

PEMBUATAN DAN ANALISIS SIFAT FISIKOKIMIA GELATIN DARI LIMBAH KULIT IKAN KERAPU
(*Ephinephelus* sp.)

Making and Analysis of the Physicochemical properties of Gelatin From Skin Grouper (*Ephinephelus* sp.)

Rima Azara

Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
rima.azara@gmail.com

ABSTRAK

Gelatin merupakan protein konversi bersifat larut air yang diperoleh dari hidrolisis kolagen yang bersifat tidak larut air. Pada penelitian ini gelatin diekstraksi dari limbah kulit ikan kerapu (*Ephinephelus* sp.) menggunakan proses asam melalui perbedaan konsentrasi asam asetat dan lama perendaman yang digunakan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisikokimia gelatin yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat berpengaruh pada kadar abu, rendemen, nilai L^* dan pH. Lama perendaman berpengaruh nyata pada viskositas, kekenyalan gel, kadar protein dan titik jendal gelatin. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan perendaman dalam konsentrasi asam asetat 2% dengan lama perendaman 18 jam. Karakteristik gelatin perlakuan terbaik antara lain kadar air 4,61%, kadar abu 1,32%, kadar protein 79,9691%, pH 5,32, rendemen 6,99%, titik jendal 15,83 °C, kekuatan gel 19,73 N, viskositas 6,75 cP, kecerahan warna 64,19 dan intensitas warna kuning 22,63.

Kata kunci: ikan kerapu, perendaman asam, gelatin, sifat fisikokimia

ABSTRACT

Gelatin is water soluble protein derivative that obtained from the hydrolysis of collagen that are insoluble in water. In this study gelatin extracted from fish skin waste (*Ephinephelus* sp.) using the acid with difference of acetic acid concentration and soaking time that used to analyze the effect on the physicochemical properties of gelatin. The results showed that the concentration of acetic acid effect on ash content, yield, and pH value of L^* . Soaking time have a significant effect on viscosity, elasticity gel, protein content and gelling point. The best treatment is in the treatment of soaking in 2% acetic acid concentration with 18 hours soaking time. The best treatment characteristics such as moisture content 4.61%, ash content 1.32%, protein content of 79.9691%, pH 5.32, yield 6.99%, gelling point 15.83 °C, gel strength 19.73 N, viscosity 6.75 cP, color brightness 64.19 and intensity of the yellow color 22.63.

Key words: grouper, soaking acid, gelatin, physicochemical characteristic

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan kaya akan berbagai jenis ikan. Ikan kerapu di Indonesia cukup melimpah, menurut data statistik perikanan tangkap dalam kurun waktu tahun 2005 hingga 2010, volume produksi perikanan tangkap ikan kerapu mengalami peningkatan dari 28.577 ton pada tahun 2005 menjadi 48.035 ton pada tahun 2010 dengan rata-rata produksi per tahun sebesar 37.724 ton (Dirjen Perikanan Tangkap, 2011). Pada Industri, ikan kerapu banyak dimanfaatkan sebagai fillet yang menghasilkan limbah kulit ikan. Pemanfaatan limbah kulit ikan selama ini kurang

optimal karena umumnya hanya digunakan sebagai tepung ikan untuk pakan ternak yang bermutu rendah, maka perlu dilakukan upaya untuk peningkatan pemanfaatan limbah kulit ikan dengan diolah menjadi gelatin.

Gelatin merupakan protein konversi bersifat larut air yang diperoleh dari hidrolisis kolagen yang bersifat tidak larut air. Tulang sapi, kulit sapi, dan kulit babi adalah bahan yang biasa digunakan untuk memperoleh gelatin (Sobral, 2001). Laporan terkini menyebutkan produksi gelatin dunia mencapai angka 326.000 ton per tahun, dimana gelatin dari kulit babi sebesar 46%, kulit sapi sebesar 29,4%, tulang sapi sebesar

23,1%, dan sumber lain sebesar 1,5% (Karim, 2009). Penggunaan gelatin di Indonesia menyebabkan timbulnya kendala pada aspek religi dan kesehatan bagi para konsumen. Mayoritas penduduk di Indonesia beragama Islam, dimana di dalam Islam terdapat larangan mengonsumsi segala produk yang berasal dari babi. Selain itu, Haug (2004) menambahkan bahwa isu-isu lain seperti maraknya berita tentang penyakit sapi gila (mad cow disease) atau (BSE) Bovine Spongiform Encephalopathy pada hewan mamalia, sehingga perlu alternatif sumber lain sebagai bahan baku gelatin yang dapat diterima dari aspek religi dan kesehatan.

Menurut Kusumawati (2008), konsentrasi larutan perendam berpengaruh terhadap kekuatan gel, viskositas, dan rendemen gelatin yang dihasilkan, sedangkan menurut Wijaya (2001) lama perendaman berpengaruh pada rendemen, kadar protein dan viskositas gelatin yang dihasilkan. Penggunaan asam kuat sebagai larutan perendam dapat menyebabkan gelatin yang dihasilkan berwarna hitam dan berbau menusuk, sehingga penggunaan asam kuat dapat diganti dengan asam lemah Pelu et al. (1998). Berdasarkan penelitian Astawan (2003), penggunaan asam asetat 4% menghasilkan sifat fisik, kimia dan fungsional yang lebih baik dibandingkan dengan asam sitrat dan asam fosfat.

Aplikasi gelatin cukup luas, misalnya pada industri pangan, farmasi, kosmetik, dan fotografi. Menurut Peranginangin (2004) lebih dari 60% total produksi gelatin digunakan oleh industri pangan, 20% industri fotografi dan 10% oleh industri farmasi dan kosmetik. Fungsi gelatin pada produk pangan adalah sebagai zat pengental, penggumpal, pengemulsi, penstabil, pembentuk busa, menghindari sineresis, pengikat air, memperbaiki konsistensi, pelapis tipis, pemerkaya gizi, pengawet, dan lain-lain (Wiratmaja, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik gelatin kulit ikan kerapu dengan meninjau lama perendaman dan konsentrasi asam asetat (CH_3COOH).

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah kulit ikan kerapu yang didapatkan dari limbah hasil fillet ikan dari PT. Inti Luhur Fuja Abadi, Pasuruan, Jawa Timur. Larutan CH_3COOH teknis, aquades, H_2SO_4 pekat, NaOH 45%, tablet Kjedahl, HCl 0,1 N, asam borat 3% dan kertas saring, didapatkan dari toko Makmur Sejati Malang. Alat yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu waterbath Memmert WNB 14, kabinet dryer, timbangan analitik XP-1500, kompor listrik Maspion, blender Panasonic, gelas ukur 100 ml, beaker glass 1000 ml, pipet volume 10 ml, termometer, dan kain saring. Alat yang digunakan untuk analisa adalah labu Kjedahl, distilator, pH meter "Ezodo", color reader Minolta CR-100, tensile strength, oven WTB Binder, muffle furnace Hey M 525 series II, timbangan digital Denver M-310, desikator, termometer, buret, kurs porselin, kompor gas, lemari es Sanyo SR-LV219N, viskosimeter relatif 25 ml dan alat – alat gelas.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu konsentrasi asam asetat (K) yang terdiri atas 3 level (2%, 4%, 6%) dan lama perendaman (L) dengan 3 level yaitu 12, 18 dan 24 jam. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Pengamatan yang dilakukan meliputi: Rendemen (AOAC, 1995), Viskositas (British standart dalam Hadi, 2005), Kekuatan gel (Modifikasi Waineright dalam Ward and Courts, 1977), Titik jendal (Leiner dan Davis, 2000), Warna (Yuwono dan Susanto, 1998), Kadar air (AOAC, 1995), Kadar Abu (AOAC, 1995), Kadar Protein (AOAC, 1970), pH (Apriyantono, 1989).

Analisa data menggunakan analisa ragam (ANOVA) kemudian dilakukan uji lanjut DMRT jika terdapat interaksi antara kedua faktor atau dilakukan uji lanjut BNT dengan selang kepercayaan 5%. Pemilihan perlakuan terbaik dengan metode Zeleny (1982).

Metode Pembuatan Gelatin Kulit Ikan Kerapu

Kulit ikan kerapu dibersihkan dan dihilangkan sisiknya kemudian direndam dalam air mendidih selama 1 menit. Kulit lalu dititiskan dan dipotong dengan ukuran 1-3 cm . Kulit ditimbang

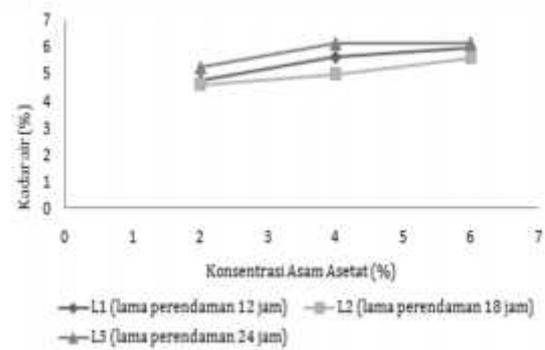
dan kemudian direndam dalam larutan asam asetat 2%, 4% dan 6% selama 12, 18 dan 24 jam. Kulit yang telah mengalami swelling kemudian dicuci dengan air mengalir hingga pH netral. Kulit diekstraksi dalam waterbath pada suhu 70°C selama 2 jam. Kemudian disaring dengan kain saring dan batu zeolit untuk mengurangi bau amis filtrat. Padatan yang diperoleh diekstraksi kembali dalam waterbath pada suhu 70°C selama 1 jam. Filtrat yang didapat digabung kemudian dimasukkan dalam lemari pendingin selama 24 jam. Gel yang terbentuk dikeringkan dalam lemari kabinet selama 48 jam. Flake gelatin yang terbentuk dihaluskan dengan blender dan terbentuk bubuk gelatin. Bubuk gelatin yang diperoleh kemudian dianalisis sifat fisik dan kimianya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bubuk gelatin yang dihasilkan kemudian dianalisa sifat fisik dan kimianya meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, pH, viskositas, kekuatan gel, titik jendal, warna dan rendemen.

1. Kadar air

Rerata kadar air gelatin kulit ikan kerapu akibat perlakuan konsentrasi CH_3COOH dan lama perendaman berkisar antara 4,61% - 6,14%. Menurut SNI (1995), ambang batas kadar air maksimum yang diijinkan untuk produk gelatin adalah 16%, maka kadar air gelatin hasil penelitian ini telah memenuhi standar. Rerata kadar air cenderung meningkat seiring meningkatnya konsentrasi asam asetat. Sementara itu Gambar 1. juga menunjukkan kadar air pada perendaman asam asetat 18 jam lebih rendah daripada kadar air pada lama perendaman 12 jam dan 24 jam. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi asam asetat dan semakin lama perendaman dimungkinkan gelatin yang terbentuk lebih sedikit sehingga pada pengeringan menggunakan alat dan waktu yang sama, maka kadar air suatu bahan dengan kandungan padatan lebih banyak maka kadar airnya lebih rendah. Menurut Sartika (2008) kadar air dipengaruhi oleh kehilangan air selama proses pengeringan serta penyerapan air pada saat perendaman.

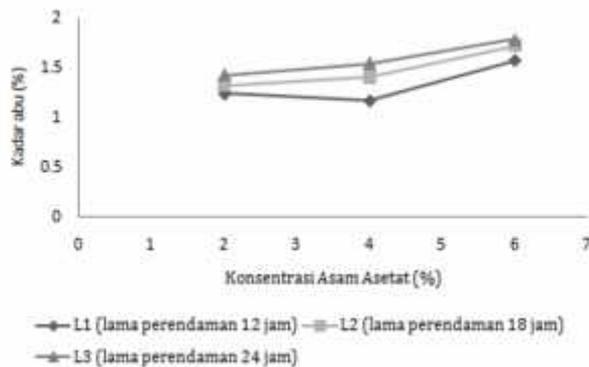


Gambar 1. Rerata Kadar Air Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

2. Kadar Abu

Rerata kadar abu gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai perlakuan konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 1,16 - 1,78%. Kadar abu dalam gelatin kulit ikan kerapu hasil penelitian ini telah memenuhi standar dari SNI (maksimal 3,25 %). Gambar 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam asetat dan semakin lama perendaman maka kadar abu yang dihasilkan cenderung semakin meningkat. Semakin tinggi konsentrasi asam asetat maka kadar abu juga meningkat, hal ini dimungkinkan terjadi karena makin tinggi konsentrasi asam asetat maka makin banyak ion CH_3COO^- yang mengikat ion logam sehingga makin banyak terbentuk kompleks dengan logam. Kompleks dengan logam tersebut kemungkinan ikut terekstrak sehingga terjadi kenaikan kadar abu.

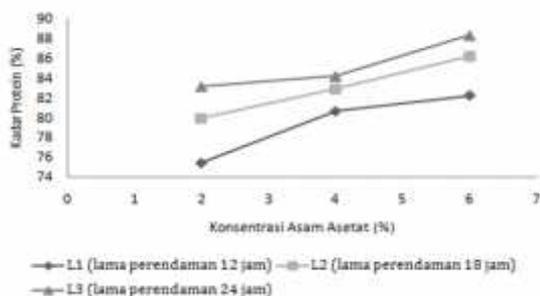
Peningkatan kadar abu dikarenakan unsur-unsur mineral yang terdapat pada kulit belum terdekomposisi pada saat perendaman sehingga terekstraksi saat proses ekstraksi. Diasumsikan bahwa komponen-komponen mineral belum terlepas dari kolagen pada saat pencucian setelah perendaman sehingga unsur-unsur tersebut tidak terbuang dan pada saat perebusan unsur-unsur tersebut terlarut sehingga kadar abu menjadi tinggi. Seperti dikemukakan oleh Eastoe dan Leach (1977) komponen anorganik seperti kalsium, sodium, magnesium, besi, aluminium dan potasium belum terlepas dari kolagen saat pencucian setelah perendaman sehingga unsur tersebut tidak terbuang dan ikut pada proses ekstraksi sehingga kadar abu menjadi tinggi.



Gambar 2. Rerata Kadar Abu Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

3. Kadar Protein

Rerata kadar protein gelatin kulit ikan kerapu akibat perlakuan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 75,3860% - 88,3524%. Gambar 3. menunjukkan kecenderungan peningkatan kadar protein dengan semakin meningkatnya konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Rerata kadar protein meningkat seiring semakin lamanya perendaman. Hal ini disebabkan karena kadar protein berhubungan dengan hidrolisis, semakin besar konsentrasi asam asetat maka makin banyak ion H⁺ yang mendenaturasi kolagen sehingga gelatin yang terbentuk saat proses ekstraksi juga meningkat. Sedangkan semakin meningkatnya lama perendaman, maka waktu kontak semakin lama sehingga semakin banyak H⁺ yang bereaksi menghidrolisis kolagen dan menyebabkan kadar protein juga meningkat.

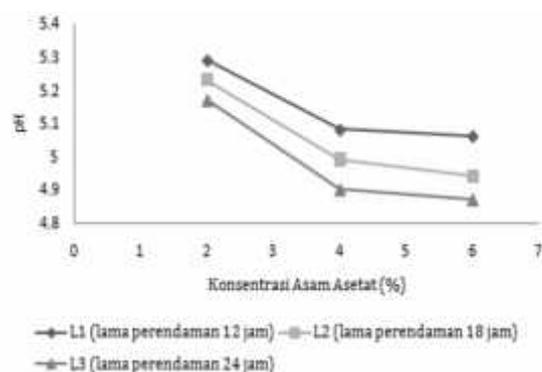


Gambar 3. Rerata Kadar Protein Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

4. pH

Rerata nilai pH gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 4,87 - 5,29. Nilai pH yang dihasilkan dari penelitian ini telah memenuhi standar GMAP (2004) yang menyatakan bahwa standar gelatin hasil proses asam yang ditetapkan adalah 3,8-5,5. Gambar 4. menunjukkan kecenderungan penurunan nilai pH dengan semakin meningkatnya konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi asam asetat yang tinggi maka kandungan ion H⁺ juga semakin tinggi, akibatnya nilai pH larutan menjadi rendah.

Pada proses perendaman terjadi pembengkakan pada kolagen, dimungkinkan sisa larutan yang tidak bereaksi terserap dalam kolagen dan terperangkap pada jaringan kolagen, sehingga pada saat pencucian tidak ikut tercuci, dan terekstraksi pada saat ekstraksi sehingga mempengaruhi nilai pH yang dihasilkan. Hal ini diperkuat oleh Sartika (2009) bahwa nilai pH gelatin dipengaruhi oleh proses pencucian setelah direndam dalam larutan asam. Pencucian dilakukan hingga pH mendekati netral. Pencucian yang kurang sempurna mengakibatkan pH gelatin rendah.

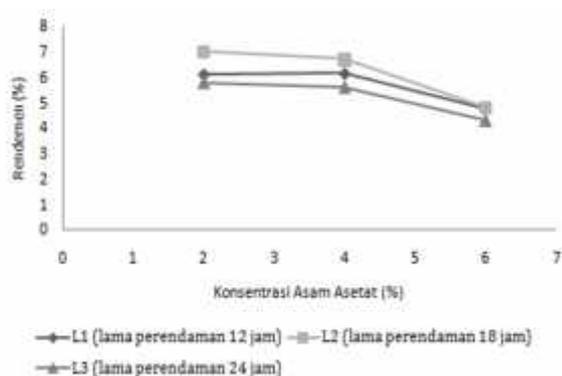


Gambar 4. Rerata pH Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

5. Rendemen

Rerata rendemen gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 4,29% - 6,99%. Gambar 5. menunjukkan kecenderungan

penurunan rendemen dengan semakin besarnya konsentrasi asam asetat. Sementara Gambar 5. juga menunjukkan kecenderungan peningkatan rendemen pada perlakuan lama perendaman 18 jam, lalu menunjukkan penurunan pada perlakuan lama perendaman 24 jam. Semakin tinggi konsentrasi asam asetat yang digunakan maka ion H^+ dalam larutan juga semakin banyak sehingga menyebabkan proses hidrolisis kolagen menjadi gelatin berlangsung lebih cepat. Menurut Wijaya (2001) meningkatnya rendemen gelatin akan mencapai batas maksimal apabila ion H^+ yang berlebih mendenaturasi kolagen yang telah terhidrolisis. Semakin tinggi konsentrasi asam asetat, maka konsentrasi ion H^+ juga meningkat sehingga proses hidrolisis menjadi lebih cepat. Proses hidrolisis yang cepat menyebabkan gelatin yang terbentuk saat perendaman larut pada larutan perendam sehingga menyebabkan rendemen cenderung turun. Hal ini sesuai dengan pendapat Ward dan Courts (1977), yang menyatakan bahwa transformasi kolagen menjadi gelatin dipengaruhi oleh pH, suhu dan waktu pemanasan.

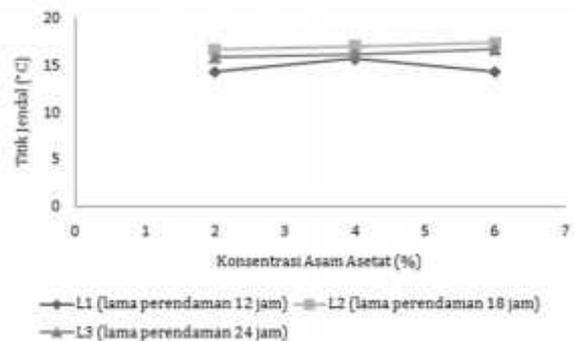


Gambar 5. Rerata Rendemen Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

6. Titik Jendal

Rerata titik jendal gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara $14,33 - 17,33$ °C. Gambar 6. menunjukkan pada lama perendaman 18 dan 24 jam, titik jendal gelatin cenderung meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi asam asetat sedangkan pada perlakuan lama perendaman 12 jam titik jendalnya meningkat pada perlakuan konsentrasi asam asetat 4% lalu

menurun pada konsentrasi asam asetat 6%. Hal ini dimungkinkan terjadi karena pada perlakuan lama perendaman 12 jam diasumsikan gelatin yang terbentuk memiliki berat molekul yang lebih rendah sehingga mempengaruhi titik jendalnya. Hal ini didukung oleh pendapat Nurilmala (2006), yang menyatakan bahwa titik jendal gelatin dipengaruhi oleh konsentrasi gelatin, pH dan besarnya molekul gelatin.

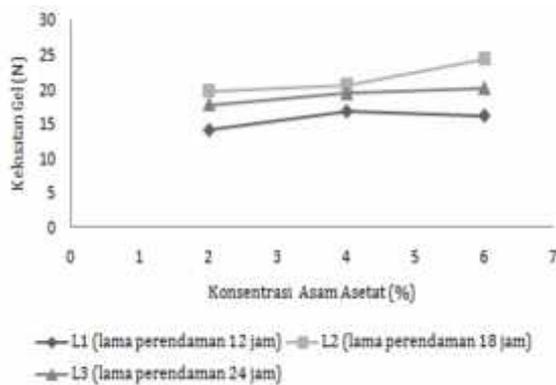


Gambar 6. Rerata Titik Jendal Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

7. Kekuatan Gel

Rerata kekuatan gel gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara $14,17 - 24,73$ N. Gambar 7. menunjukkan pada perlakuan lama perendaman 18 dan 24 jam kekenyalan gel cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam asetat sedangkan pada lama perendaman 12 jam kekuatan gel meningkat hingga konsentrasi asam asetat 4% kemudian menurun pada konsentrasi asam 6%. Gambar 7. Juga menunjukkan rerata kekuatan gel meningkat pada lama perendaman 12 hingga 18 jam kemudian menurun pada perlakuan lama perendaman 24 jam. Pada perlakuan lama perendaman 18 jam diasumsikan merupakan waktu hidrolisis yang optimal sehingga menghasilkan kekuatan gel yang tinggi. Pada proses perendaman terjadi hidrolisis kolagen oleh ion H^+ , semakin lama perendaman diasumsikan degradasi terus berjalan sehingga mempengaruhi panjang rantai polipeptida yang dihasilkan. Menurut Muyonga et al.,(2004) perbedaan kekuatan gel dikarenakan banyak faktor seperti komposisi asam amino dan ukuran rantai

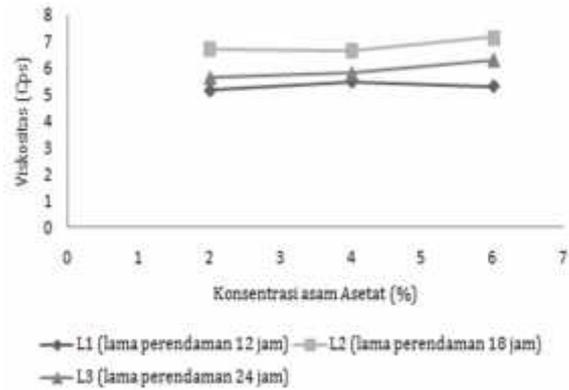
asam amino. Sedangkan Ockerman dan Hansen (1988) menambahkan bahwa kekuatan gel tergantung pada konsentrasi gelatin dan distribusi berat molekul dari gelatin.



Gambar 7. Rerata Kekuatan Gel Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

8. Viskositas

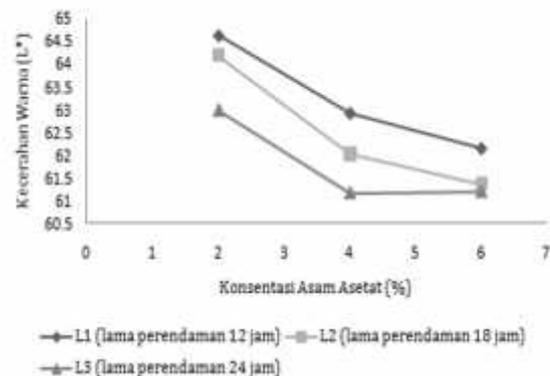
Rerata viskositas gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 5,17 - 7,17 Cp. Gambar.8 menunjukkan kecenderungan peningkatan viskositas dengan semakin besarnya konsentrasi asam asetat dan lama perendaman namun viskositas cenderung turun saat lama perendaman 24 jam. Semakin besar konsentrasi asam asetat, maka ion H⁺ yang mendenaturasi kolagen semakin banyak sehingga gelatin yang terbentuk semakin banyak. Sedangkan semakin lama perendaman maka waktu hidrolisis semakin panjang sehingga dimungkinkan gelatin yang sudah terbentuk terus terhidrolisis sehingga polimernya terpecah, BM nya menjadi lebih kecil sehingga viskositasnya menurun. Menurut Stainsby (1977) viskositas berhubungan dengan berat molekul rata-rata gelatin (mendekati linear). Sedangkan berat molekul rata-rata berhubungan dengan panjang rantai asam aminonya.



Gambar 8. Rerata Viskositas Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

9. Kecerahan Warna (L*)

Rerata kecerahan warna gelatin kulit ikan kerapu dengan berbagai konsentrasi asam asetat dan lama perendaman berkisar antara 61,17- 64,64. Gambar 9. menunjukkan kecenderungan penurunan kecerahan warna dengan semakin meningkatnya konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Hal ini dikarenakan adanya reaksi browning antara asam dan asam amino yang menyebabkan warna menjadi lebih gelap. Perlakuan konsentrasi asam asetat yang lebih tinggi menyebabkan pH larutan menjadi lebih rendah. Adanya asam yang tinggi menyebabkan adanya reaksi browning pada bahan sehingga mempengaruhi warna.

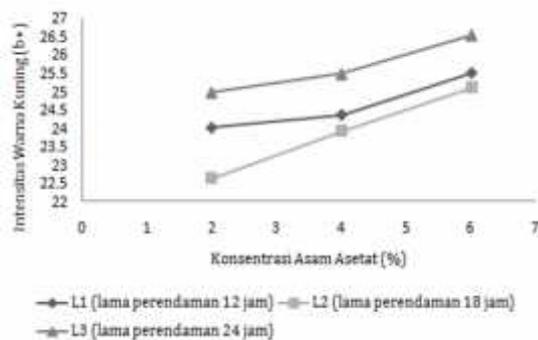


Gambar 9. Rerata Kecerahan Warna Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

10. Intensitas Warna Kuning (b+)

Gambar 10 menunjukkan kecenderungan peningkatan intensitas warna kuning gelatin kulit ikan kerapu dengan semakin meningkatnya

konsentrasi asam asetat dan lama perendaman. Gambar 10. juga menunjukkan kecenderungan peningkatan intensitas warna kuning pada lama perendaman 24 jam sedangkan pada perlakuan lama perendaman 18 jam cenderung menunjukkan penurunan daripada perlakuan 12 jam. Hal ini mungkin dikarenakan perendaman 18 jam lebih banyak daripada perlakuan perendaman 12 jam dan 24 jam sehingga jika dilakukan pengeringan dengan suhu dan waktu yang sama perlakuan dengan gelatin yang lebih sedikit lebih cepat mengalami reaksi browning sehingga semakin meningkat intensitas warna kuningnya.



Gambar 10. Rerata Intensitas Warna Kuning Gelatin Kulit Ikan Kerapu akibat Perlakuan Berbagai Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman

11. Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan metode Zeleny, dan dihasilkan perlakuan perendaman dalam asam asetat 2% dengan lama perendaman 18 jam sebagai perlakuan terbaik, dengan karakteristik seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan terbaik gelatin kulit ikan kerapu

Parameter	Perlakuan Terbaik
Kadar air (%)	4,61
Kadar abu (%)	1,32
Kadar protein (%)	79,97
pH	5,23
Rendemen	6,99
Titik jendal	15,83
Kekenyalan gel (N)	19,73
Viskositas (cP)	6,75
Warna	
• L*	64,19
• b+	22,63

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam asetat berpengaruh nyata terhadap kadar abu, rendemen, nilai pH dan nilai L*. Lama perendaman berpengaruh nyata pada viskositas dan kekenyalan gel, kadar protein dan titik jendal gelatin kulit ikan kerapu. Sedangkan kadar air dan nilai b+ tidak dipengaruhi oleh konsentrasi asam asetat maupun lama perendaman.

Perlakuan terbaik dalam penelitian ini diperoleh dari perlakuan konsentrasi asam asetat 2% dan lama perendaman 18 jam dengan karakteristik : kadar air 4,61%, kadar abu 1,32%, kadar protein 79,9691%, pH 5,32, rendemen 6,99, titik jendal 15,83 °C, kekenyalan gel 19,73 N, viskositas 6,75 cP, kecerahan warna 64,19 dan intensitas warna kuning 22,63.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. The Association of Official Analytical Chemist. A. O. A. C. Inc., Washington, DC. Chap. 38: 1-3
- AOAC. 1970. Official Methods of Analysis 11th edition. Association of Official Analytical Chemist Inc., Washington, DC.
- Astawan, M. dan T. Aviana. 2003. Pengaruh Jenis Larutan Perendam serta Metode Pengeringan terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Gelatin dari Kulit Ikan Cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol.14, No.1.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. 2011. Statistik Perikanan Tangkap Indonesia, 2010. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Eastoe J.E. 1956. The Amino Acid Compositon Of Fish Collagen And Gelatin. Dalmeny Avenue. London.
- GMAP. 2004. Gelatin Manufacturer Association of Asia Pacific. Gelatin. Gelatin Food Science. Gelatin. <http://www.gelatin.co.za/glt1>.
- Hadi, S. 2005. Karakteristik Fisikokimia Gelatin dari Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) Serta Pemanfaatannya dalam Produk Jelly. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. p 21-35.
- Haug, I. J., Draget, K. I., dan Smidsrød, O. 2004. Physical Behavior of Fish Gelatin-

- Carrageenan Mixtures. *Carbohydrate Polymers* 56, 11–19.
- Karim, A. A. dan Bhat, R. 2009. Review Fish Gelatin: Properties. Challenges. And Prospects As An Alternative To Mammalian Gelatins. *Trends in Food Science and Technology*. 19: 644-656.
- Kusumawati, Rinta., Tazwir, dan A. Wawasto. Pengaruh Perendaman dalam Asam Klorida terhadap Kualitas Gelatin Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol.3 No. 1, Juni 2008.
- Leiner dan Davis. 2000. *Leiner Davis Gelatin*. A Goodman Fielder Company. Australia.
- Muyonga, J.H., Cole, C.G.B., and Duodu, K.G. 2004. Characterisation of Acid Soluble Collagen from Skins of Young and Adult Nile Perch (*Late niloticus*). *Food Chemistry*. (85): 81-89.
- Nurilmala, M. 2004. Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Keras (Teleostei) sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakteristiknya. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Ockerman, H.W. dan C.L. Hansen. 2000. *Animal By Product and Utilization*. CRC Press, New York.
- Pelu, H., S. Herawati dan E. Chasanah. 1998. Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) melalui proses asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol.IV No. 2 Tahun 1998. Jakarta
- Peranginangin R, Tazwir, Suryanti. 2004. Riset Ketersediaan Bahan Baku Limbah Tulang dan Kulit Ikan. Laporan Teknis Riset Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Perikanan Tulang dan Kulit Ikan. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Peikanan. Hal. : 1 – 29.
- Sartika, D. 2009. Pengembangan Produk Marshmallow dari Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). SKRIPSI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SNI 01-3735.1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Sobral, P. J. A., dan Habitante, A. M. Q. B. 2001. Phase Transitions of Pigskin Gelatin. *Food Hydrocolloids*, 15: 377–382.
- Stainsby, G. 1977. The Gelatin Gel and The Sol-Gel Transformation. In: Ward, A.G., Court, A. (ed). *The Science and Technology of Gelatin*. Academic Press, New York.
- Ward, A. G. and A. Courts. 1977. *The Science and Technology of Gelatin*. New York: Academy Press.
- Wijaya, H. 2001. Pengaruh Konsentrasi Asam Asetat dan Lama Perendaman Kulit Ikan Pari (*Trygon sp*) Pada Pembuatan Gelatin. SKRIPSI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wiratmaja, H. 2006. Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp*) Menjadi Gelatin Serta Analisis Sifat Fisika-Kimia. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuwono, S dan Tri S.1998. *Panduan Analisa Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Zeleny, C. 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. Mc.Graw-Hill Book Company. New York