

HIDROLISIS GELATIN TULANG IKAN KAKAP MENGGUNAKAN LARUTAN ASAM*(The Hydrolysis Gelatin of Kakap Fish Bone Using Acid Solution)*Tri Mulyani^{*)}, Sudaryati^{*)}, Siska F Rahmawati^{**)}^{*)} Staf Pengajar Progdi Tek.Pangan,FTI UPN "Veteran" Jatim^{**)} Alumni Progdi Tek.Pangan,FTI UPN "Veteran" Jatim

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294

ABSTRACT

Gelatin is a natural product obtained by hydrolysis of collagen, a soluble protein, which acts as the gelling agent. In general, the process of making gelatin begins with soaking the bone in acid solution, aimed at dissolving calcium phosphat and other mineral salts. This treatment resulted in changes to the texture bone , so that bones become relatively non-rigid. Type of acid used is strong acids, namely HCl, H₂SO₄ and H₃PO₄, with the level of 3% - 6% concentration. The purpose of this study was to determine the type and concentration of acid as a soaking solution. The result showed that the best treatment was HCL concentration of 3%, with water content 6.54%, ash 3.27%, 77.92% protein, gel strength 72.07 bloom, viscosity 17.86 cp, pH 4.88 and yield 14.03%.

Key words : gelatin, collagen, bone, hydrolysis

ABSTRAK

Gelatin adalah produk alami yang diperoleh oleh hidrolisis kolagen, merupakan protein yang larut, yang bersifat sebagai gelling agent (bahan pembuat gel). Secara umum proses pembuat gelatin diawali dengan perendaman tulang dalam larutan asam, bertujuan untuk melarutkan mineral kalsium fospat dan garam-garam mineral lainnya. Perlakuan ini mengakibatkan perubahan terhadap kelunakan tulang, sehingga tulang menjadi relatif lunak. Jenis asam yang digunakan merupakan jenis asam kuat, yaitu HCl, H₂SO₄ dan H₃PO₄, dengan tingkat konsentrasi 3% - 6%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan jenis dan konsentrasi asam sebagai larutan perendam. Hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan terbaik dengan jenis asam HCL dan tingkat konsentrasi 3%, dengan hasil kadar air 6,54%, kadar abu 3,27%, kadar protein 77,92%, kekuatan gel 72,07 bloom, viskositas 17,86 cp, pH 4,88 dan rendemen 14,03%.

Kata kunci : gelatin, kollagen, tulang, hirolisis

Pendahuluan

Selama ini sumber utama gelatin yang banyak diteliti dan dimanfaatkan adalah yang berasal dari kulit dan tulang sapi serta babi. Namun penggunaan kulit babi tidak menguntungkan bila diterapkan pada produk-produk pangan di Negara-negara yang mayoritas penduduknya beragama islam, seperti Indonesia. Oleh karena itu perlu dikembangkan gelatin dari sumber hewan lain, salah satunya yang sangat prospektif untuk dikembangkan adalah yang berasal

dari hasil samping pengolahan ikan, yaitu tulang-tulang ikan, karena mencakup 10 – 20 % dari total berat tubuh ikan (Suroto, et al, 1994).

Tabel 1. Komposisi Kolagen Pada Bagian Tubuh Ikan

Kandungan Kolagen	Komposisi
Seluruh bagian ikan	6-7%
Tulang ikan	2-7%
Kartilago	8-10%

Sumber : Suhardi 1989

Perubahan kolagen menjadi gelatin merupakan perubahan bentuk pokok yang terjadi dalam pembuatan gelatin. (Poppe, 1999). Ekstraksi gelatin dapat dilakukan melalui proses asam atau basa. Apabila dilakukan dengan proses asam, akan dihasilkan gelatin tipe A dengan titik iso elektrik antara pH 7 sampai 9 dan apabila dilakukan dengan basa akan dihasilkan gelatin tipe B dengan titik iso elektrik antara pH 4,8 sampai 5,2. (Hui,1991).

Gelatin memiliki karakter yang unik antara lain, kemampuan untuk berbalik bentuk dari sol menjadi gel, bersifat amfoter, mengembang dalam air dingin, membentuk lapisan film, kekentalan dapat diatur, dan menjaga sifat koloid. (Parker, 1986).

Leinner dan Davis (2000) dalam Cholisari (2002) menjelaskan bahwa pada permukaan pembentukan gel akan terjadi peningkatan kekentalan sampai gel terbentuk. Kekakuan gel gelatin meningkat seiring dengan kematangan gel. Untuk mencapai kematangan gel diperkirakan membutuhkan waktu sekitar 18 jam.

Mineral didalam tulang dapat mencapai 25-56% per berat bahan (Ward, 1977). Mineral ini terutama berupa kalsium karbonat (CaCO_3) yang berikatan secara fisik dengan kolagen. Mineral dapat dihilangkan cukup mudah dengan perlakuan dalam asam encer kuat pada suhu kamar atau dengan perlakuan dalam EDTA (*Ethylenediamineracetic*). Proses dengan cara pertama lebih sering digunakan dalam skala industry daripada cara kedua, karena lebih

efektif dan menghasilkan produk dengan kandungan mineral sisa yang lebih rendah. Meskipun dengan proses tersebut ada kemungkinan polimer kolagen mengalami perubahan-perubahan kimiawi, misalnya terjadinya pemutusan rantai (fragmentasi) atau lepasnya gugus-gugus asetilnya, hal ini tergantung kondisi proses yang dikenakan untuk suatu bahan dasar (Suhardi, 1993 ; Ward dan Courts, 1977).

Metodologi

Bahan bahan yang digunakan untuk pembuatan gelatin adalah tulang ikan kakap yang diperoleh dari limbah Pabrik Kelola Mina Laut di daerah Gresik, larutan asam HCL, H_3PO_4 dan H_2SO_4 yang diperoleh dari toko bahan kimia. Alat-alat yang digunakan untuk proses pembuatan gelatin sebagian besar adalah alat-alat gelas dan alat-alat analisa

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara factorial dari dua factor dan di ulang sebanyak 2 kali.

Faktor-faktor tersebut meliputi

Faktor I Jenis Larutan Asam

A1 : HCL

A2 : H_2SO_4

A3 : H_3PO_4

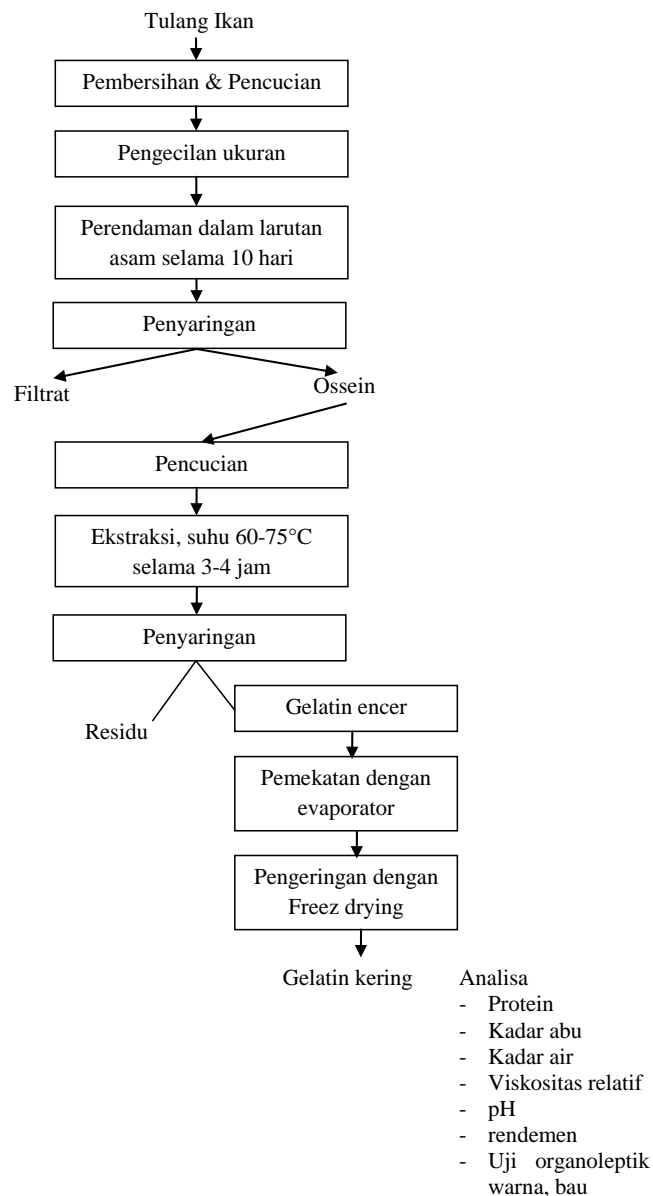
Faktor II Konsentrasi Larutan Asam

K1 : 3%

K2 : 4%

K3 : 5%

K4 : 6%



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Gelatin

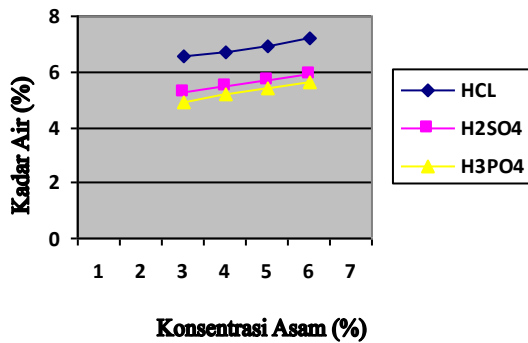
Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian pembuatan gelatin dari tulang ikan kakap dilakukan analisa terhadap bahan baku (pada tulang ikan) hasil analisa kadar protein bahan baku sebanyak 15%.

a. Kadar Air

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam dan semakin kuat jenis asam yang digunakan mengakibatkan kadar air gelatin dari tulang ikan kakap

meningkat. Hal ini disebabkan karena konsentrasi asam yang tinggi memiliki kemampuan yang lebih besar dan kuat dalam menghidrolisis kolagen, menyebabkan terjadinya pemendekan rantai-rantai peptide pada kolagen, sehingga menjadikan kesempatan untuk menyerap air semakin banyak.

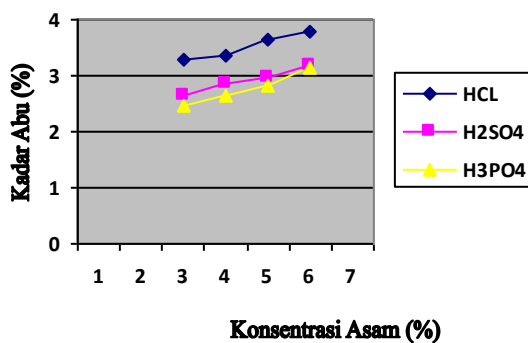


Gambar 2. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap kadar air gelatin dari tulang ikan kakap

Pelu dkk (1998), penggunaan konsentrasi asam yang tinggi, menyebabkan kolagen memiliki kemampuan menyerap asam lebih besar (mudah mengembang). Nampak pula bahwa stabilitas pengembang dapat dipertahankan hingga saat ekstraksi, sehingga akan mudah menyerap air.

b. Kadar Abu

Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam dan semakin kuat jenis asam yang digunakan mengakibatkan kadar abu gelatin makin tinggi.



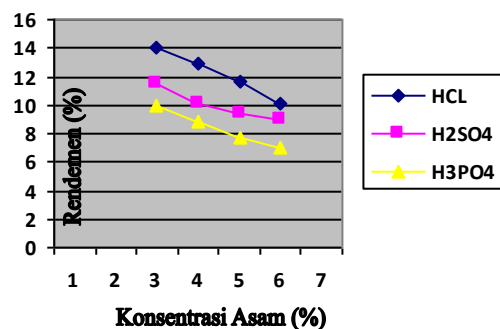
Gambar 3. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap kadar abu gelatin dari tulang ikan kakap

Penggunaan HCL menghasilkan kadar abu yang paling tinggi, dibandingkan dengan H₂SO₄ dan H₃PO₄, karena HCL memiliki kemampuan lebih besar dan kuat di

dalam mendegradasi mineral CaCO₃ dari kalsium yang ada di dalam tulang ikan kakap, sehingga semakin banyak ikatan peptida, kolagen terpotong, maka akan semakin besar pula mineral yang menempel dan terlarut di dalam ossein. Hal ini didukung oleh Astawan dan Aviana (2003), bahwa tingginya kadar abu pada gelatin, kemungkinan disebabkan oleh masih adanya komponen mineral yang terikat pada kolagen, yang belum terlepas saat proses pencucian, sehingga ikut terekstraksi dan terbawa pada gelatin yang dihasilkan.

c. Rendemen

Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam dan semakin kuat jenis asam yang digunakan akan menyebabkan rendemen semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan, maka akan semakin banyak pula kolagen yang terhidrolisis dan terdegradasi. Hal ini akan menyebabkan ikatan-ikatan peptide asam amino yang merupakan struktur utama dari kolagen mengalami degradasi. Adanya peristiwa degradasi dari komponen penyusun kolagen ini menyebabkan jumlah kolagen menjadi larut dan ikut terbuang pada proses pencucian ossein berlangsung, akibatnya rendemen yang diperoleh semakin menurun.

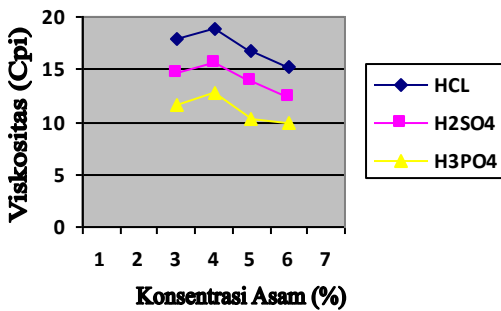


Gambar 4. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap rendemen gelatin dari tulang ikan kakap

Sri Kanoni (1992) menjelaskan bahwa hidrolisis protein dapat berlangsung oleh adanya asam, alkali, atau enzim-enzim proteolitik. Asam-asam kuat seperti asam sulfat dan asam klorida mempunyai kemampuan tinggi untuk menghidrolisis dan mendekomposisi protein.

d. Viskositas

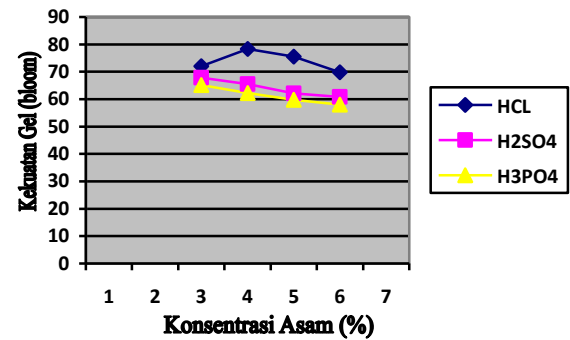
Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa perendaman dengan menggunakan asam (ketiga jenis asam) pada tingkat konsentrasi 4%, menghasilkan viskositas yang tinggi, pada tingkat konsentrasi 3% viskositas belum mencapai hasil maksimal, namun pada tingkat konsentrasi 5% dan 6% viskositas semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan, maka akan semakin besar kemampuannya didalam memutuskan ikatan-ikatan antar molekul, sehingga viskositas menurun.



Gambar 5. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap viskositas gelatin dari tulang ikan kakap

Hampel dan Hawley (1975), menambahkan bahwa lemahnya ikatan silang akan menyebabkan kolagen mudah terhidrolisis dan berat molekul gelatin menurun yang akibatnya akan menurunkan viskositas larutan.

e. Kekuatan Gel

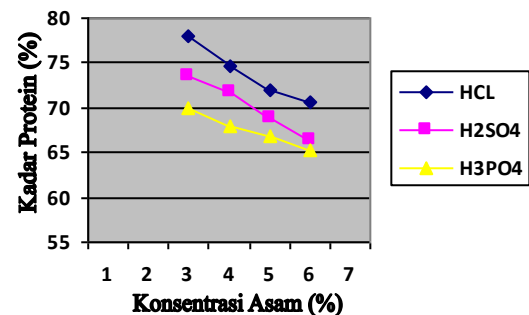


Gambar 6. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap kekuatan gel gelatin dari tulang ikan kakap

f. Kadar Protein

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa pemakaian H₃PO₄ dan H₂SO₄ menghasilkan kekuatan gel yang semakin menurun dibandingkan dengan penggunaan HCL (searah dengan viskositasnya).

Poppe (1999), menjelaskan bahwa tingkat padatan gel (viskositas) yang terbentuk memberikan pengaruh yang besar terhadap kekuatan gel, dimana gel yang lebih padat memiliki kekuatan yang lebih tinggi.



Gambar 7. Grafik hubungan antara jenis dan konsentrasi asam terhadap kadar protein gelatin dari tulang ikan kakap

Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi asam dan kemampuan jenis asam dalam menghidrolisis kolagen akan

berpengaruh pada kadar protein yang dihasilkan, karena protein akan mengalami perubahan transformasi pada struktur penyusun protein, tingginya konsentrasi asam akan dapat merusakkan struktur dari protein kolagen, sehingga akan menurunkan kadar protein.

Menurut Astawan dan Aviana (2003), kadar protein dipengaruhi oleh proses perendaman tulang dimana reaksi pemutusan ikatan hidrogen dan pembentukan struktur koil kolagen terjadi secara optimal sehingga protein terekstrak dan terlepas dari gelatin akibatnya menurunkan kadar protein gelatin.

g. Uji Organoleptik

Tabel 3. Nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna dan bau gelatin dari tulang ikan kakap

Perlakuan		Total Ranking		Notasi	Pembeda
Jenis Asam	Konsentrasi Asam	Warna	Bau		
HCL	3%	214,5	198,5	b	74,8
	4%	179,5	182	b	
	5%	159	103,4	b	
	6%	156	115,5	b	
H ₂ SO ₄	3%	145,5	187	b	
	4%	119,5	165	ab	
	5%	137,5	96,4	ab	
	6%	105,5	94,4	ab	
H ₃ PO ₄	3%	94,5	138,5	ab	
	4%	95,5	90,9	ab	
	5%	87	111,9	ab	
	6%	67	81,9	a	

Warna yang paling disukai adalah produk gelatin dengan jenis asam HCL dengan konsentrasi 3%, demikian juga dengan bau dari gelatin.

Kesimpulan

Produk gelatin yang paling disukai adalah dengan penghidrolisis HCL konsentrasi 3% yang menghasilkan kadar air 6,54%, kadar abu 3,27%, rendemen 14,03%, viskositas 17,86 Cpi, kekuatan gel 72,07 bloom dan kadar protein 77,92%.

Daftar Pustaka

- Apriyanto, A; Dedi Fardiaz, dkk. 1998, "Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan", IPB Press, Bogor.
- Aviana, T. 2003, "Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Larutan

Perendaman serta Metode Pengeringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Gelatin dari Kulit Cucut", Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol XIB, no. 1

Hariyadi, P; Mulyana, A. 2002, "Analisis Sifat Reologi Gelatin dari Kulit Ikan Cucut", Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. XIII, no. 1

Lehninger, 1993, "Biokimia I", Erlangga, Jakarta.

Poppe, J. 1999, "Gelatin Di dalam A. Imeson, Thickening and Gelling Agent For Food", Second Edition, Aspen Publisher, Inc. Geithersburg, Marxland

Winarno, F.G. 1997, "Kimia Pangan dan Gizi", Penerbit Gramedia, Jakarta.