hal ini adalah air suling dengan suhu 60°C dengan hasil perkalian dari konsentrasi air suling dikali waktu alir pelarut. Viskositas pada penelitian ini diukur dengan menggunakan alat viskometer Oswald.

Hasil pengukuran viskositas gelatin standar yaitu 6,38 cP; gelatin ikan tuna cakalang yaitu 5,65 cP; dan gelatin komersial yaitu 5,99 cP. Dari perolehan viskositas cakalang menurut Norland (1990) nilai viskositas ketiga jenis gelatin ini tidak memenuhi spesifikasi gelatin untuk farmasi karena lebih kecil dari 20 cP. Sedangkan menurut Tourtellotte (1980) menyatakan bahwa berdasarkan tipenya, gelatin tipe A maupun tipe B memiliki viskositas sekitar 2,0-7,5 cP dan nilai viskositas ketiga jenis gelatin ini termasuk dalam kisaran ini

#### **e) Kekuatan Gel**

Gelatin sangat efektif dalam membentuk gel. Satu bagian gelatin dapat mengikat 99 bagian air untuk membentuk gel. Efektifitas gelatin sebagai pembentuk gel berasal dari susunan asam aminonya yang unik (Fardiaz, 1989). Kekuatan gel

sangat penting dalam penentuan perlakuan yang terbaik dalam proses ekstraksi gelatin, karena salah satu sifat penting gelatin adalah mampu mengubah cairan menjadi padatan atau mengubah bentuk sol menjadi gel yang bersifat *reversibel*. Kemampuan inilah yang menyebabkan gelatin sangat luas penggunaannya, baik dalam bidang pangan, farmasi, dan bidang-bidang lainnya.

Kekuatan gel pada penelitian ini diukur dengan menggunakan LFRA *texture analyzer* dengan kecepatan probe 0,5 mm/s pada kedalaman 0,8 mm sehingga hasil pengukuran yang diperoleh yaitu 160 g bloom. Hasil pengukuran kekuatan gel gelatin ikan lebih rendah dibandingkan dengan gelatin komersial dan gelatin standar hal ini mungkin disebabkan karena perendaman asam klorida selama 3 hari (hingga benar-benar terbentuk *ossein*). Dari hasil pengukuran kekuatan gel yang diperoleh menunjukkan bahwa gelatin ikan cakalang pada spesifikasi gelatin farmasi (Norland, 1990) termasuk gelatin tipe 2 yaitu kekuatan gel 160 g bloom. Menurut Tourtellotte (1980) gelatin ikan cakalang yang benar merupakan gelatin tipe A memiliki kekuatan gel yang sesuai dan masuk dalam kisaran kekuatan gel untuk gelatin tipe A yaitu 75 sampai 300 g bloom. Sedangkan untuk aplikasinya, menurut Schrieber and Gareis (2007) gelatin dengan kekuatan 160 g bloom dapat digunakan sebagai penstabil busa dan pembentuk gel pada produk makanan *marshmallow* dengan konsentrasi 1-3 %, sebagai bahan pengikat pada *pastilles* dengan konsentrasi 1-2 %, sebagai pengemulsi dan penstabil busa pada *caramel* dengan konsentrasi 0,5-2,5 %.

#### **f) Kadar Protein**

Perkiraan jumlah protein secara empiris yang umum dilakukan adalah dengan menentukan jumlah N yang dikandung oleh suatu bahan. Cara penentuan ini dikembangkan oleh Kjeldahl seorang ahli ilmu kimia pada tahun 1883. Dalam penentuan protein seharusnya hanya nitrogen yang berasal dari protein saja yang ditentukan. Akan tetapi secara teknis hal ini sulit sekali dilakukan dan mengingat jumlah kandungan senyawa lain selain protein dalam bahan biasanya sangat sedikit, maka penentuan jumlah N total ini tetap dilakukan untuk mewakili jumlah protein yang ada. Kadar protein yang ditentukan berdasarkan cara Kjeldahl ini dengan demikian sering disebut kadar protein kasar.

Penentuan protein berdasarkan jumlah N menunjukkan protein kasar karena selain protein juga terikut senyawa N bukan protein misalnya urea, asam nukleat, ammonia, nitrat, nitrit, dan lain-lain. Perhitungan kadar nitrogen dapat menunjukkan kadar protein kasar yang terdapat dalam bahan atau senyawa tersebut. Menurut Sudarmadji, Haryono, dan Suhardi (1984), kadar nitrogen dari bahan makanan seperti gelatin dapat ditentukan dengan cara Kjeldahl yang hasilnya dikalikan dengan faktor protein yaitu 6,25 untuk mendapatkan kadar protein. Faktor protein 6,25 ini diperoleh dari perkiraan kadar nitrogen dalam bahan makanan yaitu 16% dari kadar protein. Pada umumnya, kadar protein dalam bahan makanan mengandung kadar nitrogen tidak menyimpang jauh dari angka 16 %. Gelatin sebagai salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen, pada dasarnya memiliki kadar protein yang tinggi. Gelatin merupakan suatu bahan makanan tambahan berupa protein murni, yang diperoleh dari penguraian kolagen dengan menggunakan pemanasan.

#### **g) Kadar Lemak**

Analisis terhadap kadar lemak bertujuan untuk mengetahui kemungkinan daya simpan produk, karena lemak berpengaruh pada perubahan mutu selama penyimpanan. Lemak berhubungan dengan mutu dimana kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau (Winarno,

1997). Dimana gelatin yang bermutu tinggi diharapkan memiliki kandungan lemak yang rendah bahkan diharapkan tidak mengandung lemak. Jobling and Jobling (1983) menyatakan bahwa kadar lemak yang tidak melebihi batas 5% merupakan salah satu persyaratan mutu penting gelatin. Rendahnya kadar lemak ini memungkinkan tepung gelatin dapat disimpan dalam waktu relatif lama tanpa menimbulkan bau dan rasa tengik. Kadar lemak pada gelatin sangat bergantung pada perlakuan (*treatment*) selama proses pembuatan gelatin baik pada tahap pembersihan tulang dan sirip (*degreasing*) hingga pada tahap penyaringan filtrat hasil ekstraksi, dimana setiap perlakuan yang baik akan mengurangi kandungan lemak yang ada dalam bahan baku sehingga produk yang dihasilkan memiliki kadar lemak yang rendah.

## 5. Kesimpulan

Dari proses isolasi gelatin dan pengujian sifat fisika kimia gelatin dari gabungan tulang kepala, tulang badan, dan sirip ikan tuna cakalang dapat diperoleh kesimpulan, yaitu :

1. Bentuk serbuk gelatin berwarna kuning pucat, tidak berbau amis, dan tidak berasa.
2. Analisis gugus fungsi gelatin dengan alat FTIR dan analisis kualitatif menggunakan pereaksi warna spesifik menunjukkan bahwa gelatin yang dihasilkan dari gabungan tulang dan sirip adalah benar gelatin. Analisis gugus fungsi menunjukkan bahwa bilangan gelombang yang dimiliki oleh gelatin standar dan gelatin komersial ternyata juga dimiliki oleh gelatin ikan tuna cakalang.
3. Pengujian sifat fisika meliputi rendemen dengan nilai 7,81 %; viskositas 5,65 cP; kadar air dengan nilai 9,5940 %; kadar abu 2,2397 %; dan dengan kekuatan gel 160 g bloom yang dapat digunakan sebagai penstabil busa dan pembentuk gel pada produk makanan *marshmallow*, sebagai bahan pengikat pada *pastilles*, sebagai pengemulsi dan penstabil busa pada *caramel*, dan merupakan gelatin kelas 2 yang dapat digunakan dalam bidang farmasi .
4. Pengujian sifat kimia meliputi kadar protein 77,97 % dan kadar lemak 0,47 %.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Untuk civitas akademika Universitas Hasanuddin. Para laboran di Laboratorium Fakultas Farmasi, Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Fakultas Peternakan, dan Laboran serta karyawan Pabrik Agar-Agar Bosowa Maros.

## Referensi

- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of Association Official*. Washington, DC : Agricultural Chemist.
- British Standard 757. (1957). *Sampling and Test of Gelatins*.
- Direktorat Jendral POM. (1979). *Farmakope Indonesia* Edisi III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fardiaz, S. (1989). *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Glicksman M. (1969). *Gum Technology in the Industry*. New York: Academic Press.
- Hart, Harold. (2003). *Kimia Organik : Suatu Kuliah Singkat*. Jakarta: Erlangga.

- Hasdar, M. (2012). *Karakteristik Edible Film Yang Diproduksi Dari Kombinasi Gelatin Kulit Kaki Ayam Dan Soy protein Isolate*. [Tesis]. Yogyakarta : Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Hinterwaldner, R. (1977). *Technology of Gelatin Manufacture*. In: Ward AG, Courts A (ed.). *The science and Technology of Gelatin*. New York : Academic Press.
- Jobling, A., and Jobling, C.A. (1983). *Conversion of Bone to Edible Product*. In :Ledward, D.A., Taylor, A.J., Lawrie, R.A. (ed). *Upgrading Waste for feed and Food*. London : Butterworths.
- Johns, P. (1977). *The Structure and Composition of collagen containing tissue*. In Ledward, D.A., Taylor, A.J., Lawrie, R.A. (ed). *Upgrading waste for Feed andFood*. London : Butterworths.
- Kirk, R.E., and D.F. Othmer. (1966). *Encyclopedia of Chemycal Technology*. Vol. 5., New York : Interscience Publisher Advision of John Wiley and Sons. Inc.
- Norland, R.E. (1990). *Fish gelatin*. In: Voight, M.N., Botta, J.K. (ed.). *Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability*. Lancaster,Pa.: Technomic Pub. Co.
- Park, JW, Whiteside WS, Cho SY. (2008). *Mechanical and Water Vapor Barrier Properties Of Extruded And Heat-Pressed Gelatin Films*. LWT 41.
- Pusat Data Statistik dan Informasi. (2015). *Analisis Data Pokok*. Jakarta : Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Stainsby G. (1977). *The gelatin and the sol-gel transformation*. In : Ward AG, Courts A (eds.). *The Science and Technology of Gelatin*. New York: Academic Press.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. (1984). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Tourtellote, P. (1980). *Gelatin. Encyclopedia of Science and Technology*., New York : Mc. Graw Hill Book Co.
- Ward A.G, and Courts A. (1977). *The Science and Technology of Gelatin*. London: Academic Press.
- Widria, Yefni. (2018). *Ekspor Tuna Cakalang Tongkol Indonesia 6 Tahun Terakhir (2012-2017), Kondisi dan Harapan* oleh Yefni Widria. Direktorat Jendral Penguatan Daya Saing Poduk Kelautan dan Perikanan. 13/03/2018 dari <http://www.ditjenpdspkp.kkp.go.id/>
- Winarno, F.G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.