

SINTESIS GELATIN DARI LIMBAH TULANG IKAN KOTA KUPANG MELALUI HIDROLISA DALAM JENIS ASAM YANG BERBEDA

Ferdinandus Makung¹, Kumala Sari*¹, Gufran¹

Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Universitas Muhammadiyah Kupang¹
Jl.KH.Ahmad Dahlan No.17 Kota Kupang Kode Pos 85111

*Penulis Korespondensi: kumalasari022@gmail.com

ABSTRAK

Larutan asam diketahui mampu merubah tulang ikan menjadi produk yang memiliki nilai tambah berupa gelatin. Penelitian ini, bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan gelatin tulang ikan melalui perendaman dengan perbedaan kategori larutan asam 4% dan waktu ekstraksi yang sama. Prosedur kerja dalam penelitian yaitu tulang ikan direndam kedalam 3 (tiga) perlakuan : HCl 4%, CH₃COOH 4%, dan H₂SO₄4%, hasil ekstraksi lalu dioven sampai kering lalu digerus menjadi gelatin. Metode penelitian adalah metode eksperimen sedangkan analisis data menggunakan metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian ditemukan bahwa larutan asam sulfat dengan waktu ekstraksi selama 7 jam memiliki hasil terbaik dengan kandungan air 9,84%, kandungan abu 0,05%, pH 5,3, viskositas 10,8, dan kekuatan gel 283,44%, waktu ekstraksi asam klorida nilai terendah 5,2 dan asam cuka dengan nilai 5,1.

Kata Kunci: Sintesis, Limbah Tulang Ikan, Larutan Asam, Kupang

ABSTRACT

An acid solution is known to be able to convert fish bones into products that have added value in the form of gelatin. This study aims to determine the process of making fish bone gelatin through soaking with various types of acid solutions and extraction times with the same concentration of 4%. The procedure for using different types of acid solutions and extraction time in the process of making gelatin, fish bones were soaked in three treatment solutions namely, 4% HCl, 4% CH₃COOH, and H₂SO₄4%, then extracted and then dried to obtain gelatin. The research method is experimental while data analysis used descriptive qualitative and quantitative methods. The results showed that sulfuric acid solution with an extraction time of 7 hours had the best results with a moisture content of 9.84%, ash content of 0.05%, pH 5.3, viscosity of 10.8,

Keywords: Synthesis, Fish Bone Waste, Acid Solution, Kupang

PENDAHULUAN

Potensi perikanan di Nusa Tenggara Timur memiliki peluang dikembangkan pada usaha perikanan, diantaranya peningkatan kegiatan mengolah limbah kegiatan perikanan menjadi bahan baku produk lain dari limbah kepala, jeroan, sisik, sirip, kulit dan tulang ikan. Kolagen pada kulit dan tulang ikan dapat diekstraksi untuk menjadi gelatin. Upaya yang dilakukan inovasi mengubah limbah tulang ikan menjadi lem ikan (*fish glue*). Perekat yang dipakai pada pengerjaan kerajinan dari kayu, kertas, atau bahan industri lainnya menggunakan lem ikan (Handoko *et al.*, 2011). Selain itu, pemakaian larutan asam dengan variasi rasio asam dengan tulang ikan sebagai bahan baku dalam pembuatan gelatin dianggap menaikkan nilai ekonomis dari limbah tulang ikan. Limbah menurut Suparmoko (2000), adalah segala macam sisa dari adanya kegiatan yang tidak dimanfaatkan lagi baik untuk kegiatan produksi lebih lanjut, konsumsi mampu distribusi dan sisa tersebut kemudian dibuang, termasuk tulang ikan. Pemanfaatan limbah tulang ikan menjadi sumber kalsium adalah alternatif solusi yang tepat dalam rangka menyediakan

sumber pangan kaya kalsium sekaligus mengurangi dampak buruk akibat pencemaran limbah (Nabil, 2005). Proses ekstraksi gelatin dapat dibagi menjadi dua yakni proses asam dan basa, perbedaan keduanya terletak pada proses perendamannya. Hasil dari proses asam disebut gelatin tipe A, sedangkan dari proses basa disebut gelatin tipe B. Gelatin merupakan produk alami yang diperoleh dari hidrolisasi kolagen. Gelatin adalah protein yang larut dan yang bersifat sebagai *gelling agent* (bahan pembuatan gel) atau yang disebut sebagai *non gelling agent*. Sumber bahan baku gelatin yaitu berasal dari tulang dan kulit. Pemanfaatan limbah hasil kegiatan perikanan di Nusa Tenggara Timur khususnya Kota Kupang belum banyak dilakukan dan belum diteliti lebih lanjut sehingga peneliti tertarik untuk meneliti limbah tulang ikan menjadi gelatin dengan penambahan larutan asam. Tujuan penelitian adalah mengetahui proses pemanfaatan limbah tulang ikan sebagai sumber gelatin melalui hidrolisasi larutan asam dengan variasi rasio asam.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan April-Juli 2020, lokasi pengambilan

sampel limbah tulang ikan berada di Pasar Oeba dan lokasi proses ekstraksi bertempat di Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Muhammadiyah Kupang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: *Beaker Glass* merek Pyrex, Pipet Tetes, Gelas Ukur, Cawan, *Magnetic Stirrer*, Pengaduk Kaca, Termometer, Penjepit, Oven, Blender, Kertas Saring. Bahan Tulang ikan (campuran jenis ikan), jenis asam HCl, CO_3COOH .

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dan analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

Prosedur Penelitian

Tahapan kegiatan penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yakni proses asam dan basa. Perbedaan keduanya ini terletak pada proses perendaman. Urutan tahapan ekstraksi tulang menjadi gelatin dibagi dalam tiga tahap yaitu: tahap persiapan bahan baku antara lain penghilangan komponen non kolagen dari bahan baku, tahap konversi kolagen

menjadi gelatin, tahap pemurnian gelatin dengan penyaringan dan pengeringan.

Sampel tulang ikan direndam dalam air hangat ($T= 60-70\text{ }^{\circ}\text{C}$) selama 2-3 menit untuk memisahkan dari daging yang masih menempel. Disiapkan 3 jenis larutan asam, yaitu HCL, CH_3COOH , dan H_2SO_4 masing-masing 4%. Sampel tulang ikan yang sudah bersih direndam dalam larutan asam yang berbeda dalam Erlenmeyer selama 3 hari untuk memperoleh tulang lunak (ossein). Ossein yang didapatkan dinetralkan pH nya dengan bilasan aquadest. Setelah netral ditimbang massanya (M1). Tahapan selanjutnya ossein hasil hidrolisa diekstraksi selama 7 jam, dan hasil ekstraksi disaring. Ekstrak ditempatkan dalam wadah berpenutup dan disimpan dalam wadah porselen dan dioven pada 60°C selama 24 jam. Setelah dingin, lapisan gelatin yang digerus dan dihaluskan hingga diperoleh serbut gelatin. Serbuk gelatin ini kemudian ditimbang untuk diketahui massanya (M2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh ekstraksi Gelatin tulang ikan seperti terlihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Gelatin Tulang Ikan

No	Jenis Asam	pH	Kekuatan Gel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Viskositas (Cps)
1	HCL	5,2	250,232	9,83	0,01	9,2-9,7
2	H ₂ SO ₄	5,3	283,438	9,84	0,01	9,7-10,8
3	CO ₃ OO H	5,1	253,176	9,81	0,01	10,4-10,7

Sumber: Data Penelitian (2020)

Tabel 1 menjelaskan bahwa kadar air dapat dipengaruhi oleh jenis asam. Hidrolisis yang menggunakan HCL dengan menghasilkan gelatin kadar air tertinggi yaitu 9,83%, hidrolisis dengan menggunakan H₂SO₄ yaitu 9,84%, menghasilkan kadar gelatin terendah. Kadar abu nilai dari air produk gelatin tersebut masih memenuhi standar mutu gelatin maksimal yaitu 14%. Kadar abu tersebut menunjukkan suatu bahan kualitas mineral dalam bahan itu. Pada gelatin umumnya mineral yang diekstrak tulang ikan yang terdiri dari fosfor, klor, natrium, kalsium, belerang dan magnesium. Bahan baku yang dipengaruhi oleh jenis tulang ikan dan digunakan yaitu kadar abu, keterangan tabel di atas menunjukkan variabel yang sama untuk kadar abu dengan nilai kadar abu yaitu 0,005%. Hasil dari penelitian diatas nilai viskositas juga menunjukkan sekitar 9,2-10,8 centipoise

(cPs) gelatin ini sesuai dengan standar untuk farmasi minimal 3,2-4,7, yaitu 7 cPs, dengan secara keseluruhan semakin lama suhu dalam proses ekstraksi tulang maka semakin besar dan tinggi nilai viskositasnya. Hal tersebut disebabkan oleh semakin panjang rantai asam amino dari gelatin tulang maka semakin besar nilai viskositas gelatinnya. Dari nilai hasil penelitian pada tabel diatas juga menunjukkan nilai pH gelatin tulang ikan yaitu 5,1-5,3 nilai ini juga sudah memenuhi standar gelatin tulang ikan dalam tipe A (gelatin dengan menggunakan proses asam), yaitu 5,7-6,0. Jika dengan dibandingkan dengan pH gelatin tulang ikan komersial gelatin yang terbuat dari tulang lainnya contohnya tulang sapi (5,0), gelatin tulang ikan masih memiliki nilai pH yang lebih besar, akan tetapi berdasarkan mutu standar gelatin untuk farmasi 5,4-7,0, standar gelatin yang

dihasilkan sedikit. Dengan rendahnya nilai pH pada gelatin tulang ikan disebabkan penggunaan oleh asam kuat yang digunakan asam kuat ketika proses dimineralisasi dan terbahwa ketika saat proses ekstraksi, sehingga yang diperoleh mempunyai tingkat kesamaan pada gelatin yang telah diekstraksi dengan dihasilkan.

Pemanasan tulang ikan menjadi pemecah struktur asam peptide dalam kolagen. Hasil ekstraksi diperoleh tulang lunak berwarna kuning dan perubahan tulang yang mulai terapung, selanjutnya hasil ekstraksi dimasukkan dalam oven bersuhu 50°C sampai kering. Hasil ekstraksi yang didapatkan dengan cara pengamatan yang terdiri dari persentase rendeman (kadar air, kadar abu, kadar protein), karakteristik fisiks dan kimia (pH, viskositas). Mulyani *et al.* (2013) menyatakan, meningkatnya konsentrasi asam menjadi penyebab kolagen terhidrolisis dan terdegradasi, dan mejadi penyebab hilangnya peptide asam amino dalam kolagen. Pada proses ini komponen kolagen larut dan terbuang saat pencucian ossein.

Sifat gelatin tulang ikan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karasteriktik Analisis Kimia Gelatin Tulang Ikan

NO	Karastristik Proksimat	JUMLAH (%)	
		Nilai Jenis Asam Terbesar	Standar Mutu Gelatin
1	pH	5,3%	Maks 5,4%
2	Kadar Air	9,84%	Maks 14%
3	Kadar Abu	0,005%	Maks 0,005%
4	Viskositas (cPs)	10,8%	Maks 5,7%
5	Kadar protein	66,647%	Maks 86,24%

Sumber: Data Penelitian 2020

Tabel 2 menjelaskan pengukuran pH dari gelatin tulang ikan dan dari hasil penelitian ini adalah didapatkan nilai pHnya yaitu dengan nilai 5,1. Hasil penelitian yang diperoleh dianggap memenuhi standar mutu gelatin dengan kisaran pH 3,8-6,0 (Kusumawati 2008). Hasil dari penelitian dalam pengukuran air di atas menunjukkan bahwa kadar air dari tulang ikan dengan beberapa reaksi adalah 9,84%, dengan angka ini dianggap masih memenuhi standar mutu gelatin maksimal yaitu 16% menurut SNI 1995. Agar gelatin yang disimpan mampu bertahan dari aktivitas mikroorganisme yaitu dengan menurunkan kadar air (Jannah, *et ak.* 2013). Kadar abu pada sampel pembuatan gelatin tulang ikan sebesar 0,050%, dinilai memenuhi Standar Nasional Indonesia 1995 yaitu maksimum 0,005%. Jannah A, *et al.* 2013 menyatakan adapun penyebab nilai kadar abu yang tinggi adalah tulang

ikan yang digunakan rapuh dan mudah hancur ketika direndam (ossein). Pada tabel viskositas bahwa nilai gelatin dari tulang ikan yaitu didapatkan 10,7 cP, dan untuk memenuhi gelatin adalah 10,8% cP. Viskositas atau kekentalan merupakan pengukuran dari ketahanan fluida yang diubah baik dengan tekanan maupun tegangan. Pada masalah sehari-hari, viskositas adalah (ketebalan) atau pergeseran internal. Viskositas adalah salah satu sifat gelatin yang sangat penting dalam proses pembuatan gelatin, viskositas ini salah satu aliran molekul yang terdapat dalam larutan. Cara untuk mengetahui tingkat kekentalan gelatin melalui uji viskositas (Leiner, 2006). Viskositas akan menjadi rendah bila suhu saat ekstraksi tinggi, akibatnya terjadi hidrolisis kolagen pemutus rantai asam amino (Junianto, 2006). Berdasarkan hasil dari penelitian kadar protein tulang ikan yang didapat merupakan 66,647%. Kadar protein akan menurun bila lama waktu perendaman diperpanjang. Hasil penelitian ini didukung oleh Siregar (2015) bahwa lama waktu perendaman berpengaruh terhadap kolagen terlarut yang diubah menjadi gelatin serta merusak protein. Protein adalah

kandungan tertinggi dalam pembuatan gelatin. Gelatin sebagai salah satu jenis protein transformasi yang dihasilkan melewati reaksi hidrolisis kolagen, pada prinsipnya memiliki kadar protein yang tinggi (Suptijah, 2013). Gelatin adalah hasil dari transformasi protein disebabkan oleh terurainya kolagen dan panas (Wiratmaja, 2006). Jika disandingkan dengan kadar protein (SNI) yaitu sekitar 86,24%, maka dianggap masih rendah. Diduga penyebabnya sampel tulang ikan yang diambil dari sisa buangan limbah tulang ikan.

KESIMPULAN

Simpulan dari hasil pembahasan di atas adalah larutan asam sulfat dengan waktu ekstraksi selama 7 jam memiliki hasil terbaik dengan kandungan air 9,84%, kandungan abu 0,05%, pH 5,3, viskositas 10,8, dan kekuatan gel 283,44%, waktu ekstraksi asam klorida nilai terendah 5,2 dan asam cuka dengan nilai 5,1. Gelatin tulang ikan yang diperoleh memiliki tekstur halus berwarna putih kecokelatan serta tidak terasa bau khas tulang ikan.

DAFTAR PUSTAKA

Choi, S. S., Regenstein. J. M. (2000).
Physicochemical and Sensory

- Characteristic of Fish Gelatin. *J. food Sci.* 65(2):194-199.
- Dewantoro, R.A. (2003). Proses Pengelolaan Limbah Cair pada Usaha Pembekuan Ikan di PT. ILUFA-Pasuruan Jawa Timur. *Karya Ilmiah Praktek Akhir, Akademi Perikanan Sidoarjo, DKP Jawa Timur.*
- Handoko, T. Sherly, O. R. dan Isabella S. (2011). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Asam, Temperatur dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakteristik *Fish Glue* dari Limbah Ikan Tenggiri. *Jurnal Reaktor.* 13(4):237-241.
- Johns P. (1997). *The structure of composition of collagen containing tissue.* Di dalam: Ward AG dan Courts A, Editor. *The Science of Tchnology of Gelatin.* New York: Academic Press.
- Jannah, A (2007). Pembuatan Gelatin Halal dari Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos forskal*) (sebagai Alternatif Pembuatan Gelatin Halal). (Laporan Penelitian). LEMLIT UIN Malang
- Junianto. (2006). Produksi Gelatin dari Tulang Ikan dan Pemanfatannya sebagai Bahan dasar Pembuatan Cangkang Kapsul. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran.
- Kusumawati R, Tazwir, Wawasto A, (2008). Pengaruh Perendaman dalam Asam Klorida terhadap Kualitas Gelatin Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 3(1):63-68
- Leiner, P.B. (2006) *The Physical and Chemical Properties of Gelatin.* <http://www.pbgelatin.com>. [juli 2013]
- Muliyani, T., Sudaryanti, Rahmawati. S.F. (2013). Hidrolisasi Gelatin Tulang Ikan Kakap Menggunakan Larutan Asam. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Surabaya.
- Nabil, M. (2005). Pemanfaatan Limbah Ikan Tuna (*Thunnus sp*) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. Institut Pertanian Bogor.
- Saiful, A. 2005. Pengaruh Lama Determiniasi terhadap Rendaman yang Dihasilkan dalam Proses Pembuatan Gelatin. Tersedia pada: <http://www.warintek.ristek.go.id/pangan-kesehatan/pangan/ipb/Gelatin.pdf>
- Suptijah, P., Suseno, S. H., Anwar, C. (2013). Analisis Kekuatan Gel Produk Permen Jeli dari Gelatin Kulit Ikan Cucut dengan Penambahan Keragenan dan Rumput Laut. *Jurnal Pengelolaan Hasil Perikanan Indonesia.* 16(2): 183-191.
- Ward AG, Courts A. (1977). *The Science and Technology of Gelatin.* London: Academic Press.
- Wiratmaja, H. (2006). Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus sp.*) menjadi Gelatin serta Analisis Fisika-Kimia. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. (Tidak Dipublikasikan).