

Hidrolisis Enzimatik Gelatin Tulang Ayam Dengan Menggunakan Enzim Bromelin

Enzymatic Hydrolysis of Chicken Bone Gelatin Using Bromelin Enzyme

Ilham Prasetyo Utomo¹, Muhammad Nur Kholis², Wendianing Putri Luketsi³

Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor
ilham.p.utomo.3@gmail.com

Abstract

Gelatin is a food additive that is widely used for various processed food products such as jelly candy, yogurt, chocolate, and ice cream, but until now the main ingredients for making gelatin are mostly pork skin and bones which are haram for Muslims. This study aims to study the manufacture of halal gelatin from chicken bones using the bromelain enzyme and to study the quality of the resulting gelatin. Gelatin production was carried out by hydrolysis using bromelain enzymes with concentrations of 0,5% and 1% with extraction times of 4 and 6 hours. The data obtained will be analysed using Analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% confidence level. The results obtained for chicken bone gelatin were yield 2,6586%, water content 5,1753%, ash content 1,2837%, and protein content 2,73%.

Keywords: *gelatin, chicken bones, bromelain enzymes*

Abstrak

Gelatin adalah bahan tambahan pangan yang banyak digunakan untuk berbagai olahan produk pangan seperti permen jeli, yoghurt, coklat, dan es krim, namun sampai saat ini bahan utama pada pembuatan gelatin kebanyakan dari kulit dan tulang babi yang haram bagi umat Islam. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan gelatin halal dari tulang ayam dengan menggunakan enzim bromelin dan mempelajari mutu dari gelatin yang dihasilkan. Pembuatan gelatin dilakukan dengan cara hidrolisis menggunakan enzim bromelin dengan konsentrasi 0,5% dan 1% dengan lama waktu ekstraksi 4 dan 6 jam. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Analysis of variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5%. Hasil yang didapatkan pada gelatin tulang ayam adalah rendemen 2,6586%, kadar air 5,1753%, kadar abu 1,2837%, dan kadar protein 2,73%.

Kata kunci: Gelatin, Tulang Ayam, Enzim Bromelin

Pendahuluan

Gelatin adalah salah satu bahan tambahan makanan yang sering digunakan supaya menjadi kenyal. Selain digunakan pada produk tambahan makanan, gelatin sering digunakan pada ada industri kosmetik dan farmasi[1]. Permintaan pada suatu industri terhadap gelatin didunia sangat tinggi. Berdasarkan *reportlinker international* tahun 2020 menyatakan bahwa produksi gelatin didunia mencapai 516,8 metrik ton dan akan diperkirakan naik hingga 696,1 metrik ton pada tahun 2027. Dari nilai produksi gelatin tersebut menyebutkan bahwa setiap tahunnya meningkat yaitu sebesar 4,3% dengan persentase setiap bahan yang digunakan pada produksi gelatin adalah dengan menggunakan bahan dari tulang babi yaitu sejumlah 42,9%, kemudian kulit sapi 28,7%, dan sisanya berasal dari bahan lain [2]. Dari persentase produksi gelatin dunia yang dibuat, gelatin dari tulang babi sangat tinggi. Maka dari itu dibutuhkan bahan alternatif yang dapat menggantikan gelatin dari bahan hewan babi. Masalah pada pemanfaatan gelatin yang terdapat pada tulang atau kulit babi dapat diganti dengan bahan baku alternatif non babi[3]. Sumber gelatin yang berpotensi sebagai bahan baku gelatin adalah kolagen yang berasal dari tulang ayam. Penggunaan tulang ayam didasari dengan banyaknya pengusaha pengolah ayam yang belum memanfaatkan seluruh bagian ayam, terutama

tulangnnya. Penjual hanya memanfaatkan bagian dagingnya dan membuang atau menjual tulang kepada pengepul untuk dijadikan pakan hewan atau ikan. Tulang ayam yang dibuang begitu saja akan menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu estetika lingkungan[4]. Gelatin yang berasal dari tulang ayam adalah salah satu sumber gelatin yang secara karakteristik memiliki kesamaan dengan gelatin mamalia. Gelatin dapat diperoleh dari beberapa metode dan proses pengolahan yang di antaranya adalah proses hidrolisis dengan menggunakan enzim[5]. Penggunaan enzim pada ekstraksi gelatin cukup menguntungkan, karena dapat meningkatkan jumlah padatan atau *yield* pada gelatin[6]. Selain dapat meningkatkan jumlah padatan, penggunaan enzim pada ekstraksi dapat mempersingkat waktu proses produksi dan mengurangi limbah kimia pada lingkungan[7]. Enzim yang dimanfaatkan pada ekstraksi tersebut adalah enzim proteolitik yang sering digunakan untuk ekstraksi gelatin [8]. Enzim bromelin adalah salah satu enzim proteolitik yang dapat digunakan untuk mengekstraksi kolagen menjadi gelatin. Bromelin merupakan enzim yang terdapat pada tanaman buah nanas (*ananas comosus*). Enzim bromelin mengandung protein sintein yang dapat diperoleh dari bagian batang dan daunnya[9]. Proses pengambilan kolagen dapat dilakukan dengan menggunakan enzim bromelin yang berbahan baku tulang ayam. Proses tersebut berfungsi sebagai katalis untuk memecah ikatan peptida, polipeptida, dan protein dengan cara menghidrolisis[5]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh enzim bromelin pada pembuatan gelatin dari tulang ayam dengan mengacu pada penelitian sebelumnya[3].

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan gelatin yaitu gelas kimia, gelas arloji, labu takar, pipet ukur, gelas ukur, pengaduk, saringan, spatula, pisau, dan *watherbath*. Alat yang di gunakan untuk mengukur sifat kimia pada gelatin yaitu oven, *hotplate*, pH meter, neraca analitik, tanur, lemari pendingin, labu kjeldahl, desikator, dan statif. Bahan yang digunakan untuk pembuatan gelatin adalah tulang ayam, enzim bromelin, aquades. Bahan yang digunakan untuk menganalisis sifat kimia gelatin adalah K_2SO_4 , HgO, H_2SO_4 , metil merah, metil blue, NaOH, HCl, serbuk KBr, dan buffer sitrat pH 4[10].

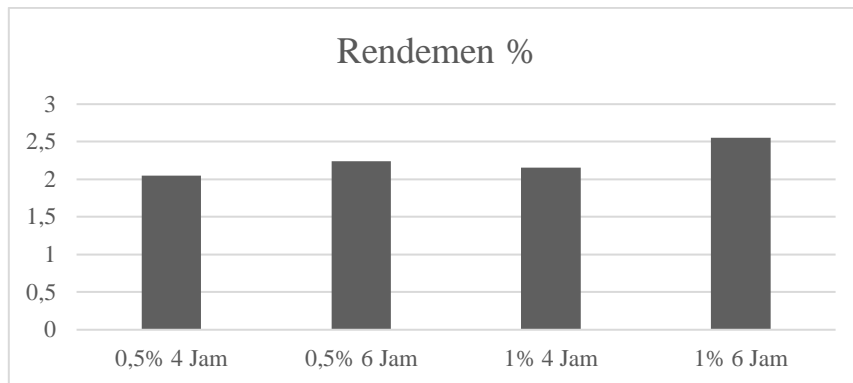
Tahap Penelitian

Pembuatan gelatin tulang ayam dengan metode hidrolisis enzim bromelin mengacu pada penelitian D Haryati, *et al.* [3] yang dimodifikasi. Tahap pembuatan gelatin tulang ayam antara lain adalah pencucian tulang ayam dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah pencucian, tulang ayam direbus dengan air mendidih selama 5-10 menit untuk melunakkan daging dan menghilangkan lemak. Tulang ayam yang telah direbus kemudian dihilangkan daging yang masih menempel pada tulang. Tulang ayam yang sudah bersih dari daging yang tersisa kemudian dicecilkan ukurannya hingga menjadi 3-4 cm. Potongan-potongan kecil tulang ayam kemudian dicuci untuk membersihkan lemak yang tersisa. Tahap selanjutnya adalah hidrolisis tulang ayam dengan enzim bromelin dengan perlakuan (0,5% dan 1%) selama 2 jam. Setelah proses hidrolisis selesai tulang ayam dicuci dengan menggunakan aquades hingga pH netral. Tulang ayam hasil hidrolisis kemudian diekstraksi dengan penambahan aquades dengan perbandingan 1:3 (hasil hidrolisis : Aquades) dalam *watherbath* selama 4 dan 6 jam. Hasil ekstraksi disaring dan kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 24 jam[3]. Tahap uji yang digunakan pada hasil gelatin adalah perhitungan rendemen, kadar air, kadar abu dan kadar protein[11]. Hasil yang didapatkan dari uji yang dilakukan akan dianalisis menggunakan analisis seragam/ *Analysis of variance* (ANOVA). Apabila hasil uji berpengaruh maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMTR) dengan kepercayaan 5%[12].

Hasil dan Pembahasan

Rendemen

Rendemen merupakan parameter penting dalam proses pembuatan gelatin yang digunakan untuk menentukan keefektifan metode yang digunakan. Tingkat efisiensi dan efektifitas ekstraksi bahan baku yang digunakan dalam pembuatan gelatin dapat dilihat dari hasil yang diperoleh. Banyaknya rendemen yang dihasilkan, menunjukkan semakin efisiennya metode pengolahan yang digunakan[13]. Rendemen dihitung dengan membandingkan berat gelatin yang dihasilkan dan berat bahan baku yang digunakan. Rendemen yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada (Gambar 1) di bawah ini:

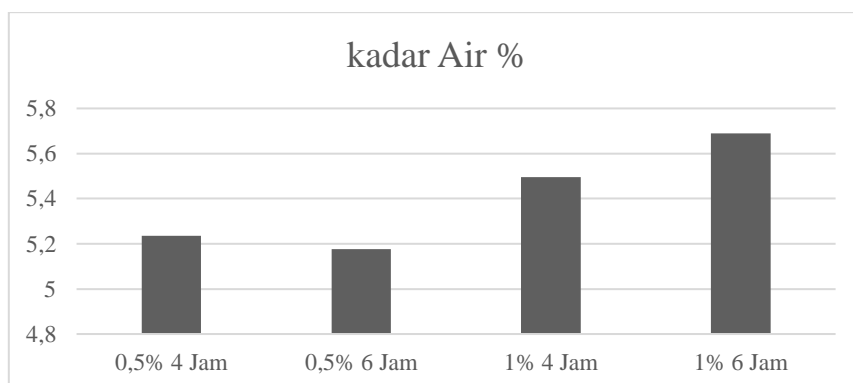


Gambar 1 Grafik Hasil Analisis Rendemen Gelatin

Hasil nilai rata-rata rendemen gelatin tulang ayam yang diperoleh berkisar 2,05% - 2,55%. Nilai rata-rata rendemen yang diperoleh meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi enzim bromelin dan lama waktu ekstraksi, hal ini diduga karena semakin banyak ion H⁺ yang menghidrolisis kolagen lebih banyak, sedangkan waktu ekstraksi yang semakin lama menyebabkan kolagen semakin terurai menjadi gelatin. Ikatan hidrogen dalam tropocollagen didenaturasi oleh molekul H₂O. Langkah ekstraksi menyebabkan molekul triple-helix kehilangan stabilitasnya dan akhirnya terurai menjadi rantai gelatin tunggal. Ikatan hidrogen dalam tropocollagen ini didenaturasi oleh molekul H₂O. Langkah ekstraksi ini menyebabkan molekul triple helix kehilangan stabilitasnya dan akhirnya terurai menjadi rantai gelatin tunggal. Selain itu, konsentrasi enzim juga mempengaruhi banyaknya rendemen yang diperoleh, semakin besar konsentrasi enzim yang diberikan semakin banyak ikatan peptida yang dihidrolisis. Rendemen yang diperoleh dari reaksi antara substrat dan enzim dipengaruhi oleh kondisi dari enzim[9].

Kadar Air

kadar air merupakan kandungan air bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat kering dan basah. Kadar air yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi tekstur, cita rasa, dan kandungan mikro organisme yang terdapat di dalamnya. Pengujian kadar air perlu dilakukan karena kadar air berpengaruh langsung terhadap kualitas gelatin yang diperoleh [10]. Kadar air yang pada gelatin tulang ayam ditunjukkan pada (Gambar 2) di bawah ini:

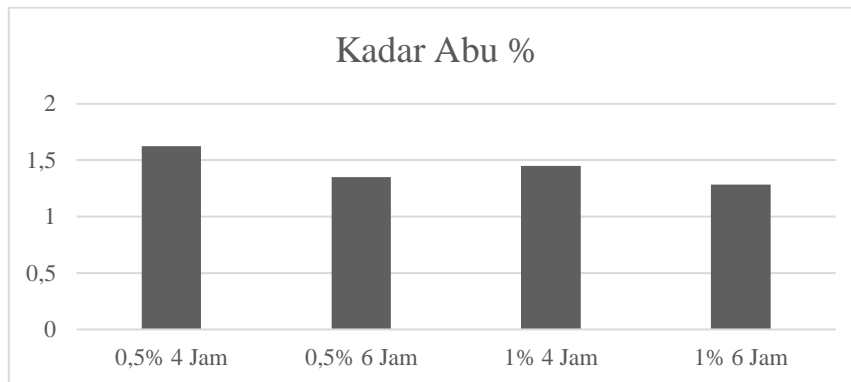


Gambar 2 Grafik Hasil Analisis Kadar Air

Nilai rata-rata kadar air gelatin tulang ayam yang diperoleh berkisar antara 5,1753% - 5,6903%. Dilihat dari nilai rata-rata kadar air yang didapat sedikit meningkat. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan enzim bromelin dan lama waktu ekstraksi tidak mempengaruhi kadar air gelatin bubuk dari tulang ayam secara nyata ($\alpha = 0,05$). Pada penelitian ini, peningkatan kadar air dikarenakan daya proteolitik enzim bromelin cenderung lebih aktif seiring meningkatnya konsentrasi enzim sehingga menghasilkan ikatan tunggal yang akan diberikan dengan H₂O di sekelilingnya dan menyebabkan kadar air menjadi tinggi[14].

Kadar Abu

Abu merupakan residu organik dari pembakaran bahan-bahan organik dan pada umumnya komponen organik tersebut terdiri dari kalsium, natrium, besi, mangan, dan magnesium. Abu berwarna abu-abu, berpartikel halus, dan mudah terlarut. Tujuan dari uji kadar abu merupakan untuk mengetahui kandungan mineral yang terkandung pada gelatin[15]. Hasil analisis kadar abu ditunjukkan pada (Gambar 3) di bawah ini:

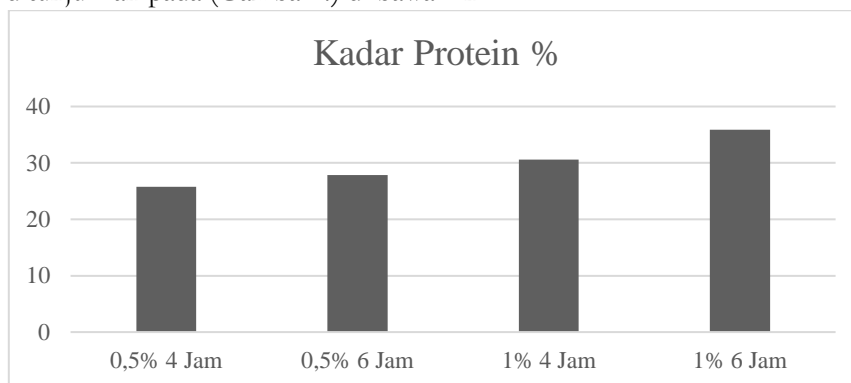


Gambar 3 Grafik Hasil Analisis Kadar Abu

Hasil nilai rata-rata kadar abu yang diperoleh pada gelatin tulang ayam berkisar antara 1,2837% - 1,6232%. Pada gambar di atas menunjukkan bahwa penurunan kadar abu pada setiap tingkatan konsentrasi enzim bromelin. Nilai tertinggi pada kadar abu yang didapat adalah pada konsentrasi enzim 0,5% (1,6232%) sedangkan nilai kadar abu terendah pada konsentrasi enzim 1% (1,2837%). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi enzim tidak berpengaruh secara nyata ($\alpha = 0,05$) pada kadar abu yang dihasilkan. Menurunnya kadar abu yang diperoleh diduga karena adanya proses demineralisasi yang menyebabkan mineral larut dan ikut terekstrak bersama dengan gelatin[16].

Kadar Protein

Protein pada gelatin merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas gelatin yang dibuat [9]. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada (Gambar 4) di bawah ini:



Gambar 4 Hasil Analisis Kadar Protein

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa nilai kadar protein berkisar antara 25,73% - 35,90%. Hasil analisis ragam yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi enzim bromelin memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein ($\alpha = 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi enzim yang diberikan sampai batas tertentu, maka semakin tinggi pula jumlah protein yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan konsentrasi enzim yang tinggi dapat mendegradasi struktur protein menjadi gelatin tetapi pada konsentrasi tertentu enzim bromelin tidak lagi mendegradasi struktur protein dan mengakibatkan kadar protein menjadi turun[12].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari hidrolisis tulang ayam dengan menggunakan enzim bromelin mendapatkan jumlah rendemen 2,55%, kadar air 5,1753%, kadar abu 1,2837%, dan kadar protein 35,90%.

Daftar Rujukan

- [1] M. Pertiwi, Y. Atma, A. Z. Mustopa, And R. Maisarah, "Karakteristik Fisik Dan Kimia Gelatin Dari Tulang Ikan Patin Dengan Pre- Treatment Asam Sitrat," *J. Apl. Teknol. Pangan*, Vol. 7, No. 2, Pp. 83–91, 2018.
- [2] G. Grehenson, "Pengembangan Gelatin Dan Kolagen Dari Hewan Lokal Perlu Terus Didorong." P. 2, 2021.
- [3] D. Haryati, L. Nadhifa, Humairah, And N. Abdullah, "Extraction And Characterization Of Gelatin From Rabbitfish Skin (*Siganus Canaliculatus*) With Enzymatic Method Using Bromelin Enzyme," *Iop Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, Vol. 355, No. 012095, Pp. 1–7, 2019, Doi: 10.1088/1755-1315/355/1/012095.
- [4] M. Hasanah, T. Bagyono, And Narto, "Pemanfaatan Tepung Tulang Ayam Pada Pakan Untuk Meningkatkan Produktifitas Telur Itik Mojosari Di Dusun Singgihan, Kecamatan Munjungan, Kabupaten Trenggalek," *J. Kesehat. Lingkungan*, Vol. 7, No. 2, Pp. 64–71, 2015.
- [5] J. Irwandi, R. A. Elvina, Y. D. Nancy, And R. P. Anna, *Daftar Referensi Bahan-Bahan Yang Memiliki Titik Kritis Halal Dan Substitusi Bahan Non-Halal*. Komite Nasional Ekonomi Dan Keuangan Syariah, 2020.
- [6] F. Yanti, N. Dharmayanti, And Suryanti, "Aktivitas Antioksidan Kolagen Dari Kulit Ikan Patin (*Pangasius Sp.*) Dengan Enzim Bromelin Kasar Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.*)," *J. Pengolah. Has. Perikan.*, Vol. 25, No. 1, Pp. 88–96, 2022, Doi: [Http://Dx.Doi.Org/ 10.17844/Jphpi.V25i1.36731](http://Dx.Doi.Org/10.17844/Jphpi.V25i1.36731).
- [7] S. Nur, Surat, And R. Rehalat, "Aktifitas Enzim Bromelin Terhadap Peningkatan Protein Tepung Ampas Kelapa," *J. Biol. Sci. Educ.*, Vol. 6, No. 1, Pp. 84–93, 2017.
- [8] I. Jasir, D. Subara, And E. A. Rahayu, *Kerangka Riset Sains Halal Nasional: Bahan Substitusi Non Halal*. Komite Nasional Ekonomi Dan Keuangan Syariah (Kneks), 2021.
- [9] D. Haryati¹, L. Nadhifa, Humairah, And N. Abdullah, "Ekstraksi Dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Baronang (*Siganus Canaliculatus*) Dengan Metode Enzimatis Menggunakan Enzim Bromelin," *Canrea J.*, Vol. 2, No. 1, Pp. 19–25, 2019.
- [10] A. Masruro, "Pengaruh Penambahan Enzim Papain Pada Proses Produksi Gelatin Dari Tulang Ayam Boiler," Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2020.
- [11] Y. Atma, H. Ramdhani, A. Z. Mustopa, M. Pertiwi, And R. Maisarah, "Karakteristik Fisikokimia Gelatin Tulang Ikan Patin (*Pangasius Sutchi*) Hasil Ekstraksi Menggunakan Limbah Buah Nanas Physico-Chemicals Characteristic Of Fish Bone Gelatin From *Pangasius Catfish* Extracted Using Pineapple," *Agritech*, Vol. 38, No. 1, Pp. 56–63, 2018.
- [12] E. Cahyono, R. Rahmatu, S. Ndobe, And A. Mantung, "Ekstraksi Dan Karakterisasi Gelatin Tulang Tuna Pada Berbagai Konsentrasi Enzim Papain," *J. Fishtech*, Vol. 7, No. 2, Pp. 148–153, 2018, Doi: 10.36706/Fishtech.V7i2.6594.
- [13] S. Sultana, M. E. Ali, And M. N. U. Ahamad, *Gelatine, Collagen, And Single Cell Proteins As A Natural And Newly Emerging Food Ingredients*. Elsevier Ltd., 2018.
- [14] A. G. Fasya, S. Amalia, M. Imamudin, R. Putri Nugraha, N. Ni'mah, And D. Yuliani, "Optimasi Produksi Gelatin Halal Dari Tulang Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*) Dengan Variasi Lama Perendaman Dan Konsentrasi Asam Klorida (Hcl)," *Indones. J. Halal*, Vol. 1, No. 2, P. 102, 2018, Doi: 10.14710/Halal.V1i2.3665.
- [15] T. Hasan And E. Dwijayanti, "Kandungan Gelatin Ekstrak Limbah Tulang Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat," *J. Sains Dan Edukasi Sains*, Vol. 5, No. 1, Pp. 38–43, 2022.
- [16] Rahmawati And S. Nurjanah, "Pengaruh Konsentrasi Enzim Papain Terhadap Mutu Gelatin Bubuk Dari Tulang Dan Cakar Ayam," *J. Komersi*, Vol. 9, No. 1, Pp. 39–52, 2020.