

PENGARUH WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP KUALITAS GELATIN DARI TULANG IKAN TENGGIRI DENGAN BERBANTUKAN ULTRASONIK

THE EFFECT OF EXTRACTION TIME ON GELATIN QUALITY OF TENGGIRI FISH BONE WITH ULTRASONIC ASSISTANCE

Mustafa^{1*}, Masing², Ramli³, Muh.Irwan⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Samarinda, Jalan Ciptomangunkusumo Kampus Gunung Lipan, Samarinda

*Email: mustafa@polnes.ac.id

Diterima 05-10-2020	Diperbaiki 14-10-2020	Disetujui 7-12-2020
---------------------	-----------------------	---------------------

ABSTRAK

Kalimantan Timur khususnya Samarinda terkenal dengan makanan olahan yang berasal dari ikan, seperti Kerupuk (amplang). Ikan yang banyak digunakan dalam makanan olahan tersebut ialah ikan tenggiri di samping ikan pipih, ikan haruan (ikan gabus) dan ikan bandeng. Umumnya, sebagian besar yang digunakan adalah dagingnya sedangkan bagian lain seperti kepala, jeroan, sisik, kulit dan tulang hanya sebagai limbah saja. Ikan tenggiri ini berpotensi untuk digunakan dalam pembuatan gelatin karena ikan tenggiri jenis ikan bertulang keras yang mengandung kolagen kurang lebih 49,8%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap kualitas gelatin dari tulang ikan tenggiri, mengetahui jumlah rendemen tertinggi terhadap kualitas gelatin dari tulang ikan tenggiri dan mengetahui perbandingan karakteristik gelatin yang diperoleh dari tulang ikan tenggiri dengan standar gelatin komersial. Pembuatan gelatin dimulai dengan membersihkan dan merebus 100 g tulang ikan tenggiri pada suhu 60 °C selama 30 menit dengan memotong tulang ikan dengan ukuran 2-4 cm. Kemudian merendam tulang dengan larutan HCl 5% selama 2 hari sampai terbentuk ossein lalu mencuci ossein dengan menggunakan air sampai pH nya netral (6-7) setelah itu mengekstraksi ossein pada suhu 60 °C dalam variasi 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 jam dengan bantuan gelombang ultrasonik 20 kHz, 700 watt dan kemudian mengeringkan gelatin dalam oven pada suhu 50 °C selama 24 jam. Pada penelitian ini didapatkan gelatin optimum pada konsentrasi HCl 5% dan waktu ekstraksi 5 jam dengan rendemen 10,35%. Gelatin optimum memiliki hasil analisa warna kuning pucat, bau normal, pH 5,59, kadar air 11,18%, dan kadar abu 1,08% yang masih sesuai standar gelatin komersial.

Kata Kunci: Gelatin, HCl, ekstraksi, tulang, ikan tenggiri.

ABSTRACT

East Kalimantan, especially Samarinda, is famous for processed foods derived from fish, such as crackers (amplangles). Fish that are widely used in processed foods are tenggiri fish in addition to flat fish, haruan fish (cork fish) and milk fish. Generally, most of the meat is used while other parts such as heads, viscera, scales, skin and bones are just waste. This tenggiri has the potential to be used in the manufacture of gelatin because tenggiri fish species of hard-boned fish containing collagen is approximately 49.8%. The purpose of this study was to determine the effect of extraction time variations on the quality of gelatin from tenggiri fish bones, determine the highest amount of yield on the quality of gelatin from tenggiri fish bones and determine the comparison of gelatin characteristics obtained from tenggiri fish bones with commercial gelatin standards. Making gelatin begins with cleaning and boiling 100 g of tenggiri fish bones at a temperature of 60 °C for 30 minutes by cutting fish bones with a size of 2-4 cm. Then soak the bones with 5% HCl solution for 2 days to form ossein then wash ossein using water until the pH is neutral (6-7) after that extract ossein at 60 °C in variations of 2, 4, 6, 8, 10 and 12 hour with the help of 20 kHz ultrasonic waves, 700 watts and then drying the gelatin in the oven at 50 °C for 24 hours. In this study the optimum gelatin was obtained at a 5% HCl concentration and 5 hours extraction time with a yield of 10.35%. The optimum gelatin has the results of an analysis of pale yellow color,

normal odor, pH 5.59, water content of 11.18%, and ash content of 1.08% which is still according to commercial gelatin standards.

Keywords: *Gelatin, HCl, extraction, bone, tenggiri fish.*

PENDAHULUAN

Ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dijumpai di pasar tradisional di kota Samarinda, dan biasanya diolah menjadi berbagai macam produk makanan. Ikan tenggiri merupakan salah satu jenis ikan laut. Berdasarkan data BPS Samarinda, produksi ikan laut pada tahun 2018 sebesar 15.550,3 ton/tahun. [10].

Kalimantan Timur khususnya Samarinda terkenal dengan makanan olahan yang berasal dari ikan, seperti Kerupuk (amplang). Ikan yang banyak digunakan dalam makanan olahan tersebut ialah ikan tenggiri di samping ikan pipih, ikan haruan (ikan gabus) dan ikan bandeng. Umumnya, sebagian besar yang digunakan adalah dagingnya sedangkan bagian lain seperti kepala, jeroan, sisik, kulit dan tulang hanya sebagai limbah saja. Ikan tenggiri ini berpotensi untuk digunakan dalam pembuatan gelatin karena ikan tenggiri jenis ikan bertulang keras yang mengandung kolagen kurang lebih 49,8%.

Berdasarkan hasil wawancara salah satu pengusaha UMKM dari 30 pengusaha UMKM kerupuk Amplang di daerah Karang Asam kepada beberapa penjual amplang rumahan di Samarinda, kebutuhan satu penjual amplang mengolah ikan tenggiri menjadi kerupuk amplang mencapai 3 kg/hari atau setara dengan 1,08 Ton/tahunnya. Volume produksi amplang yang besar memberikan jumlah limbah tulang ikan yang cukup banyak sehingga jadi salah satu masalah di lingkungan sekitar. Sejauh ini kebanyakan masyarakat awam belum banyak yang mampu memanfaatkan limbah tulang ikan. Limbah tulang ikan yang tidak diatasi akan mengotori lingkungan serta menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga mengurangi nilai estetika pada lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut diatas maka dilakukanlah penelitian yang bersumber dari bahan baku tulang ikan yakni tulang ikan tenggiri.

Tulang ikan tenggiri memiliki kandungan kolagen yang berpotensi sebagai pembuatan gelatin. Kandungan kimia dalam tulang ikan tenggiri terdiri dari 31,92% protein, 1,41% lemak, 54,63% abu, 5,29% air, 0,92% fosfor, 3,39% kalsium [12]. Gelatin merupakan salah satu produk turunan protein yang

diperoleh dari hasil hidrolisis kolagen hewan. Protein tersebut akan diekstrak menjadi gelatin dimana metode yang digunakan adalah metode ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik. Gelatin umumnya digunakan sebagai Penstabil (*stabilizer*), pembentuk gel (*gelling agent*), pengikat (*binder*), pengental (*thickener*), dan pengemulsi (*emulsifier*) serta perekat (*adhesive*).

Penelitian mengenai pembuatan gelatin dari tulang ikan tenggiri sebelumnya telah pernah dilakukan oleh [1], dengan memvariasikan konsentrasi asam sitrat, dengan hasil terbaik yang diperoleh pada konsentrasi asam sitrat 6%, dimana pada analisa kadar abu 2,3%, kadar lemak 1,47%, pH 5, kandungan logam berat kurang dari 0,005 kg/mg, serta kandungan arsen kurang dari 0,003 mg/kg telah memenuhi SNI.

Selain itu, penelitian pembuatan gelatin dari tulang ikan tenggiri juga dilakukan oleh [11], dengan memvariasikan rasio tulang ikan dan asam, dengan hasil terbaik yang diperoleh pada rasio 1:3, dimana rendemen yang di dapat terbesar yakni 2,4643%.

Pada kedua penelitian yang sudah dijelaskan di atas, memiliki kelemahan pada produk terbaiknya yakni pada penelitian pertama untuk analisa kadar air didapatkan sebesar 13,66% dengan batas maksimal 16% serta kandungan protein yang didapat sebesar 58,83% dengan batas 84%-90% sehingga belum memenuhi SNI. Sedangkan pada penelitian kedua untuk analisa kadar airnya didapatkan hasil 24,20% dengan batas maksimal 16% sehingga juga belum memenuhi SNI.

Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki kelemahan dari kedua penelitian tersebut. Perbaikan dilakukan dengan cara memvariasikan waktu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi, rendemen semakin meningkat karena jumlah ion H⁺ yang menghidrolisis kolagen lebih banyak, sementara semakin lama ekstraksi menyebabkan kolagen terurai lebih banyak menjadi gelatin [5]. Pada penelitian [2] dengan berbantuan gelombang ultrasonik 750 watt, 20 kHz didapatkan waktu ekstraksi terbaik selama 6 jam.

Oleh karena itu perlu dilihat mengenai pengaruh waktu ekstraksi terhadap kualitas gelatin tulang ikan tenggiri dengan

berbantuan gelombang ultrasonik. Pada penelitian ini juga diharapkan gelatin dari gelatin tulang ikan tenggiri mampu memenuhi standar gelatin komersial.

METODOLOGI

Jalan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Dasar Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda. Bahan baku berupa tulang ikan tenggiri diperoleh dari 3 penjual amplang di Samarinda.

Rancangan Penelitian

Adapun variabel dari penelitian ini adalah : variabel berubah adalah waktu ekstraksi yakni : 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 jam dan variabel tetap adalah konsentrasi HCl : 5%, waktu hidrolisis : 2 hari, suhu ekstraksi : 60 °C, massa bahan baku : 200 g, frekuensi / daya: 20 kHz / 700 watt serta variabel respon adalah rendemen, kadar air, kadar abu, Analisa AAS, Uji kualitatif

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : gelas beker 500 mL, labu ukur 500 mL, pisau, batang pengaduk, alat ultrasonik, oven, tanur, cawan porselin, termometer, timbangan digital dan labu Kjeldahl. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Aquadest, tulang ikan tenggiri 1,2 kg, Na₂SO₄ 10 g, CuSO₄ 0,2 g, H₂SO₄ pekat 25 mL, Logam Zn, Indikator PP, NaOH 45%, HCl 0,1 N, NaOH 0,1 N, Indikator MO, indikator universal, Larutan HCl 5% dan Kertas saring.

Prosedur Penelitian

Degreasing

Membersihkan tulang ikan tenggiri, setelah itu merebus tulang ikan tenggiri pada air bersuhu 60 °C selama 30 menit dan kemudian meniriskan dan memotong kecil-kecil tulang dengan ukuran 2-4 cm untuk memperluas permukaan.

Demineralisasi

Merendam tulang yang telah bersih dengan larutan HCl 5% dalam gelas beker selama 2 hari sampai terbentuk ossein.

Kemudian mencuci ossein dengan menggunakan air sampai pH nya netral (6-7)

Ekstraksi

Memasukkan aquades ke dalam gelas beker 1 L dan lalu memasukkan ossein ber-pH netral tersebut ke dalam ultrasound serta mengekstraksi ossein pada suhu 60 °C dengan air destilat berbantuan gelombang ultrasonik frekuensi 20 kHz dan daya 700 W pada variasi waktu 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 jam kemudian saring hasil ekstrak tersebut.

Pengeringan

Mengeringkan cairan pekat dalam oven pada suhu 50 °C selama 24 jam dan mengecilkan ukuran ekstrak.

Analisa Karakteristik Gelatin

Rendemen

Rendemen diperoleh dari perbandingan antara berat padatan gelatin yang dihasilkan dengan berat bahan segar (kulit yang telah dicuci bersih). Besarnya rendemen dapat diperoleh dengan rumus :

"Rendemen = ("Berat padatan gelatin")/"Berat tulang ikan segar" "x 100%"

Warna dan Bau

Untuk analisa warna terlebih dahulu padatan gelatin sebanyak 0,2 gram dilarutkan ke dalam 20 mL aquades pada suhu 80°C kemudian dilihat warna yang ditunjukkan.

Untuk analisa bau dapat langsung mencium bau pada padatan gelatin dengan indera penciuman.

pH

Sampel sebanyak 0,2 gr didispersi dalam 20 ml aquades pada suhu 80 °C. Sampel dihomogenkan dengan magnetic stirer. Kemudian diukur derajat keasamannya (pH) pada suhu kamar dengan pH meter.

Kadar Air

Prosedur penentuan kadar air dilakukan dengan cara menimbang 0,5 gr contoh dan diletakkan dalam cawan kosong yang sudah ditimbang beratnya, cawan serta tutupnya sebelumnya sudah dikeringkan di dalam oven serta didinginkan di dalam desikator. Cawan yang berisi contoh kemudian ditutup dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100-102 °C selama 3 jam. Cawan tersebut lalu didinginkan di dalam desikator dan setelah dingin cawan ditimbang.

Kadar air dapat ditimbang dengan rumus :
 "Kadar air = " $\frac{W1-W2}{\text{Berat sampel}}$ "x 100%"

Keterangan : W1 = berat (sampel + cawan) sebelum dikeringkan

W2 = berat (sampel + cawan) setelah dikeringkan

Kadar Abu

Prosedur penentuan kadar abu dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 1 gr contoh dan dimasukkan ke dalam cawan pengabuan yang telah ditimbang dan dibakar di dalam tanur dengan suhu 600 °C selama 3 jam serta didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.

Kadar abu dihitung dengan rumus :

"Kadar abu = " $\frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}}$ "x 100%"

Analisa AAS

Sebanyak 0,2 gram padatan gelatin dianalisa dengan menggunakan instrumen AAS merk Shimadzu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi HCl (%)	Waktu Ekstraksi (Jam)	Warna	Bau	pH	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)
5	2	Kuning Kecoklatan	Bau masam	5,41	11,57	2,81
	3	Kuning Pucat	Sedikit berbau amis	5,68	11,49	2,05
	4	Kuning pucat	Sedikit berbau	5,63	11,73	1,34
	5	Kuning Pucat	Normal	5,59	11,18	1,08
	6	Kuning Kecoklatan	Sedikit berbau	5,56	13,04	1,17
	7	Kuning Kecoklatan	Bau asam	5,51	14,10	1,15
Standar Gelatin (SNI 1995)	Bening-Kuning pucat	Normal		3,6-6,0	maks. 16%	maks. 3,25%

Gambar 1. Karakteristik gelatin hasil penelitian

Dari Gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa hanya ada beberapa sampel gelatin yang memenuhi standar gelatin komersial gelatin. Pada variasi konsentrasi HCl 5% waktu

hidrolisa 2 jam dan waktu ekstraksi 5 jam adalah variasi yang terbaik. Ini dapat dilihat pada keseluruhan karakteristik yang memang ada beberapa variasi yang kecenderungan bagus pada satu karakteristik namun pada karakteristik berikutnya tidak memenuhi standar. Pada variabel dengan nilai rendemen tertinggi karakteristiknya masih memenuhi standar ini menunjukkan bahwa variabel konsentrasi 5% dan waktu ekstraksi 5 jam adalah variabel terbaik.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa terjadi kecenderungan semakin besar konsentrasi HCl dan semakin lama waktu ekstraksi maka warna gelatin yang dihasilkan akan menjadi lebih gelap begitu pula sebaliknya. Warna gelap yang dihasilkan diakibatkan oleh degdagrasi gelatin menjadi semiglutin yang mempunyai warna lebih gelap karena lebih banyak mengandung asam amino rantai pendek seperti glisina . Proses degdagrasi ke semiglutin akan terjadi apabila ada ion H⁺ berlebih pada proses hidrolisa sehingga berlebihan H⁺ memicu terjadinya reaksi hidrolisis lanjutan pada gelatin. Pada waktu hidrolisa lamanya kontak ion H⁺ dan bahan baku membuat ion H⁺ yang telah menghidrolisis kolagen kembali aktif memicu reaksi berkelanjutan yang membuat munculnya reaksi hidrolisis pada gelatin menjadi semiglutin.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa hanya ada beberapa variasi yang menunjukkan sudah memenuhi standar bau gelatin komersial. Ini membuktikan bahwa sulit mendapatkan gelatin yang bebas bau asam dari katalis dan bau amis dari bahan baku. Gambar 1 membuktikan bahwa ada kecendrungan semakin lama waktu bau amis ikan yang dihasilkan bahan baku akan semakin hilang, namun bau masam yang ditimbulkan akibat proses hidrolisa pada larutan HCl semakin kentara, begitu pula sebaliknya. Menurut [6], bau dapat dipengaruhi kelarutan dan kereaktifan kimia. deMan menambahkan bahwa pada kelarutan ada istilah konsentrasi ambang bau, konsentrasi yang tidak lebih besar dari konsentrasi ambang bau membuat bau tidak tercium. Bau amis dari ikan diuraikan berasal dari senyawa asam 5-inosinat dan belerang atsiri seperti hidrogen sulfida, metal-merkaptan, atau dimetilsulfida. Kandungan-kandungan ini kemungkinan yang masih terdapat dalam gelatin, yang menyebabkan bau gelatin menjadi amis ikan. Larutan HCl selain

sebagai katalis berfungsi juga sebagai dimineraliser yang baik.

Bertambahnya konsentrasi HCl memungkinkan konsentrasi belerang sulfida pada gelatin menjadi kecil dan melewati konsentrasi ambang bau karena sudah terdegdagrasi pada saat proses dimineraliser. Bau asam yang terjadi semakin kentara disebabkan karena jumlah ion H^+ melekat susah dihilangkan pada saat proses pencucian menjadi lebih banyak akibat konsentrasi yang bertambah pula. Begitu pula pada lama perendaman, waktu kontak yang lebih lama membuat jumlah ion H^+ yang melekat pada gelatin bertambah banyak. Proses pencucian pada perlakuan yang sama membuat ada beberapa gelatin yang masih berbau masam.

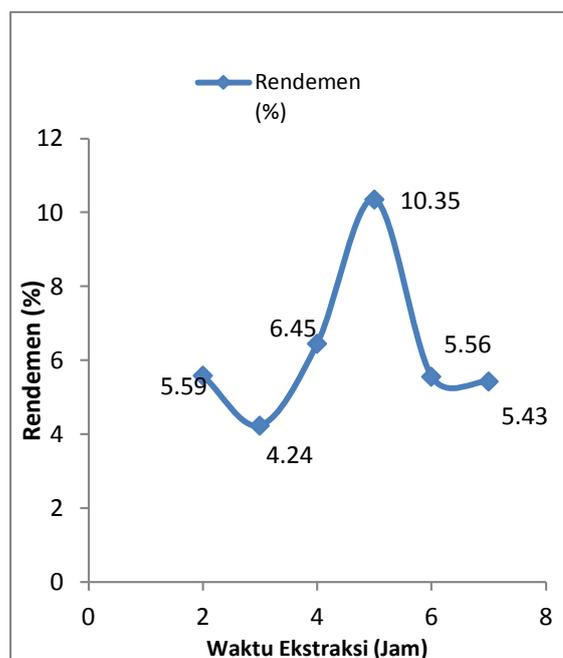
Gambar 1 menunjukkan nilai pH pada gelatin semakin kecil apabila konsentrasi HCl yang digunakan semakin besar pula. Pada dasarnya semakin banyak ion H^+ yang terdispersi dalam larutan maka tingkat keasaman makin tinggi dan pH semakin rendah. Jumlah Ion H^+ yang lebih banyak pada saat perendaman memungkinkan akan banyak ion H^+ yang melekat dan terikat pada larutan gelatin sehingga membuat pH gelatin semakin rendah akibat meningkatnya derajat keasaman. Pada waktu ekstraksi, perubahan nilai pH tidak terlalu signifikan seperti yang terlihat pada Gambar 1. Namun, walau pengaruh waktu hidrolisa tidak terlalu besar dibandingkan konsentrasi HCl data yang didapatkan tetap menunjukkan kecenderungan yang sama. Kecenderungan ini hampir sama karena dengan waktu kontak yang lebih lama, akan menyebabkan lebih banyak ion H^+ yang mudah melekat dan terlarut dalam larutan. Ion H^+ dengan waktu kontak yang lebih lama akan lebih sukar dijernihkan dari gelatin sehingga memungkinkan masih tetap terikat pada gelatin.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar air gelatin yang didapatkan memiliki kecenderungan semakin besar bila konsentrasi HCl semakin tinggi. Hal ini dapat dijelaskan karena pada konsentrasi yang lebih tinggi akan lebih banyak ion H^+ . Ion H^+ yang lebih banyak membuat gelatin menjadi lebih encer dan semakin cair karena kemampuan H^+ untuk mengikat air menjadi ion H_3O^+

Pada Gambar 1 menunjukkan kecenderungan yang terjadi adalah kadar air akan semakin kecil bila waktu ekstraksi semakin lama. Hal ini dapat dijelaskan karena pada waktu ekstraksi yang lebih lama akan

terjadi kontak yang lebih lama antara ion H^+ dan ossein. Kontak ion H^+ yang lebih lama membuat gelatin yang mengandung gugus guanidin dan arginin dipecah kembali oleh ion H^+ menjadi gugus yang memiliki rantai lebih pendek. Gugus guanidin dan arginin adalah gugus yang membuat sifat higroskopis pada gelatin [6]. Apabila gugus ini semakin sedikit kandungannya dalam gelatin maka sifat higroskopis gelatin akan menjadi lebih kecil dan kadar air yang terkandung semakin kecil pula.

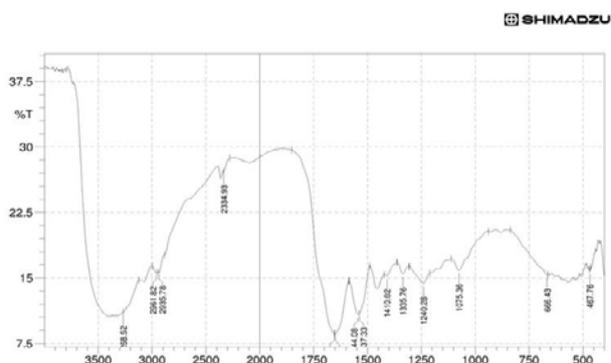
Gambar 1 juga memuat bahwa konsentrasi HCl memiliki pengaruh yang erat dengan kadar abu, namun waktu ekstraksi tidak memiliki pengaruh yang berarti pada kadar abu karena data cenderung naik – turun dan perbedaannya tidak terlalu signifikan. Kadar abu memiliki kecenderungan semakin menurun bila konsentrasi HCl meningkat. Keterkaitan kadar abu dengan kandungan mineral dan bahan organik yang tidak habis terbakar, membuat proses demineralisasi menjadi patokan pada kadar abu. HCl yang semakin meningkat konsentrasinya dalam larutan membuat larutan asam yang digunakan mampu meningkatkan kelarutan mineral yang ada sehingga mineral yang tinggal pada ossein kulit nilainya menjadi lebih kecil. Kelarutan mineral inilah yang membuat waktu perendaman tidak terlalu mempengaruhi kadar abu gelatin.



Gambar 2. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen pada konsentrasi HCl 5%

Pada Gambar 2 dapat dilihat bagaimana pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen (hasil) yang didapatkan. Pada variasi waktu ekstraksi menimbulkan kecenderungan adanya titik optimum hasil yang didapatkan. Titik optimum pada waktu ekstraksi selama 5 jam. Kecenderungan meningkatnya rendemen akibat semakin lamanya kontak yang dilakukan ion H^+ untuk menghidrolisis kolagen dari rantai triple heliks menjadi rantai tunggal membuat hasil gelatin yang didapatkan lebih banyak pula. Namun pada waktu ekstraksi yang telah melewati batas optimumnya dalam hal ini tidak ada lagi kolagen yang akan dihidrolisis, ion H^+ akan membuat terjadinya hidrolisis lanjutan yang membuat gelatin terhidrolisis lagi menjadi semiglutin dan hemokilin sehingga gelatin yang didapatkan menjadi berkurang.

Analisa AAS



Peak	Height	Corr. Height	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area	
1	447.76	15.803	98.192	470.85	463.9	5.376	0.023
2	646.43	15.34	99.089	836.18	662.58	130.36	0.184
3	1075.36	15.879	88.977	1112.01	938.41	129.207	3.998
4	1240.28	14.395	91.189	1305.88	1210.38	78.117	1.935
5	1335.76	15.465	93.288	1362.77	1306.83	44.438	0.762
6	1410.02	15.233	97.258	1427.6	1363.73	46.124	0.245
7	1537.33	10.913	98.361	1539.26	1490.07	43.491	0.647
8	1544.08	10.805	95.981	1585.55	1539.26	47.057	0.512
9	1649.21	8.598	97.427	1652.1	1588.52	83.392	1.383
10	1655	8.593	98.434	1800.78	1653.07	144.826	0.418
11	2334.93	27.178	99.492	2338.79	2278.99	33.03	0.05
12	2935.78	15.642	99.034	2939.64	2883.7	43.511	0.13
13	2961.82	15.585	99.221	2999.44	2967	33.895	0.128
14	3388.52	11.04	99.725	3389.48	3124.82	130.3	1.117

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin meningkatnya waktu ekstraksi maka rendemen didapatkan akan semakin besar pula tetapi akan semakin kecil bila melebihi konsentrasi optimum, warna gelatin semakin gelap, bau gelatin akan paparan bau amis ikan semakin tidak kentara tetapi membuat bau asam klorida semakin kentara dalam gelatin, kadar air

pada gelatin semakin meningkat dan Kadar abu yang didapatkan semakin kecil.

2. Semakin lama waktu ekstraksi maka rendemen yang didapatkan akan semakin besar pula akan tetapi semakin kecil bila melewati waktu optimum, warna gelatin semakin gelap, bau gelatin akan paparan bau amis ikan semakin tidak kentara tetapi membuat bau asam klorida semakin kentara dalam gelatin, kadar air pada gelatin semakin kecil.
3. Rendemen tertinggi pada penelitian ini yaitu 10,1% pada variabel konsentration HCl 5% dan waktu ekstraksi 5 Jam.
4. Berdasarkan Standar gelatin (SNI 1995), gelatin yang dihasilkan pada rendemen tertinggi memenuhi syarat.

SARAN

- Penggunaan suhu ekstraksi untuk penelitian selanjutnya sebaiknya diperkecil karena pada suhu 60 °C pelarut aquades akan banyak yang menguap dalam waktu 2 jam dan menyebabkan terjadinya hidrolisa berkelanjutan.
- Untuk analisa warna dan bau dapat menggunakan alat instrumen warna dan bau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Samarinda (P2M POLNES) yang telah memberikan kesempatan untuk meneliti, dan mendapatkan dana penelitian dengan skema : prototype penelitian dan pengembangan serta segala pihak yang telah mendukung demi kelancaran berjalannya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiningsih, Y., & Purwanti, T. Karakterisasi Mutu Gelatin Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan Perendaman Menggunakan Asam Sitrat dan Asam Sulfat. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 9(2), (2015). 149–156.
- [2] Ali, A. M. M., Kishimura, H., & Benjakul, S. (2018). Physicochemical and molecular properties of gelatin from skin of golden carp (*Probarbus Jullieni*) as influenced by acid pretreatment and prior-ultrasonication. *Food Hydrocolloids*, 82,

- 164–
172. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.03.052>
- [3] Amiruldin, M. Pembuatan dan Analisis Karakteristik Gelatin dari Tulang Ikan Tuna (*Thunnus albacares*). Bogor. (2007).
- [4] Anugrah, N. Ekstraksi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan. Bandung. (2017).
- [5] Ayudiarti, D. L., & Paranginangin, R. Optimasi Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Kaci-kaci (*Plectorhynchus chaetodonoides* Lac) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam dan Waktu Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 2(1), (2007), 35–43.
- [6] deMan, M John,. “Kimia Makanan”,. Bandung : ITB, (1997).
- [7] <https://samarindakota.bps.go.id/statictable/2019/09/16/286/produksi-perikanan-tangkap-menurut-kecamatan-dan-subsektor-di-kota-samarinda-ton-2018.html>
- [8] Kusumawati, R., Wawasto, A., & Tazwir, T., “Pengaruh Perendaman dalam Asam Klorida Terhadap Kualitas Gelatin Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*)”. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), (2008), 63–68.
- [9] Mugi, M., & Ritonga, L. Kamus Akuakultur Budidaya Perikanan. Jakarta. (2019).
- [10] Permata, Y., Widiyanti, F., Sudaryanto, Y., & Anteng, A. Gelatin dari Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*): Pembuatan dengan Metode Asam, Karakterisasi dan Aplikasinya sebagai Thickener pada Industri Sirup. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 15, (2016), 146–152.
- [11] Rodiah, S., Ahsanunnisa, R., Erviana, D., & Rahman, F. Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tenggiri Sebagai Sumber Gelatin Halal Melalui Hidrolisis Larutan Asam Dengan Variasi Rasio Asam. *Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 2(1), (2018), 34–42.
- [12] Septiarini, T. Karakteristik Mutu Ikan Tenggiri (*Scomberomorus Commersonii*) Di Kecamatan Manggar, Kabupaten Belitung Timur. Bogor. (2008).
- [13] Sulistiawati, E., & Swastika, P. (2017). Ekstraksi Zat Warna Alami dari Daun Jati Muda (*Tectona grandis*) dan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction Untuk Aplikasi Produk Tekstil. In Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [14] Yosafat, H. D. Pembuatan gelatin dari tulang ikan tawar (*anabantidae*). (2010).
- [15] Zulkifli, M., Naiu, A. S., & Yusuf, N. Rendemen , Titik Gel dan Titik Leleh Gelatin Tulang Ikan Tuna yang Diproses dengan Cuka Aren. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(2), (2014), 73–77.E.