

## Pengaruh Perbedaan pH Ekstraksi Terhadap Sifat Fisikokimia *Refined Iota* Karaginan Dari Rumput Laut *Eucheuma spinosum*

### The Effect of Different pH in Extraction Process Against Physicochemical Properties of Refined Iota Carrageenan from *Eucheuma spinosum* Seaweed.

Miftakhul Ulumiah<sup>1\*</sup>, Mochammad Amin Alamsjah<sup>2</sup>, dan Kustiawan Tri Pursetyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>2</sup>Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

Koresponding: Amin Alamsjah, Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya

E-mail: [alamsjah@fpk.unair.ac.id](mailto:alamsjah@fpk.unair.ac.id)

#### Abstrak

Rumput laut *Eucheuma spinosum* dari kelas Rhodophyceae merupakan rumput laut yang tersebar di wilayah perairan Indonesia. Spesies ini dibutuhkan oleh industri pangan dan farmasi karena mengandung karaginan sebesar 65,75%. Karaginan merupakan kelompok polisakarida yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhidro-galaktosa. Rumput laut *Eucheuma spinosum* merupakan produsen utama penghasil karaginan jenis iota ( $\iota$ ). Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi karaginan yaitu pH, jenis pelarut, waktu dan suhu. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan pH ekstraksi terhadap sifat fisikokimia *refined* iota karaginan dan mengetahui nilai pH ekstraksi yang menghasilkan sifat fisikokimia terbaik. Penelitian ini bersifat eksperimental dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan sebanyak 4 perlakuan dan lima kali ulangan dari setiap perlakuan. Nilai pH yang digunakan yaitu 7, 8, 9 dan 10. Parameter utama yang diamati yaitu rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas dan *gel strength*. Sedangkan parameter pendukung adalah pengujian spektrum dengan spektrofotometri FTIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan pH ekstraksi berpengaruh terhadap nilai *gel strength* dan viskositas ( $P < 0,05$ ) namun tidak berpengaruh terhadap persentase rendemen, kadar air dan kadar abu ( $P > 0,05$ ). Perlakuan pH terbaik pada *gel strength* terdapat pada pH 8 sebesar 139,63 g/cm<sup>2</sup>, sedangkan perlakuan terbaik pada viskositas adalah pH 9 yang dapat menghasilkan viskositas sebesar 268 cP sesuai standar FAO. Hasil analisis parameter utama telah memenuhi standar FAO kecuali rendemen yang tidak memenuhi standar SNI.

**Kata Kunci :** Asam asetat, Demineralisasi, Gelatin, Pelarut, Tulang ikan badeng.

#### Abstract

Gelatin is a simple protein obtained from the partial hydrolysis of collagen from the skin, bones, joints and connective tissue of animals. One potential material for the manufacture of gelatin is fish bone milkfish (*Chanos chanos*). Gelatin derived from fish bones with acid process is able to change the triple helix collagen fibers into a single chain, whereas the solvent base only produce double chain. Demineralization of bone or fish skin should use a weak acid is acetic acid, because when using strong acids will produce a strong scent and color gelatin becomes dark. This study aims to determine the effect of the use of acetic acid to the production of fish bone gelatin and the concentration of acetic acid is necessary to produce gelatin with physical and chemical properties of the best. This study uses a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and five replications. The treatments used in this study is the concentration of acetic acid 2%, 4%, 6% and 8%. Based on the research, it was found that the acetic acid solvent effect on the value of the yield and gel strength, but has no effect on the pH value and viscosity. Acetic acid concentration 8% give 4.102% yield value; pH value (acidity) 4.98; 134.313 bloom gel strength and viscosity of 3.6 cP. FTIR analysis results indicate that the fish bone gelatin produced from this research have the same functional group with commercial gelatin.

**Keywords :** Acetic acid, Demineralization, Gelatin, Solvent, Bone milkfis.

## 1. Pendahuluan

Gelatin merupakan protein sederhana yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, tulang, sendi dan jaringan pengikat hewan. Gelatin memiliki berat molekul 22.000-250.000 dan kandungan asam amino yang terdiri dari glisin 26-34%, prolin 10-18%, hidroksiprolin 7-15%, alanin 8-11%, arginin 8-9%, asam aspartat 6-7% dan asam glutamat 10-12% (Ulfah, 2011). Bagi industri pangan ataupun industri non pangan, gelatin memiliki manfaat antara lain sebagai bahan penstabil, pembentuk gel, pengikat, pengental, pengemulsi, perekat, pembungkus makanan. Industri non pangan yang biasa menggunakan bahan gelatin antara lain industri fotografi, industri kertas, farmasi dan produk kosmetik lainnya (Haris, 2008).

Salah satu bahan yang berpotensi untuk pembuatan gelatin adalah tulang ikan yang berasal dari ikan bandeng (*Chanos chanos*). Berdasarkan data nasional Departemen Kelautan dan Perikanan (2007), produksi ikan bandeng sebesar 212,883 ton dengan limbah tulang ikan yang dihasilkan 12%. Tulang merupakan salah satu bahan pembuatan gelatin yang tersusun atas beberapa komponen diantaranya polimer yang berbentuk kolagen. Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*teleostei*) berkisar 15% - 17%, sedangkan pada ikan tulang rawan berkisar 22% - 24% (Maria, 2005).

Proses pembuatan gelatin dapat dibagi menjadi dua macam yaitu proses asam dan proses basa. Gelatin yang diperoleh dari tulang atau kulit ikan dengan proses asam menghasilkan gelatin lebih baik dibandingkan dengan proses basa karena proses asam mampu mengubah serat kolagen *triple heliks* menjadi rantai tunggal, sedangkan larutanperendam basa hanya mampu menghasilkan rantai ganda (Hasdar, 2012). Pada waktu yang sama jumlah kolagen yang dihidrolisis oleh larutan asam lebih banyak dari pada larutan basa. Keuntungan dari proses asam antara lain yaitu biaya lebih murah dan waktu perendaman lebih singkat dari proses basa.

## 2. Material dan Metode

### Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang di dapatkan dari pengolahan bandeng cabut duri di daerah Sidoarjo, CH<sub>3</sub>COOH (asam asetat) glacial 100%, akuades, aluminium foil, plastik mika, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, NaOH 40%, indikator *methyil red* dan HCL.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH ekstraksi terhadap sifat

fisikokimia *refined* iota karaginan dari rumput laut *Eucheuma spinosum*. Perlakuan yang dilakukan pada ekstraksi *refined* iota karaginan dari rumput laut *Eucheuma spinosum* dengan pH ekstraksi yang berbeda adalah sebagai berikut: (A) Penggunaan nilai pH 7 dengan ekstraksi menggunakan akuades; (B) Penggunaan nilai pH 8 dengan ekstraksi menggunakan akuades sebesar 1 liter dan  $\text{Ca(OH)}_2$  6% sebesar 0,25 ml; (C) Penggunaan nilai pH 9 dengan ekstraksi menggunakan akuades sebesar 1 liter dan  $\text{Ca(OH)}_2$  6% sebesar 0,5 ml; (D) Penggunaan nilai pH 10 dengan ekstraksi menggunakan akuades sebesar 1 liter dan  $\text{Ca(OH)}_2$  6% sebesar 1 ml.

Penelitian pendahuluan adalah dengan melakukan analisis proksimat pada bahan baku tulang ikan bandeng kering yang meliputi kadar protein, kadar abu dan kadar air. Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar potensi tulang ikan bandeng dijadikan sebagai bahan baku pembuatan gelatin.

Penelitian utama adalah proses pembuatan gelatin tulang ikan bandeng. Tahap pertama yaitu pencucian bahan baku dengan air kran untuk memisahkan dari sisa-sisa daging yang masih menempel. Tahap selanjutnya, *degreasing* yaitu tulang-tulang ikan dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang masih menempel dengan direndam dalam air mendidih selama 30 menit sambil

diaduk-aduk. Tulang ditiriskan dan dipotong kecil-kecil (3-5 cm) untuk memperluas permukaan. Tulang ikan yang telah di *degreasing* itu kemudian direndam dalam larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan perbandingan 1:4 dengan konsentrasi asam asetat yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% selama 48 jam yang di simpan dalam wadah yang tahan asam sampai terbentuk *ossein*. *Ossein* adalah tulang yang lunak kemudian dipisahkan dengan cara penyaringan dengan menggunakan saringan kasar. *Ossein* dinetralisasi/dicuci dengan menggunakan air mengalir sampai pHnya netral (6-7) dan sampai aroma dari asam asetat tidak terasa (Haris, 2008). Tulang diekstrak dengan perbandingan tulang : akuadest 1:3 pada suhu  $80^\circ\text{C}$  selama 6 jam. Hasil dari proses ekstraksi disaring dengan kain saring untuk menghilangkan komponen non kolagen. Filtrat hasil perebusan dikeringkan dengan oven pada suhu  $55^\circ\text{C}$  selama  $\pm 2$  hari hingga kering dan terbentuk lembaran gelatin. Lembaran gelatin yang telah kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk gelatin (Tazwir, 2007).

Gelatin tulang ikan bandeng dikarakterisasi nilai rendemen, pH (derajat keasaman), kekuatan gel, viskositas dan analisis FTIR.

#### *Parameter Penelitian*

Parameter penelitian ini terdiri dari dua parameter yaitu parameter utama dan

parameter pendukung. Parameter utama pada penelitian ini meliputi kekuatan gel, viskositas, rendemen dan pH (derajat keasaman). Sedangkan parameter pendukung meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein tulang ikan bandeng dan pembacaan spektro foto meter *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini berupa data statistik parametrik yang kemudian akan dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi asam asetat pada gelatin yang dihasilkan berupa kekuatan gel, viskositas, rendemen dan nilai pH kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan satu dengan perlakuan lainnya (Kusriningrum, 2012).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Analisis Proksimat Tulang Ikan Bandeng

Pada penelitian pendahuluan dilakukan analisis proksimat tulang ikan bandeng kering yang bertujuan untuk mengetahui berapa besar potensi limbah

tulang ikan bandeng untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan gelatin. Analisis proksimat tulang ikan bandeng yang meliputi kadar protein, kadar air dan kadar abu. Hasil proksimat tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis proksimat tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat diketahui bahwa kadar protein adalah 24,50% (Tabel 1). Nilai kadar protein pada tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan kadar protein tulang ikan nila sebesar 20,85%. Kadar protein tulang ikan bandeng tersebut digunakan dalam pembuatan gelatin karena kadar protein tulang ikan yang dapat digunakan sebagai pembuatan gelatin berkisar antara 14,55-26,91% (Haris, 2008)

Bahan baku tulang ikan bandeng yang digunakan dalam pembuatan gelatin harus diperhatikan kesegarannya. Tulang ikan dalam kondisi segar dapat mempengaruhi kualitas ossein dan gelatin yang dihasilkan. Semakin segar tulang ikan yang digunakan maka kualitas gelatin yang dihasilkan akan lebih baik (Haris, 2008).

**Tabel 1.** Proksimat Tulang Ikan Bandeng

Parameter	Jumlah (%)
Protein	24,50%
Abu	50,73%
Air	12,72%

### Rendemen

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap

peningkatan konsentrasi asam asetat, jumlah ion  $H^+$  yang menghidrolisis kolagen lebih banyak maka struktur kolagen akan lebih terbuka akibat beberapa ikatan

**Tabel 2.** Nilai rendemen gelatin tulang ikan bandeng

Perlakuan	Rata-rata Nilai Rendemen (%) $\pm$ SD
A (2%)	3,068 <sup>b</sup> $\pm$ 0,04
B (4%)	3,598 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,07
C (6%)	3,76 <sup>a</sup> $\pm$ 0,12
D (8%)	4,102 <sup>a</sup> $\pm$ 0,16

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

rendemen gelatin tulang ikan bandeng. Rata-rata hasil rendemen gelatin tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada perlakuan A adalah 3,068%; perlakuan B adalah 3,598%; perlakuan C adalah 3,76% dan perlakuan D adalah 4,102%. Nilai rata-rata rendemen gelatin tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam pembuatan gelatin untuk mengetahui tingkat efisiensi dari proses pengolahan. Rendemen juga dapat digunakan untuk dasar perhitungan analisis finansial dengan memperkirakan jumlah bahan baku untuk memproduksi gelatin pada volume tertentu. Rata-rata rendemen gelatin tulang ikan bandeng terjadi kenaikan seiring dengan peningkatan konsentrasi asam asetat. Hal ini disebabkan karena dengan

dalam molekul proteinnya terlepas sehingga gelatin yang terekstraksi akan menjadi semakin banyak. Apabila ion  $H^+$  yang berlebih menghidrolisis kolagen lebih jauh sehingga terjadi perubahan sifat fisika dan kimia dari rantai *triple heliks* menjadi rantai tunggal (Trilaksana *et al.*, 2012). Peningkatan rendemen ini dikarenakan asam akan bereaksi dengan kalsium pada tulang sehingga garam kalsium pada tulang akan terlarut dan menyebabkan kolagen sebagai pengikat kalsium dalam tulang akan terlepas dan terkumpul dalam ossein (Huda *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini, gelatin tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan konsentrasi asam asetat yang berbeda memiliki nilai rendemen berkisar antara 3,07- 4,1%. Nilai ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan rendemen berbahan baku ceker ayam dengan menggunakan

**Tabel 3.** Nilai pH (derajat keasaman) gelatin tulang ikan bandeng

Perlakuan	Rata-rata Nilai pH (derajat keasaman) $\pm$ SD
A (2%)	5,82 <sup>a</sup> $\pm$ 0,31
B (4%)	5,54 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,36
C (6%)	5,38 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,59
D (8%)	4,98 <sup>b</sup> $\pm$ 0,57

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

asam asetat menghasilkan 7,24% (Ulfah, 2011). Menurut Junianto *et al.* (2006), jumlah kolagen dalam tulang ikan sangat bervariasi antar spesies dan jenis tulang. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai rendemen adalah struktur tulang, lama perendaman dan waktu ekstraksi.

#### Nilai pH (derajat keasaman)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat tidak berbeda nyata terhadap nilai pH. Rata-rata dari hasil pengujian pH gelatin pada perlakuan A adalah 5,58; perlakuan B 5,54; perlakuan C 5,38; dan perlakuan D 4,98. Grafik nilai rata-rata hasil pengujian pH gelatin tulang ikan bandeng dengan berbagai konsentrasi asam dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Pengukuran nilai pH larutan penting dilakukan karena nilai pH gelatin mempengaruhi sifat-sifat gelatin lainnya seperti viskositas, kekuatan gel dan berpengaruh pada aplikasi gelatin dalam

produk. Nilai pH gelatin berhubungan dengan perlakuan konsentrasi asam yang digunakan (Astawan, 2003).

Nilai pH gelatin tulang ikan bandeng yang terbaik pada perlakuan A (konsentrasi asam asetat 2%) sedangkan perlakuan dengan nilai pH yang rendah adalah perlakuan D (konsentrasi asam asetat 8%). Semakin tinggi konsentrasi asam asetat maka nilai pH gelatin akan menurun. Tulang yang drendam asam selama perendaman terjadi pengembangan kolagen, sehingga banyak sisa asam yang tidak bereaksi terserap dalam kolagen yang mengembang dan terperangkap dalam jaringan fibril kolagen, sehingga sulit dinetralkan pada saat pencucian dan terbawa saat proses ekstraksi sehingga akan mempengaruhi nilai pH akhir produk gelatin (Tazwir *et al.*, 2007). Semakin tinggi pH larutan perendaman maka konsentrasi larutan asam yang diserap tulang semakin rendah, karena saat perendaman tulang mengembang dan menyebabkan adanya ruang kosong yang menjadai jalan masuk

ion H<sup>+</sup> dari larutan asam (Peranginangin *et al.*, 2005).

Rata-rata nilai pH gelatin hasil penelitian berkisar antara 4,98-5,82, pada konsentrasi asam asetat 2% memiliki nilai pH yang lebih tinggi dari pada konsentrasi asam asetat 8%. Nilai ini masih memenuhi standar gelatin tipe A dengan nilai pH 3,8-6,0 (GMIA, 2012). Gelatin dengan pH netral diaplikasikan untuk produk daging, farmasi, kromatografi, cat dan lain-lain. Gelatin dengan pH rendah biasanya diaplikasikan untuk produk *juice*, *jelly*, sirup dan sebagainya. Faktor yang mempengaruhi nilai pH gelatin adalah jenis larutan perendam yang digunakan untuk menghidrolisis kolagen (Agustin *et al.*, 2015).

#### Kekuatan Gel

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat berbeda nyata terhadap kekuatan gel. Rata-rata hasil pengujian dari kekuatan gel gelatin tulang ikan bandeng pada perlakuan A adalah 32,522 Bloom,

perlakuan B adalah 53,376 Bloom, perlakuan C adalah 67,562 Bloom dan perlakuan D adalah 84,249 Bloom. Nilai kekuatan gel dapat dilihat pada Tabel 4.

Kekuatan gel merupakan parameter yang penting dalam karakteristik gelatin karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan gelatin dalam membentuk gel. Rata-rata nilai kekuatan gel pada gelatin tulang ikan bandeng hasil penelitian berkisar antara 36,892-134,313 Bloom. Gelatin dengan konsentrasi asam asetat 8% memiliki kekuatan gel yang lebih tinggi dari pada konsentrasi asam asetat 2%. Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka kekuatan gel gelatin yang dihasilkan semakin tinggi. Kekuatan gel yang tinggi tergantung dari panjang rantai asam aminonya, apabila kolagen terhidrolisis secara sempurna maka akan menghasilkan rantai polipeptida yang panjang dengan kekuatan gel yang besar. Gel gelatin dapat stabil dengan adanya tekanan dari luar ikatan kovalen yaitu ikatan hidrogen, karena ikatan kovalen mempercepat gel

**Tabel 4.** Tabel nilai kekuatan gel gelatin tulang ikan bandeng

Perlakuan	Rata-rata Kekuatan Gel ( <i>bloom</i> ) ± SD
A (2%)	36,892 <sup>c</sup> ± 5,43
B (4%)	78,408 <sup>b</sup> ± 8,34
C (6%)	88,422 <sup>b</sup> ± 4,76
D (8%)	134,313 <sup>a</sup> ± 55,16

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

mencair (Huda *et al.*, 2013).

Gelatin dengan konsentrasi asam asetat 2% tidak memenuhi standart GMIA karena hanya menghasilkan kekuatan gel

perlakuan B adalah 3,8 cP, perlakuan C adalah 4,6 cP dan perlakuan D adalah 3,6 cP. Nilai viskositas gelatin tulang ikan bandeng dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai viskositas gelatin tulang ikan bandeng

Perlakuan	Rata-rata Viskositas (cP) ± SD
A (2%)	3.8 <sup>a</sup> ± 0.83
B (4%)	3.8 <sup>a</sup> ± 0.83
C (6%)	4.6 <sup>a</sup> ± 1.67
D (8%)	3.6 <sup>a</sup> ± 0.54

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ).

36,892 Bloom, sedangkan standart dari GMIA (2012) untuk gelatin tipe A yaitu antara 50-300 Bloom. Gelatin dari penelitian ini termasuk kategori gelatin dengan nilai kekuatan gel yang rendah. Tazwir *et al.* (2007) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pembentukan gel gelatin adalah pH, suhu ekstraksi dan konsentrasi pelarut asam yang digunakan. Gelatin yang memiliki nilai kekuatan gel yang tinggi biasanya diaplikasikan pada sediaan farmasi, permen *jelly* dan *marshmellow* sedangkan gelatin dengan kekuatan gel yang rendah diaplikasikan pada wafer, *juice* dan tablet (GMIA, 2012).

*Viskositas*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ) terhadap viskositas. Rata-rata hasil pengujian viskositas gelatin tulang ikan bandeng pada perlakuan A adalah 3,8 cP,

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik gelatin yang penting. Viskositas adalah daya aliran molekul dalam suatu larutan. Pengujian karakteristik viskositas digunakan untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin sebagai larutan paad konsentrasi dan suhu tertentu. Viskositas berhubungan dengan bobot molekul rata-rata gelatin dan distribusi molekul, sedangkan bobot molekul gelatin berhubungan langsung dengan panjang rantai asam aminonya (Huda *et al.*, 2013).

Rata-rata nilai viskositas gelatin tulang ikan bandeng dari penelitian ini berkisar antara 3,6-4,6 cP. Nilai viskositas gelatin mengalami peningkatan sampai konsentrasi asam asetat 6% namun pada konsentrasi asam asetat 8% nilai viskositas cenderung menurun. Adanya penurunan nilai viskositas terhadap peningkatan konsentrasi pelarut menunjukkan bahwa rantai asam amino yang lebih pendek inilah yang



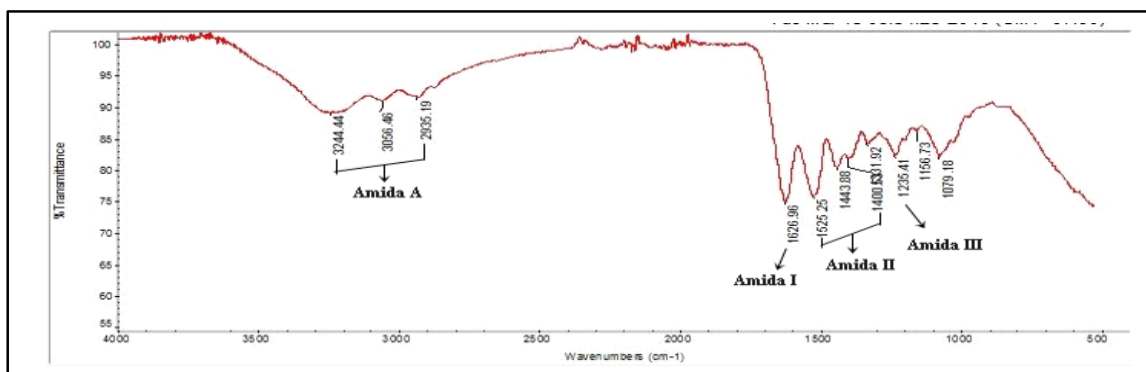
menyebabkan nilai viskositas pada konsentrasi asam asetat 8% lebih rendah dari konsentrasi asam asetat 2%, 4% dan 6% (Huda *et al.*, 2013). Semakin tinggi konsentrasi asam maka struktur rantai asam amino semakin terbuka yang menyebabkan pemotongan rantai asam amino semakin banyak sehingga menghasilkan rantai yang lebih pendek. Nilai viskositas dari penelitian ini memenuhi untuk kriteria gelatin sesuai GMIA (2012) dengan nilai viskositas antara 1,5 – 7,5 cP. Faktor yang mempengaruhi nilai viskositas gelatin adalah pH, suhu ekstraksi, konsentrasi gelatin dan penambahan elektrolit lain dalam larutan gelatin. Nilai viskositas

dapat berpengaruh terhadap produk akhir dari suatu produk (Trilaksani *et al.*, 2012).

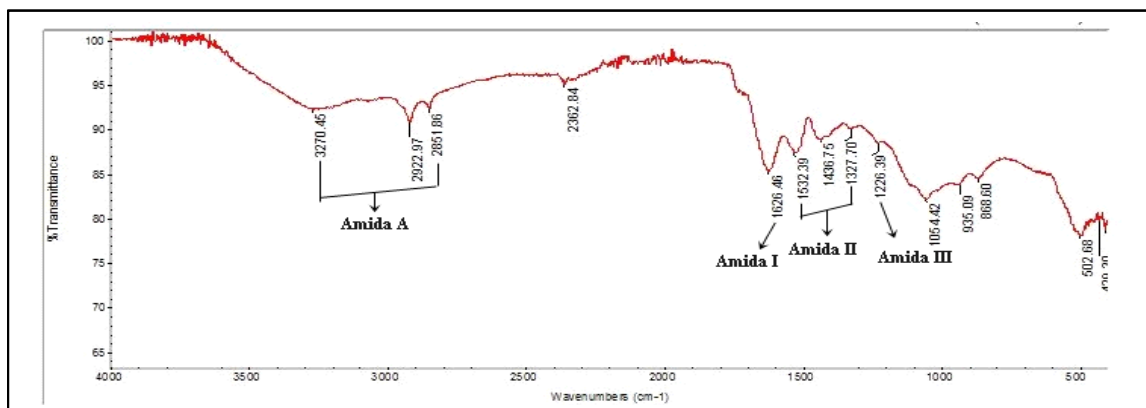
*Analisis Fourier-Transform Infra-Red (FTIR)*

Hasil analisa FTIR gelatin tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dibandingkan dengan hasil analisis FTIR gelatin komersial. Hasil analisa FTIR gelatin komersial dapat dilihat pada Gambar 1, sedangkan untuk hasil analisa FTIR tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat dilihat pada Gambar 2.

Analisis FTIR adalah analisis gugus fungsi penyusun struktur gelatin yang digunakan untuk membuktikan apakah benar senyawa dari penelitian ini adalah gelatin. Hasil pengukuran FTIR yang



**Gambar 1.** FTIR Gelatin Komersial



**Gambar 2.** FTIR Gelatin Tulang Ikan Bandeng

ditunjukkan pada spektra dibagi menjadi 4 daerah serapan yaitu amida A (3600-2300  $\text{cm}^{-1}$ ), amida I (1636-1661  $\text{cm}^{-1}$ ), amida II (1560-1335  $\text{cm}^{-1}$ ) dan amida III (1300-1200  $\text{cm}^{-1}$ ) yang merupakan daerah serapan gugus fungsi khas gelatin (Muyonga *et al.*, 2004).

Pada hasil penelitian ini diperoleh gugus fungsi amida A pada gelatin tulang ikan bandeng terletak pada puncak serapan 3270,45  $\text{cm}^{-1}$ , 2922,97  $\text{cm}^{-1}$  dan 2851,86  $\text{cm}^{-1}$ . Gelatin komersial berada pada puncak serapan 3244,44  $\text{cm}^{-1}$ , 3056,45  $\text{cm}^{-1}$  dan 2935,19  $\text{cm}^{-1}$ . Menurut Sari (2011) menyatakan bahwa amida A berada pada puncak serapan 3600-3000  $\text{cm}^{-1}$  terdiri dari CH, OH dan NH pada peregangan getaran dari protein.

Gugus khas gelatin berikutnya adalah amida I pada puncak serapan 1660-1640  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya regangan ikatan ganda gugus karbonil C=O, bending ikatan NH dan regangan CN (Almeida *et al.*, 2012). Daerah gugus fungsi amida I untuk gelatin tulang ikan bandeng terletak pada daerah serapan 1626,45  $\text{cm}^{-1}$  sedangkan gelatin komersial pada daerah serapan 1626,96  $\text{cm}^{-1}$ . Gugus amida II terletak pada puncak serapan 1560-1335  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya deformasi ikatan N-H dalam protein (Mansyur, 2010). Hasil pengujian pada gelatin tulang ikan bandeng terletak pada daerah serapan 1532,39  $\text{cm}^{-1}$ , 1436,75  $\text{cm}^{-1}$  dan 1327,70  $\text{cm}^{-1}$  sedangkan gelatin komersial terletak pada

daerah serapan 1525,25  $\text{cm}^{-1}$ , 1443,88  $\text{cm}^{-1}$ , dan 1400,53  $\text{cm}^{-1}$ .

Gugus khas gelatin yang terakhir yaitu amida III yang memiliki puncak serapan 1240-670  $\text{cm}^{-1}$ . Pada gelatin ikan bandeng berada pada daerah serapan 1226,39  $\text{cm}^{-1}$  dan untuk gelatin komersial terletak pada daerah serapan 1235,41  $\text{cm}^{-1}$ . Menurut Suptijah dkk. (2013), gelatin memiliki struktur yang terdiri dari karbon (C), hydrogen (H), gugus hidroksil (OH), gugus karbonil (C=O) dan gugus amina (NH). Efendi dkk. (2012) menambahkan bahwa gugus-gugus fungsi gelatin adalah gugus O-H pada bilangan gelombang 3600-3200  $\text{cm}^{-1}$ , gugus C-H pada bilangan gelombang 3000-2840  $\text{cm}^{-1}$ , gugus C=O pada bilangan gelombang 1800-1650  $\text{cm}^{-1}$  dan gugus N-H pada panjang gelombang 1600-1460  $\text{cm}^{-1}$ . Berdasarkan hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa gelatin tulang ikan bandeng yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki gugus fungsi yang sama dengan gelatin komersial.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang pemanfaatan limbah tulang ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai gelatin dengan menggunakan pelarut asam asetat maka dapat diambil kesimpulan bahwa Penggunaan asam asetat dalam proses demineralisasi tulang ikan bandeng berpengaruh terhadap produksi gelatin yaitu nilai rendemen dan kekuatan gel namun tidak berpengaruh terhadap nilai pH dan

viskositas gelatin. Konsentrasi asam asetat terbaik pada proses demineralisasi gelatin tulang ikan bandeng adalah konsentrasi asam asetat 8% menghasilkan rendemen 4,102%, kekuatan gel 134,313 Bloom, nilai pH 4,9 dan nilai viskositas 3,6 cP.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan pada penelitian selanjutnya menggunakan proses netralisasi yang optimal sehingga kolagen tidak banyak terbuang dan ikut larut pada proses tersebut.

#### Daftar Pustaka

- Almeida, P. F., L.annes, S.C.S., Calarge, F. A., Farias, T. M. B., & Santana, J. C. C. (2012). FTIR characterization of gelatin from chicken feet. *Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 6: 1029-1032
- Agustin, A. T., & Meity, S. (2015). Kajian gelatin kulit ikan tuna (*Thunnus albacares*) yang diproses menggunakan asam asetat. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 1(5): 1188-1189.
- Astawan, M., & Aviana, T. (2003). Pengaruh jenis larutan perendam serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia dan fungsional gelatin dari ikan cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 14(1): 9-10
- [DKP]. Departemen Kelautan dan Perikanan. (2007). Statistik Kelautan dan Perikanan 2007. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan
- GMIA. (2012). Gelatin handbook. Gelatin Manufacturers Institute of America. Woburn, Massachu-
- setts: Atlantic Gelatin / Kraft Foods Global Inc.
- Haris, M. A. (2008). Pemanfaatan limbah tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai gelatin dan pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hasdar, M. (2012). Karakteristik edible film yang diproduksi dari kombinasi gelatin kulit kaki ayam dan soy protein isolate. Tesis. Fakultas Peternakan, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Huda, W. N., Atmaka, W., & Nurhartadi, E. (2013). Kajian karakteristik fisik dan kimia gelatin ekstrak tulang kaki ayam (*Gallus gallus bankiva*) dengan variasi lama perendaman dan konsentrasi asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3): 72-74.
- Kusriningrum. (2012). Perancangan *Per-cobaan*. Surabaya: Penerbit Dani Abadi.
- Mansyur, F. Z. (2011). efektivitas gelatin dari tulang ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) sebagai co-emulgator dalam formulasi sediaan emulsi. Skripsi. Makassar: Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin.
- Maria, C. K. (2005). Optimalisasi pembuatan gelatin dari tulang ikan kaci-kaci (*Plectorhynchus chaetonoides*) menggunakan berbagai konsentrasi asam dan waktu ekstraksi. Skripsi. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Muyonga, J. H., Cole, C. G. B., & Duodu, K. G. (2004). Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopic study of acid soluble collagen and gelatin from skins and bones a of young and adult Nile

- perch (*Lates niloticus*). *Food Chemistry*, 86(3): 325-232.
- Peranginangin, R., Nurul, H., Widodo, F.M., Arham, R. (2004). Ekstraksi gelatin dari kulit ikan patin secara proses asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(3): 75-84.
- Suptijah, P., Suseno, S.H., & Anwar, C. (2013). Analisis kekuatan gel (gel strength) produk permen jelly dari gelatin kulit ikan cucut dengan penambahan karaginan dan rumput laut. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(2): 188-189.
- Tazwir, Ayudiarti, D. L., & Peranginangin, R. (2007). Optimasi pembuatan gelatin dari tulang ikan kaci-kaci menggunakan berbagai konsentrasi asam dan waktu ekstraksi. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 2(1): 35-43.
- Trilaksani, W., Nurilmala, M., & Setiawati, I.H. (2012). Ekstraksi gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) dengan proses perlakuan asam. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3): 242-248.
- Ulfah, M. (2011). Pengaruh konsentrasi larutan asam asetat dan lama waktu perendaman terhadap sifat-sifat gelatin ceke ayam. *Agritech*, 31(3): 161-162.