

## Karakterisasi Gelatin Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Penghidrolisat Asam Asetat

### *Characterization of Trunk Fish Bone Gelatin (Euthynnus Affinis) with Acetic Acid Hydrolyzer*

Didin Syahrudin Al-Faroji<sup>1</sup>, Mariam Sabrina<sup>2</sup>, Ade Sumiardi<sup>3</sup>, Nani Suryani<sup>1\*</sup>, Dimas Danang Indriatmoko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan Universitas Mathla'ul Anwar Banten

<sup>2</sup>Departemen Farmasi, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan Universitas Mathla'ul Anwar Banten

<sup>3</sup>Universitas Pembangunan Jaya

\*E-mail: [nanisuryani7688@gmail.com](mailto:nanisuryani7688@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.26874/jkk.v6i1.206>

Received: 10 Feb 2023, Revised: 21 March 2023, Accepted: 28 March 2023, Online: 29 May 2023

#### Abstrak

Gelatin merupakan salah satu jenis protein konversi yang diperoleh melalui proses hidrolisis kolagen dari kulit, tulang dan jaringan serat putih (*white fibrous*) hewan. Bahan baku utama yang digunakan dalam produksi gelatin adalah tulang sapi, kulit sapi, dan kulit babi. Bagian tulang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber gelatin. Penelitian ini bertujuan mengisolasi gelatin dari tulang ikan *E. affinis* menggunakan asam asetat sebagai penghidrolisat serta mengkarakterisasi kandungan asam amino menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Gelatin tulang *E. affinis* berwarna kuning kecoklatan dengan rendemen sebesar 12,2%, kadar air 10%, kadar abu 1,03%, pH 4,33, dan viskositas 3,44 cP serta kekuatan sebesar 67,54 g.bloom. Gelatin tulang *E. affinis* mengandung 77,7 asam amino yang terdiri dari prolin 8,76 %, glisin 23,5 % dan triptofan 0,01 % yang merupakan asam amino khas kolagen.

**Kata kunci:** asam amino, *Euthynnus affinis*, gelatin.

#### Abstract

*Gelatin is a type of converted protein obtained through the hydrolysis process of collagen from animal skin, bones and white fibrous tissue. The main raw materials used in gelatin production are beef bones, cow skin and pork skin. The bones of tuna fish (Euthynnus affinis) can be used as a source of gelatin. This research aims to isolate gelatin from E. affinis fish bones using acetic acid as a hydrolyzate and to characterize the amino acid content using High Performance Liquid Chromatography. E. affinis bone gelatin is brownish yellow with a yield of 12.2%, water content 10%, ash content 1.03%, pH 4.33, and viscosity 3.44 cP and strength of 67.54 g. bloom. E. affinis bone gelatin contains 77.7 amino acids consisting of proline 8.76%, glycine 23, 5% and tryptophan 0.01% which is a typical amino acid of collagen.*

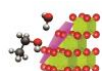
**Keywords:** amino acid, *Euthynnus affinis*, gelatin.

#### 1 Pendahuluan

Gelatin merupakan salah satu jenis protein konversi yang diperoleh melalui proses hidrolisis kolagen dari kulit, tulang dan jaringan serat putih (*white fibrous*) hewan [1]. Gelatin merupakan campuran heterogen suatu polipeptida yang

diperoleh dengan cara hidrolisis kolagen dari jaringan ikat hewan [2]. Gelatin larut dalam air karena melalui proses penghancuran ikatan tersier, sekunder hingga struktur primer kolagen [3].

Gelatin dalam industri makanan, ditemukan dalam produk seperti *jelly*, *marshmallow*, *gummy*



bear, yoghurt, margarin ataupun es krim. Dalam industri farmasi, gelatin bisa digunakan dalam proses pembuatan produk kosmetik, pembuatan kapsul keras dan lunak [4]. Gelatin bisa ditambahkan pada diet pasien penderita diabetes karena rendah kalori [5].

Bahan baku utama yang digunakan dalam produksi gelatin adalah tulang sapi, kulit sapi, dan kulit babi [2,5,6]. Industri halal di Indonesia sudah ada setelah diberlakukannya UU 33 tahun 2014 mengenai jaminan produk halal. Hukum ini menetapkan bahwa makanan dan obat harus memenuhi kriteria Halal yang ditetapkan oleh pemerintah untuk memastikan bahwa masyarakat terlindungi dari konsumsi produk non halal [7]. Populasi Muslim merupakan 23,4% dari total populasi dunia (1,6 miliar), di mana permintaan akan makanan halal sedang meningkat. Mengenai peningkatan permintaan tentang makanan halal, sedangkan gelatin yang berasal dari kulit babi digunakan hampir disetiap olahan produk makanan. Gelatin babi 46% dari total produksi gelatin, sedangkan kulit sapi (29,4%), dan tulang sapi (23,1%). Oleh karena itu, menjadi perhatian lebih untuk mencari alternatif pengganti gelatin babi seperti gelatin yang berasal dari ikan. Ikan dapat diterima sebagai bahan halal dan bisa menjadi alternatif potensial sebagai sumber gelatin halal [8]. Jenis bahan baku gelatin yang saat ini telah banyak diteliti yaitu dari tulang ikan dan kulit ikan. Tulang ikan dan kulit ikan adalah hasil limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal [9]. Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) memiliki kandungan protein tinggi (21,6-26,3 g/100 g). Kandungan protein yang tinggi, memungkinkan tingginya kadar gelatin. Karena gelatin merupakan konversi yang diperoleh dari proses hidrolisis kolagen protein yang terdapat pada kulit, tulang dan jaringan serat putih (*white fibrous*) hewan. Bagian tulang *E. affinis* tidak banyak dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah. [10].

Ekstraksi gelatin dari tulang ikan pernah dilakukan dari ikan cobia 5,76% [11] dan tulang ikan tenggiri 6,39% [12] dengan menggunakan asam klorida. Untuk menghindari residu asam klorida yang tersisa pada gelatin, maka dalam penelitian ini digunakan asam asetat sebagai penghidrolisat dan pendemineralisasi.

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Alat

Alat gelas laboratorium, oven, *hot plate stirrer*, termometer, desikator, pH meter, piknometer, viskometer, FTIR (Shimadzu), HPLC

(Shimadzu SCL-10A/Shimadzu CBM 20A), *texture analyzer*.

### 2.2 Bahan

Asam asetat (Merck), akuades (H<sub>2</sub>O), ortoftalaldehida (Sigma Aldrich), natrium hidroksida, asam borat, larutan brij-30%, 2-merkptoetanol, larutan standar asam amino (asam aspartate, threonine, serin, glutamate, alanine, valin, metionin, isoleusin, tyrosin, fenilalanin, histidin, leusin, arginine, triptofan, prolin, glisin, lisin) 0,5 mikromol/mL, Na-EDTA, metanol, Tetrahidrofuran, dan Na-asetat.

### 2.3 Prosedur Kerja

#### 2.3.1 Isolasi Gelatin Tulang Ikan *E. affinis*

Sebanyak 1 kg Tulang ikan *E. affinis* yang telah dibersihkan dari daging, lemak, dan pengotor lainnya, kemudian dipanaskan pada suhu 70° C selama 30 menit lalu ditiriskan. Tulang ikan dilakukan demineralisasi dengan merendam dalam larutan asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 5%, selama 24 jam sampai terbentuk *ossein* (bentuk berupa tulang lunak), lalu dicuci dengan akuades hingga pH 6-7. *Ossein* ditambahkan akuades, dengan perbandingan 1 : 2 (b/v). Setelah itu diekstraksi dalam *waterbath* pada suhu 70°C selama 5 jam, kemudian disaring. Isolat gelatin dikeringkan dalam oven pada suhu 70° C selama 24 jam. Isolat gelatin yang telah terbentuk digiling untuk dilakukan karakterisasi.

#### 2.3.2 Analisis fisik dan kimia gelatin

##### 1) Rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan bobot gelatin yang dihasilkan dengan bobot bahan baku tulang kering. Besarnya rendemen diperoleh menggunakan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Gelatin}}{\text{Bobot Bahan Baku}} \times 100\%$$

##### 2) Kadar Air

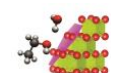
Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 3g lalu dikeringkan dalam oven yang bersuhu 105°C selama 1 jam sampai beratnya konstan. Besar kadar air diperoleh menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-A}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Cawan + sampel akhir (g)

B = Berat cawan + sampel awal (g)



- 3) Kadar abu  
Gelatin sebanyak 2 g dimasukkan dalam cawan porselain yang telah diketahui bobotnya, diabukan dalam tanur pada suhu 400-600 °C sampai menjadi berwarna putih. Abu yang diperoleh didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga bobot tetap. Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

- 4) pH  
Sampel sebanyak 1 g ditimbang dan dilarutkan ke dalam air pada suhu 80°C lalu tambah air hingga 100 mL. pH diukur pada suhu 25°C menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu.
- 5) Viskositas  
Sampel ditimbang sebanyak 6,67 gram kemudian dilarutkan dalam akuades hingga volume 100 ml. kemudian dipanaskan pada suhu 60°C dan diukur dengan viskometer.
- 6) Karakterisasi gugus fungsi gelatin tulang ikan *E. affinis* menggunakan FTIR  
Sampel ditimbang sebanyak 2 mg dan dicampur dengan 100 mg KBr kemudian dimampatkan menjadi kepingan tipis diuji pada rentang spektra 4000-500 cm<sup>-1</sup>.
- 7) Analisis komponen asam amino gelatin *E. affinis* dengan HPLC (*detector Flourensence*)  
Sampel ditimbang sebanyak 20 mg kemudian ditambahkan 2 mL HCl 6 N dan dialiri gas nitrogen untuk mencegah oksidasi serta tabung segera ditutup, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 24 jam. Sampel yang telah dihidrolisis didinginkan pada suhu ruang, kemudian disaring menggunakan membran kaca masir dengan pori 0,45 µm. Sampel di *rotary evaporator* pada suhu 80°-90°C. Sampel ditambahkan dengan dengan HCl 0,01N hingga tepat 10 mL, lalu disaring dengan kertas *milipore* 0,45 µm, lalu analisis dengan HPLC.
- 8) Analisis Kekuatan Gel  
Analisis Kekuatan gel mengacu pada

Metode British Standar 757: 1975 *Gelatin Manufacturers Institute of America* (GMIA) 2012. Bubuk gelatin (6,67 g) dilarutkan dalam akuades pada suhu 60 °C selama 15 menit. Setelah itu larutan gelatin didinginkan dalam lemari es pada suhu 4 °C selama 16 jam sampai gel terbentuk. Kekuatan gel ditentukan menggunakan *Texture Analyzer* (CT3 Brookfield, AS) yang diatur dengan *load cell ±5 kg, cross-head speed* 1 mm

### 3 Hasil dan Diskusi

#### 3.1 Hasil



Gambar 1. Serbuk gelatin tulang ikan *E. affinis*

Tabel 1. Hasil Pengujian Parameter Proksimat dan Fisikokimia Gelatin *E. affinis*

| Parameter Proksimat dan Fisikokimia | Gelatin Tulang Ikan <i>E. affinis</i> | SNI No. 06-3735                  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Rendemen                            | 12,2%                                 | -                                |
| Kadar air                           | 10 %                                  | Maksimum 16%                     |
| Kadar abu                           | 1,03 %                                | Maksimum 3,25%                   |
| pH                                  | 4,33                                  | 4,5-6,5                          |
| Viskositas                          | 3,44 cP                               | 1,5-7 cP                         |
| Aroma                               | Agak Amis                             | tidak amis                       |
| Warna                               | Cokelat Kekuningan                    | Tidak berwarna sampai kekuningan |

#### 3.1.1 Kekuatan Gel Gelatin Tulang *E. affinis*

Tabel 2. Kekuatan gel dari gelatin tulang ikan *E. affinis*

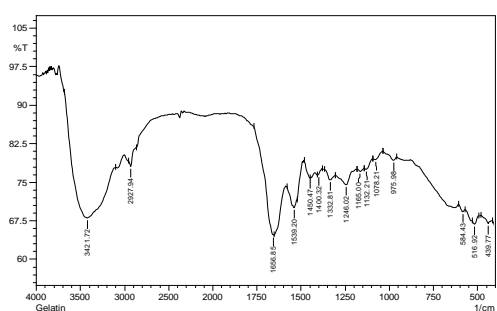
| Sampel                                | Replikasi | Kekuatan Gel G/Force |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|
| Gelatin tulang ikan <i>E. affinis</i> | 1         | 71,481               |
|                                       | 2         | 66,421               |
|                                       | 3         | 64,726               |
| <b>Rata-rata</b>                      |           | <b>67,54266</b>      |



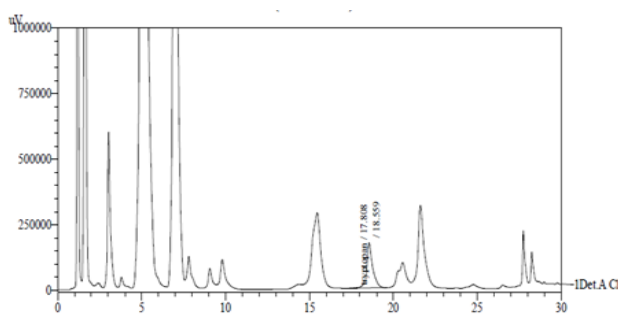
3.1.2 Karakterisasi Kandungan Asam Amino Gelatin Tulang Ikan *E. affinis*

Tabel 3. Karakteristik gugus fungsi gelatin tulang ikan tongkol (*E. affinis*)

| Daerah Serapan | Wilayah Serapan Gelatin (cm <sup>-1</sup> ) [11] | Bilangan gelombang puncak Serapan (cm <sup>-1</sup> ) |                          | Keterangan                        |
|----------------|--|---|--------------------------|-----------------------------------|
|                |  | Gelatin ikan <i>E. affinis</i>                        | Gelatin ikan shaari [13] |                                   |
| Amida A        | 3478-3310  | 3421  | 3423                     | NH regangan                       |
| Amida B        | 2935-2915  | 2927  | 2926                     | Regangan asimetri CH <sub>2</sub> |
| Amida I        | 1658-1653  | 1656  | 1655                     | C=O regangan                      |
| Amida II       | 1575-1480  | 1539  | 1555                     | NH tekukan, CN regangan           |
| Amida III      | 1240-1234  | 1246  | 1241                     | NH tekukan, CN regangan           |



Gambar 2. Spektrum Inframerah Gelatin Tulang *E. affinis*



Gambar 3. Kromatogram asam amino gelatin tulang ikan *E. affinis* menggunakan HPLC

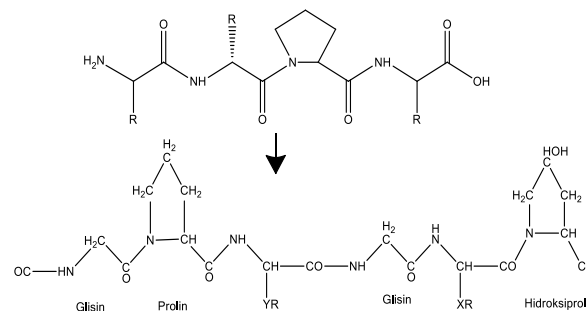
Tabel 4. Komposisi asam amino gelatin tulang ikan *E. affinis* menggunakan HPLC

| Asam Amino    | Hasil (% w/w) |
|---------------|---------------|
| Asam aspartat | 3,94          |
| Threonin      | 2,49          |
| Serin         | 2,65          |
| Glutamat      | 8,52          |
| Alanin        | 8,71          |
| Cystein       | -             |
| Valin         | 1,80          |
| Metionin      | 1,33          |
| Ileusin       | 0,96          |
| Tyrosin       | 0,25          |
| Fenilalanin   | 1,50          |
| Histidin      | 1,03          |
| Leusin        | 2,07          |
| Arginin       | 7,65          |
| Triptofan     | 0,01          |
| Prolin        | 8,76          |
| Glisin        | 23,50         |
| Lisin         | 2,51          |
| <b>Total</b>  | <b>77,7</b>   |

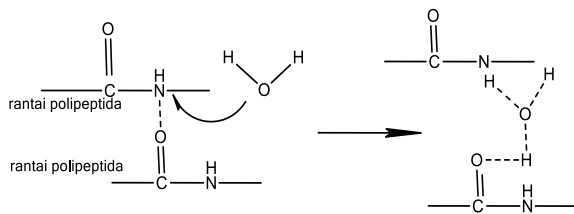
3.2 Pembahasan

Ekstraksi kolagen *E. affinis* melibatkan proses denaturasi untuk mengubah kolagen menjadi gelatin dengan penambahan senyawa pemecah ikatan hidrogen pada suhu kamar atau

suhu yang lebih rendah. Ekstraksi dengan akuades akan melanjutkan perusakan ikatan-ikatan silang, serta untuk merusak ikatan hidrogen yang menjadi faktor penstabil struktur kolagen [14]. Selama ekstraksi struktur tropokolagen *triple helix* terdenaturasi menjadi rantai tunggal yang dapat larut dalam air. Pemutusan ikatan hidrogen pada tropokolagen akan menstabilkan serabut *triple helix* dan menghasilkan gelatin yang larut dalam air [12]. Reaksi denaturasi kolagen menjadi gelatin (Gambar 4) dan rusaknya ikatan silang pada molekul tropokolagen *triple helix* menjadi rantai heliks (Gambar 5).



Gambar 4. Reaksi Perubahan struktur kolagen menjadi gelatin [14]



**Gambar 5.** Reaksi Pemutusan Ikatan Hidrogen tropokolagen [12]

Rendemen gelatin tulang *E. affinis* (Tabel 1) adalah sebesar 12,2%, hasil ini lebih tinggi dari rendemen gelatin tulang kaki ayam 5,05 [15], ikan cobia 5,76% [11], ikan Tenggiri 6,39 [12]. Gelatin memiliki keterkaitan dengan kandungan protein, karena merupakan salah satu jenis protein konversi yang diperoleh melalui proses hidrolisis kolagen dari kulit, tulang dan jaringan serat putih (*white fibrous*) hewan [1]. Rendemen gelatin semakin meningkat seiring dengan penurunan pH yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi ion  $H^+$  yang akan mempercepat laju hidrolisis, sehingga pemecahan *triple helix* akan semakin besar yang akan mempengaruhi proses transformasi kolagen menjadi gelatin akan semakin banyak [12].

Hasil penelitian diperoleh kadar air gelatin tulang *E. affinis* sebesar 10%, nilai kadar air tersebut sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) No 3735 tahun 1995 untuk gelatin yaitu maksimum 16% dan untuk bahan pangan 14% [12]. Kadar abu gelatin tulang ikan *E. affinis* yang dihasilkan sebesar 1,03% telah memenuhi syarat SNI (1995) yaitu maksimum 3,25%. Kadar abu menunjukkan adanya mineral dalam bahan. Umumnya mineral yang terdapat dalam gelatin yang diekstraksi dari tulang terdiri dari kalsium, natrium, klor, magnesium dan belerang. Besar kecilnya kadar abu gelatin sangat dipengaruhi pada proses perendaman dengan larutan asam. Semakin banyak kalsium yang luruh maka kadar abu gelatin yang diperoleh semakin rendah [12].

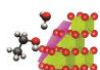
Nilai rata-rata nilai pH yang diperoleh dari penelitian ini adalah 4,33. Nilai pH (derajat keasaman) gelatin merupakan salah satu parameter yang penting dalam standar mutu gelatin. Pengukuran nilai pH larutan gelatin penting dilakukan karena pH larutan gelatin mempengaruhi sifat-sifat yang lain seperti viskositas dan kekuatan gel [12]. Gelatin dengan

pH rendah sesuai dengan sistem pencernaan manusia yang cenderung asam sehingga gelatin ini cocok diaplikasikan dalam pengolahan produk pangan [16].

Viskositas gelatin tulang *E. affinis* adalah 3,44 cP telah memenuhi syarat SNI (1995) yaitu 1,5-7 cP Viskositas merupakan parameter untuk mengukur kemampuan suatu produk emulsifier untuk mengabsorpsi air dan untuk membentuk koloid. Semakin tinggi kemampuan produk emulsifier untuk mengentalkan dan membentuk koloid, maka nilai viskositasnya akan semakin tinggi dan kualitas semakin baik.

Hasil pengukuran kekuatan gel gelatin tulang ikan *E. affinis* sebesar 67,54 g.bloom. Kekuatan gel gelatin tulang ikan *E. affinis* masih berada dalam kisaran kekuatan gel menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3735 tahun 1995, untuk produk gelatin yaitu 50-300 bloom. Berbeda dengan nilai bloom gelatin kulit unta adalah 340, kulit babi 350,4 g, dan kulit sapi 266,69 g [17]. Uji kekuatan gel merupakan parameter penting dalam produk gelatin, karena kekuatan gel termasuk salah satu standar mutu. Nilai standar kekuatan gel gelatin tipe A yang ditetapkan oleh *Gelatin Manufactures Institute of America* (GMIA), 2013 yaitu 50–300 g.bloom. Kekuatan gel merupakan sifat fisik gelatin yang penting karena hubungannya dengan aplikasi pada produk. Kekuatan gel gelatin dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok, yang di mana; rendah <150, sedang 150-220, tinggi 220-300 bloom [18]. Kekuatan gel dapat dimaksimalkan dengan waktu proses lebih lama dan suhu proses lebih rendah selama langkah ekstraksi. Kekuatan gel itu menurun dengan peningkatan suhu ekstraksi karena degradasi protein, dan produksi fragmen protein yang menurunkan kemampuan pembentuk gel [19].

Spektrum FTIR Gelatin *E. affinis* mengidentifikasi gugus fungsi khas pada polimer gelatin. Gugus fungsi yang khas pada gelatin adalah Amida A, B, I, II, dan III. Gugus fungsi amida A adalah gugus fungsi yang memiliki serapan  $3478-3310\text{ cm}^{-1}$ . Puncak amida A menunjukkan bahwa gugus NH dalam amida akan cenderung berikatan dengan regangan  $CH_2$  apabila gugus karboksil dalam keadaan stabil. Gugus fungsi amida B adalah gugus fungsi yang memiliki daerah serapan  $2935-2915\text{ cm}^{-1}$ . Daerah ini menunjukkan keberadaan regangan asimetri  $CH_2$ . Gugus fungsi amida I adalah gugus fungsi



yang memiliki daerah serapan 1658-1653  $\text{cm}^{-1}$ . Daerah serapan amida I menunjukkan adanya regangan C=O dengan gugus OH yang berpasangan dengan gugus karboksil, amida I menunjukkan  $\alpha$ -helix yang merupakan struktur gelatin. Daerah serapan amida II adalah puncak serapan pada 1560-1335  $\text{cm}^{-1}$ . Vibrasi amida II disebabkan oleh adanya deformasi ikatan N-H dalam protein. Daerah serapan ini berkaitan dengan deformasi tropokolagen menjadi rantai  $\alpha$ -helix. Daerah serapan spesifik dari gelatin yang terakhir adalah amida III, amida III merupakan gugus fungsi yang memiliki puncak serapan 1240-670  $\text{cm}^{-1}$ , dan berhubungan dengan struktur *triple helix* (kolagen) [14].

Spektrum inframerah gelatin tulang *E. affinis* (Gambar 2) menunjukkan adanya serapan kuat pada bilangan gelombang 3421  $\text{cm}^{-1}$ , yang merupakan regangan dari OH intramolekuler atau amida A. amida B terdeteksi pada bilangan gelombang 2927  $\text{cm}^{-1}$ . Puncak serapan amida I pada gelatin tulang ikan *E. affinis* 1656  $\text{cm}^{-1}$ . Nilai tersebut hampir sama dengan bilangan gelombang amida I yang terdeteksi pada ikan shaari [13]. Komponen  $\alpha$ -helix ditunjukkan pada wilayah serapan yang berkisar antara 1658-1653  $\text{cm}^{-1}$  [11], sehingga puncak serapan amida I gelatin tulang ikan *E. affinis* menunjukkan adanya komponen  $\alpha$ -helix. Struktur sekunder gelatin adalah dianalisis menurut area 1700–1600  $\text{cm}^{-1}$  (pita amida I) [20].

Gugus amida II terdeteksi pada wilayah serapan 1575-1480  $\text{cm}^{-1}$ . Amida II menunjukkan adanya NH *bending* dan CN *stretching* [21]. Gugus amida II pada gelatin tulang ikan *E. affinis* terdeteksi pada bilangan gelombang 1539  $\text{cm}^{-1}$ . Gugus amida III telah terdeteksi pada bilangan gelombang 1246  $\text{cm}^{-1}$ . Intensitas amida III berkaitan dengan struktur *triple helix*. Bilangan gelombang pada amida I (1656  $\text{cm}^{-1}$ ) dan III (1246  $\text{cm}^{-1}$ ) yang menunjukkan adanya struktur  $\alpha$ -helix. dari hasil analisis spektra FTIR diketahui gugus fungsi yang terdapat adalah gugus –OH, C-O, N-H dari amida sekunder yang didukung dengan adanya gugus C-N, C=O dan NCO dari amina sekunder, sebagai gugus fungsi utama gelatin [22].

Analisis asam amino dilakukan untuk mengetahui jenis dan kadar asam amino yang terdapat pada gelatin tulang *E. affinis*. Senyawa gelatin merupakan polimer linier asam amino yang rantai polimernya umumnya merupakan pengulangan asam amino glycinproline-prolin

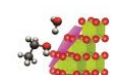
atau glisin-prolin-hidroksiprolin di mana komposisi asam amino hampir mirip dengan kolagen [23] Asam amino utama penyusun gelatin adalah glisin, prolin, dan hidroksiprolin [24]. Ada 5 asam amino yang dominan dalam gelatin tulang ikan termasuk glisin (21,2-36,7%), prolin (8,7-11,7%), hidroksiprolin (5,3-9,6%), alanin (8,48-12,9%), dan asam glutamat (7,23-10,15%) [25]. Pengujian asam amino pada gelatin tulang ikan *E. affinis* menghasilkan hampir semua jenis asam amino esensial dan non esensial, serta hampir tidak mengandung triptofan.

#### 4 Kesimpulan

Tulang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan rendemen sebesar 12,2% yang memenuhi persyaratan fisikokimia gelatin (SNI 1995), memiliki kadar asam amino sebesar 77,7% dan kekuatan gel 67,54 g.Bloom.

#### Daftar Pustaka

- [1] Mahmoodani, F., Ardekani, V.S., See, S.F., Yusop, S.M. and Babji, A.S. 2012. Optimization and physical properties of gelatin extracted from pangasius catfish (*Pangasius sutchi*) bone. *Journal of Food Science and Technology*, Springer Science and Business Media LLC. 51 (11) 3104–13. 10.1007/s13197-012-0816-7
- [2] Volans, G. and Wiseman, H. 2022. Gelatin [Internet]. *Drugs Handbook 2012–2013*. Bloomsbury Academic. 10.5040/9781350363595.art-794
- [3] Mariod, A.A. and Adam, H.F. 2013. Review: Gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 12 (2) 135–47.
- [4] Nhari, R.M.H.R., Ismail, A. and Che Man, Y.B. 2012. Analytical Methods for Gelatin Differentiation from Bovine and Porcine Origins and Food Products. *Journal of Food Science*, Wiley. 77 (1) R42–6. 10.1111/j.1750-3841.2011.02514.x
- [5] Abedinia, A., Mohammadi Nafchi, A., Sharifi, M., Ghalambor, P., Oladzadabbasabadi, N., Ariffin, F. et al. 2020. Poultry gelatin: Characteristics, developments, challenges, and future outlooks as a sustainable alternative for mammalian gelatin. *Trends in Food*



- Science & Technology*, Elsevier BV. 104 14–26. 10.1016/j.tifs.2020.08.001
- [6] Milovanovic, I. and Hayes, M. 2018. Marine Gelatine from Rest Raw Materials. *Applied Sciences*, MDPI AG. 8 (12) 2407. 10.3390/app8122407
- [7] Alwi, Z. 2020. Halal Analysis Principle for Food and Pharmaceutical: A Case Study of Gelatin [Internet]. Proceedings of the Proceedings of the 19th Annual International Conference on Islamic Studies, AICIS 2019, 1-4 October 2019, Jakarta, Indonesia. EAI. 10.4108/eai.1-10-2019.2291692
- [8] Rakhmanova, A., Khan, Z.A., Sharif, R. and Lü, X. 2018. Meeting the requirements of halal gelatin: A mini review. *MOJ Food Processing & Technology*, MedCrave Group, LLC. 6 (6). 10.15406/mojfpt.2018.06.00209
- [9] Agustin, A.T. 2013. Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *MEDIA TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN*, Universitas Sam Ratulangi. 1 (2). 10.35800/mthp.1.2.2013.4167
- [10] Saputra, R.H., Widiastuti, I. and Supriadi, A. 2016. Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Kulit Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Kombinasi Berbagai Asam dan Suhu. *Jurnal Fishtech*, Universitas Sriwijaya - Pusat Inovasi Pembelajaran Unsri. 4 (1) 29–36. 10.36706/fishtech.v4i1.3496
- [11] Fofid, S.G.M. 2014. Ekstraksi dan karakterisasi gelatin dari tulang ikan cobia (*Rachycentron canadum*). Institut Pertanian Bogor.
- [12] Febryana, W., Idiawati, N. and Wibowo, M.A. 2018. Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Belida (*Chitala lopis*) pada Proses Perlakuan Asam Asetat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7 (4) 93–102.
- [13] Saidi, G., Rahman, M. and Guizani, N. 2012. Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of extracted gelatin from shaari (*Lithrinus microdon*) skin: Effects of extraction conditions. *International Food Research Journal*, 19 1167–73.
- [14] Marsaid and Atmaja, L. Karakterisasi Sifat Kimia, Fisik, dan Termal EKstrak Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) pada Variasi Larutan Asam untuk Perendaman.
- [15] Juliasti, R., Legowo, A.M. and Pramono, Y.B. 2015. Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing sebagai Sumber Gelatin dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, Indonesian Food Technologists. 04 (01). 10.17728/jatp.2015.01
- [16] Juliasti, R., Legowo, A.M. and Pramono, Y.B. 2015. Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing sebagai Sumber Gelatin dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 04 (01) 5–10. 10.17728/jatp.2015.01
- [17] Ahmed, M.A., Al-Kahtani, H.A., Jaswir, I., AbuTarboush, H. and Ismail, E.A. 2020. Extraction and characterization of gelatin from camel skin (potential halal gelatin) and production of gelatin nanoparticles. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2020/03/29. Saudi Arabia. 27 (6) 1596–601. 10.1016/j.sjbs.2020.03.022
- [18] Zilhadia, Yahdiana, H., Irwandi, J. and Effionora, A. 2018. Characterization and functional properties of gelatin extracted from goatskin. *International Food Research Journal*, 25 (1) 275–81.
- [19] Montero, M. and Acosta, Ó.G. 2020. Tuna skin gelatin production: optimization of extraction steps and process scale-up. *CYTA - Journal of Food*, Taylor & Francis. 18 (1) 580–90. 10.1080/19476337.2020.1801849
- [20] Zhang, T., Sun, R., Ding, M., Li, L., Tao, N., Wang, X. et al. 2020. Commercial cold-water fish skin gelatin and bovine bone gelatin: Structural, functional, and emulsion stability differences. *LWT*, Elsevier BV. 125 109207. 10.1016/j.lwt.2020.109207
- [21] Kong, J. and Yu, S. 2007. Fourier transform infrared spectroscopic analysis of protein secondary structures. *Acta Biochimica et Biophysica Sinica*, 39 (8) 549–59. 10.1111/j.1745-7270.2007.00320.x



- [22] Fatimah, D. and Jannah, A. 2012. Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat Dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (Chanos-Chanos Forskal). *Alchemy*,. 10.18860/al.v0i0.1663
- [23] Siburian, W.Z., Rochima, E., Andriani, Y. and Praseptiangga, D. 2020. Fish gelatin (Definition, Manufacture, Analysis of Quality Characteristics, and Application): A Review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 8 (4) 90–5.
- [24] Nurilmala, M., Jacob, A.M. and Dzaky, R.A. 2017. Quality of Cultured Wader Pari During Storage at Different Temperature. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20 (2) 339. 10.17844/jphpi.v20i2.18049
- [25] Atma, Y. 2017. Amino acid and proximate composition of fish bone gelatin from different warm-water species: A comparative. *IOP Conf Series: Earth and Environmental Science*, 58 1–6. 10.1088/1755-1315/5

