



EKSTRAKSI GELATIN DARI TULANG IKAN LAYAH SECARA ASAM SEBAGAI ALTERNATIF GELATIN HALAL

**Nova Kurnia^{1*}, Laila Mardiana Rohmatillah², M Ali Ilyas³, Muhazam⁴,
Muhamad Sumarlin⁵, Fenny Inas Fatinah⁶**

^{1,4,5}Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

^{2,6}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

*Email: novakurnia@undikma.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13956>

Submit: 28-11-2024; Revised: 27-12-2024; Accepted: 30-12-2024; Published: 30-12-2024

ABSTRAK: Gelatin termasuk sebagai bahan tambahan pangan yang banyak digunakan baik pada industri makanan, obat, hingga kosmetika. Akan tetapi, sumber gelatin tidak hanya dari tulang dan kulit hewan halal seperti sapi dan kambing, tetapi dapat juga berasal dari babi. Untuk pemenuhan kebutuhan gelatin halal, maka pencarian sumber gelatin halal lainnya mutlak dilakukan, salah satunya dari ikan laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak gelatin dari tulang ikan layah sebagai alternatif sumber gelatin halal. Ekstraksi dilakukan secara asam dengan merendam tulang ikan dalam asam asetat 3% (1:10 w/v) selama 48 jam. Ossei yang dihasilkan kemudian dicuci dengan NaOH encer dan aquadest hingga pH-nya 6-7. Ossein dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 jam untuk memperoleh larutan gelatin. Gelatin didinginkan yang menghasilkan gelatin sediaan gel berwarna putih kekuningan. Selanjutnya gelatin gel dikeringkan dalam furnace pada suhu 40-50°C selama 60 menit. Gelatin yang dihasilkan berupa serbuk berwarna kuning.

Kata Kunci: gelatin, halal, tulang, ikan layah.

ABSTRACT: Gelatin is a food additive that is widely used in the food, medicine and cosmetics industries. However, the source of gelatin is not only the bones and skin of halal animals such as cows and goats, but can also come from pigs. To fulfill the need for halal gelatin, it is absolutely necessary to search for other sources of halal gelatin, one of which is sea fish. This study aims to extract gelatin from the bones of sailfish as an alternative source of halal gelatin. The extraction process was carried out using an acid method, where fish bones were soaked in 3% acetic acid (1:10 w/v) for 48 hours. The resulting ossein was then washed with diluted NaOH and distilled water until the pH reached 6–7. The ossein was heated at a temperature of 80°C for 3 hours to obtain a gelatin solution. The gelatin solution was then cooled, producing a gel-like gelatin preparation with a yellowish-white color. The gelatin gel was subsequently dried in a furnace at a temperature of 40–50°C for 60 minutes. The final gelatin product was a yellow-colored powder.

Keywords: gelatin, halal, bone, layah fish.

How to Cite: Kurnia, N., Rohmatillah, L., Ilyas, M., Muhazam, M., Sumarlin, M., & Fatinah, F. (2024). Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Layah Secara Asam Sebagai Alternatif Gelatin Halal. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2568-2574. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.13956>



Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Gelatin adalah protein yang dihasilkan dari hidrolisis kolagen dalam tulang dan kulit, yang secara luas digunakan untuk berbagai tujuan industri. Pasaran



terbesar untuk gelatin adalah sektor makanan, yang menggunakan lebih dari 60% dari protein yang dihasilkan dalam permen, permen, selai, es krim, produk susu, roti, kue, dan produk makanan lainnya (Tan *et al.*, 2023). Selain itu, gelatin digunakan sebagai pengental, agen pengocok, modifikasi kristal, pengikat, penstabil, agen pembeku, perekat, dan agen penyaringan (Wardhana & Sugiharto, 2022).

Kebutuhan akan gelatin dalam berbagai hal terus mengalami peningkatan baik untuk kebutuhan pangan, farmasi dan kesehatan. Namun demikian, produk gelatin yang beredar di pasaran didominasi oleh produk impor. Laporan dari *ReportLinker International* mencatat jumlah impor gelatin ke Indonesia diperkirakan akan mencapai 4.752.700 kilogram pada tahun 2026, tingkat pertumbuhan gabungan tahunan sebesar 1,1% dari 4.451.100 kilogram pada tahun 2021. Sejak tahun 1994, permintaan cenderung meningkat sebesar 0,4% dibandingkan tahun sebelumnya (<https://www.reportlinker.com/clp/country/5945/726404>).

Sumber utama gelatin yaitu dari tulang dan kulit hewan seperti sapi, kerbau dan babi (Rather *et al.*, 2022). Akan tetapi, penggunaan babi sebagai sumber gelatin sangat bertentangan dengan ajaran agama Islam karena sifat keharamannya. Pencarian sumber bahan pangan yang halal mutlak dilakukan untuk kebutuhan masyarakat Indonesia yang mayoritas muslim. Nilai pasar pengeluaran konsumen muslim di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 12% dari tahun 2020 ke tahun 2022. Laporan *State of Global Islamic Economy Report 2022* menempatkan Indonesia pada peringkat ke-2 sebagai negara dengan pasar makanan dan minuman halal terbesar kedua di dunia (Rahmatina, 2023).

Pulau Lombok memiliki kekayaan alam yang melimpah terutama dari sektor laut. Tulang dan kulit ikan sebagai hasil samping dari industri perikanan menawarkan sumber pengganti gelatin yang aman dan halal (Hamama, 2022). Limbah hasil perikanan yang kerap menimbulkan masalah berupa kulit, tulang ikan, kepala ikan, dan organ dalam biasanya dibiarkan terbuang sehingga dapat mencemari lingkungan padahal dari bagian limbah tersebut terdapat kulit dan tulang yang mengandung kolagen yang apabila diproses lebih lanjut dapat menghasilkan gelatin. Limbah kulit tersusun dari kolagen yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan gelatin (Idrus *et al.*, 2018).

Salah satu jenis ikan laut yang banyak dijual di berbagai kawasan kuliner pesisir Lombok yaitu ikan layah. Tulang ikan layah umumnya banyak dibuang langsung tanpa ada upaya pengolahan. Urgensi penelitian yaitu dengan banyaknya limbah tulang ikan layah seharusnya dapat dimanfaatkan menjadi gelatin. Penelitian terkait pembuatan gelatin dari tulang maupun kulit ikan laut memang telah banyak dilakukan antara lain ikan tenggiri, ikan bandeng, ikan patin, hingga ikan nila merah, ikan payus, ikan belida (Febriana *et al.*, 2021; Hutapea, 2020; Nurilmala *et al.*, 2021). Akan tetapi, sumber gelatin dari ikan layah masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, perlu untuk dilakukan upaya pengembangan gelatin halal dari tulang ikan layah. Selain sejalan dengan peningkatan ekosistem halal di Nusa Tenggara Barat dan Indonesia, juga diharapkan mendukung upaya kedaulatan dan ketahanan pangan Indonesia.



METODE

Studi ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di Laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Labu ukur, gelas beaker, furnace, thermometer, pipet volume, pipet ukur, corong, kompor listrik, dan pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi tulang ikan layar, asam asetat (Merck), natrium hidroksida, aquadest, dan es batu. Pelaksanaan uji gelatin di laboratorium mengikuti prosedur sebagai berikut:

1. Tulang ikan dipisahkan dari daging ikan yang masih menempel pada kulit selanjutnya dicuci, dan dibersihkan.
2. Tulang ikan kemudian direndam pada air panas selama 30 menit untuk menghilangkan lemak (*degreasing*).
3. Tulang ikan dipotong kecil-kecil dengan ukuran 3-4 cm dan kemudian ditimbang.
4. Tulang ikan direndam dalam larutan asam asetat 3% dengan perbandingan 1:10 (w/v) selama 48 jam. Rendaman tulang ikan ini disebut sebagai ossein.
5. Ossein kemudian disaring, lalu dinetralkan dengan NaOH dan dicuci dengan aquadest sampai pH antara 6-7.
6. Ossein kemudian dipanaskan dengan suhu 80°C selama 3 jam. Ketika ossein dipanaskan, akan terbentuk larutan gelatin dan sisa ossein.
7. Setelah larutan gelatin disaring, maka sisa ossein dipanaskan kembali dengan suhu dan waktu yang sama. Gelatin yang diperoleh kemudian dikumpulkan jadi satu.
8. Larutan gelatin yang didapatkan selanjutnya didinginkan dalam lemari es hingga mengeras atau menggumpal.
9. Gelatin yang menggumpal selanjutnya dipanaskan dalam oven dengan suhu 40-50°C selama 30 menit.

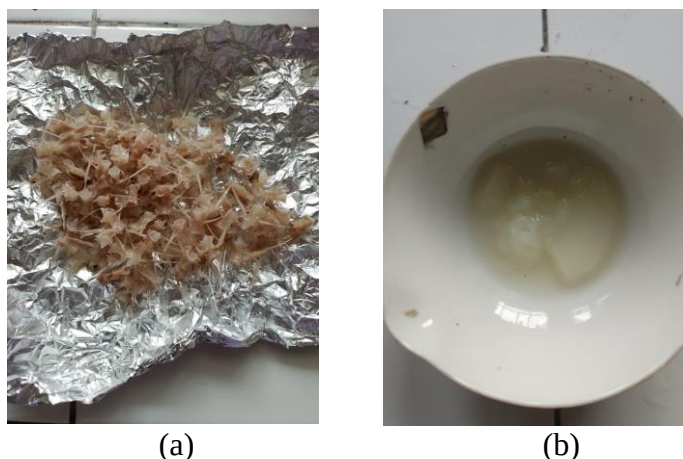
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gelatin berbahan dasar ikan telah mendapatkan perhatian yang signifikan sebagai alternatif pengganti gelatin mamalia karena sifatnya yang unik dan potensi penerapannya di berbagai industri, khususnya dalam ilmu pangan dan bidang biomedis. Ekstraksi gelatin dari sumber ikan, terutama kulit dan tulang ikan, memberikan peluang untuk memanfaatkan produk sampingan dari industri pengolahan ikan, sehingga berkontribusi pada pengurangan limbah dan upaya keberlanjutan (Pang *et al.*, 2017; Karayannakidis & Zótos, 2014).

Perendaman kulit ikan dalam larutan asam asetat dengan konsentrasi yang semakin tinggi dan lama waktu perendaman yang semakin lama akan menyebabkan pemotongan rantai asam amino semakin tinggi dan dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis lanjutan pada kolagen yang sudah terdispersi menjadi gelatin sehingga dihasilkan rantai asam amino yang lebih pendek yang berakibat turunnya kekuatan gel (Gunawan *et al.*, 2017). Artinya jika konsentrasi perendaman yang digunakan makin rendah, maka kekuatan gel akan semakin tinggi. Selama proses ekstraksi, terjadi pengembangan molekul gelatin. Adanya panas akan terbukanya ikatan pada molekul gelatin dan cairan yang semula bebas mengalir menjadi larutan kental (Gunawan *et al.*, 2017).

Salah satu ciri utama gelatin tertentu adalah warnanya. Gelatin yang bermutu tinggi biasanya tidak berwarna. Untuk aplikasi yang lebih luas, semakin putih

gelatinnya, semakin baik. Bahan dasar dan proses pembuatan gelatin mempengaruhi seberapa cerah gelatin tersebut. Proses pengeringan dan kesegaran bahan baku menjadi penyebab gelatin berwarna putih kekuningan (Gunawan *et al.*, 2017).



Gambar 1. (a) Tulang Ikan Layar; (b) Gelatin Fase Gel yang Dihasilkan

Gelatin berbasis ikan lebih disukai dibandingkan yang berbahan dasar dari hewan mamalia. Profil keamanan gelatin ikan menjadi kelebihan tersendiri mengingat kekhawatiran mengenai penyakit yang berasal dari mamalia, seperti *Bovine Spongiform Encephalopathy* (Gaspar-Pintilieșcu *et al.*, 2019; Usman *et al.*, 2021). Aspek ini membuat gelatin ikan lebih dapat diterima untuk berbagai pembatasan budaya dan pola makan, termasuk yang diterapkan pada komunitas Muslim, Yahudi, dan Hindu (Aleksanian *et al.*, 2022).

Salah satu tantangan utama yang terkait dengan gelatin ikan adalah kekuatan gel dan titik lelehnya yang lebih rendah dibandingkan gelatin mamalia. Misalnya, kekuatan gel gelatin ikan berkisar antara 0 hingga 200 g, sedangkan gelatin mamalia biasanya berkisar antara 200 hingga 240 g (Zarubin *et al.*, 2021; Koli *et al.*, 2011). Perbedaan ini membatasi penerapan gelatin ikan pada produk makanan tertentu yang memerlukan sifat pembentuk gel yang lebih kuat. Untuk menutupi kekurangan tersebut, beberapa modifikasi telah dilakukan oleh banyak peneliti. Sebagai contoh, menambahkan polisakarida ke dalam gelatin ikan mampu menghasilkan karakteristik gel yang sangat baik. Selain itu, penambahan bahan gel seperti alginat juga dilaporkan mampu meningkatkan sifat dari gelatin ikan. Alginat termasuk polisakarida yang dihasilkan dari alga cokelat (Sow *et al.*, 2019).

Komposisi asam amino gelatin ikan juga berbeda dengan gelatin mamalia sehingga mempengaruhi karakteristik fungsionalnya. Gelatin ikan biasanya mengandung proporsi glisin yang lebih tinggi dan jumlah asam amino yang lebih rendah seperti prolin dan hidroksiprolin, yang penting untuk stabilitas struktural (Sha *et al.*, 2018; Yoon *et al.*, 2016). Komposisi unik ini menyebabkan gelatin ikan memiliki sifat pembengkakan air yang lebih tinggi dan stabilitas struktur yang lebih rendah, yang dapat menguntungkan dalam aplikasi spesifik, seperti rekayasa jaringan, yang memerlukan degradasi cepat (Yoon *et al.*, 2016; Karayannakidis & Zώτος, 2014).



Pada proses penerapannya, gelatin ikan telah dieksplorasi untuk digunakan dalam produk makanan, sistem penghantaran obat, dan perancah rekayasa jaringan. Misalnya, telah digunakan sebagai penstabil dalam produksi es krim dan sebagai komponen hidrogel untuk aplikasi biomedis (Park *et al.*, 2012; Yoon *et al.*, 2016). Selain itu, memasukkan gelatin ikan ke dalam bahan pelapis yang dapat dimakan telah terbukti memperpanjang umur simpan produk makanan laut, dan menunjukkan keserbagunaannya (You *et al.*, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tulang ikan layah yang selama ini kerap dibuang dan menjadi limbah memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber alternatif bahan pembuatan gelatin. Ekstraksi secara asam menggunakan asam asetat mampu menghasilkan gelatin dalam sediaan gel dengan warna putih kekuningan. Setelah dikeringkan, tampak butiran gelatin menjadi warna kuning.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada LPPM Universitas Pendidikan Mandalika yang telah mendanai melalui Hibah Penelitian Internal Tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleksanian, I., Maksimenko, Y., Iakubova, O., & Bekesheva, A. (2022). Study of drying processes of gelatin from fish raw material. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1052(1), 012081. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1052/1/012081>
- Febriana, L., PH, N., Fitriani, A., & Putriana, N. (2021). Potensi Gelatin dari Tulang Ikan sebagai Alternatif Cangkang Kapsul Berbahan Halal: Karakteristik dan Pra Formulasi. *Majalah Farmasetika*, Query date: 2024-06-11 09:02:22. <https://www.academia.edu/download/88944380/15771.pdf>
- Gaspar-Pintiliescu, A., Stefan, L., Anton, E., Berger, D., Matei, C., Negreanu-Pîrjol, T., ... & Moldovan, L. (2019). Physicochemical and biological properties of gelatin extracted from marine snail rapana venosa. *Marine Drugs*, 17(10), 589. <https://doi.org/10.3390/md17100589>
- Gunawan, F., Suptijah, P., & Uju, U. (2017). Extraction and Characterization Gelatin of Skin Mackerel (*Scomberomorus commersonii*) From Province Bangka Belitung Island. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 568. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i3.19814>
- Hafsari, A., Rosmiati, D., & ... (2018). The effect of hydrochloric acid (HCl) concentration on the quality of gourami bone gelatin (*Ospheronemus Gouramy Lac*). *Proc.: 1st International ...*, Query date: 2024-06-11 09:02:22. <https://pdfs.semanticscholar.org/e1ed/ac036ae89a6499552a13417011547d251446.pdf>
- Hutapea, T. (2020). Potensi gelatin ikan bandeng (*Chanos Chanos*) sebagai bioinhibitor logam besi pada larutan NaCl 3% Dan Hcl 3%. *Jurnal Borneo*



Saintek, Query date: 2024-06-11 09:02:22.
http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneo_saintek/article/view/1442

- Karayannakidis, P. and Zótos, A. (2014). Physicochemical properties of yellowfin tuna (*thunnus albacares*) skin gelatin and its modification by the addition of various coenhancers. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(5), 530-538. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12258>
- Koli, J., Basu, S., Nayak, B., Kannuchamy, N., & Venkateshwarlu, G. (2011). Improvement of gel strength and melting point of fish gelatin by addition of coenhancers using response surface methodology. *Journal of Food Science*, 76(6). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02266.x>
- Nurilmala, M., Nasirullah, M., Nurhayati, T., & ... (2021). Karakteristik fisik-kimia gelatin dari kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna. *Jurnal Perikanan ...*, Query date: 2024-06-11 09:02:22. <https://journal.ugm.ac.id/jfs/article/view/59960>
- Pang, Z., Deeth, H., Yang, H., & Prakash, S. (2017). Evaluation of tilapia skin gelatin as a mammalian gelatin replacer in acid milk gels and low-fat stirred yogurt. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 3436-3447. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11881>
- Park, S., Seo, S., Kang, J., Ito, Y., & Son, T. (2012). Preparation of photocured azidophenyl-fish gelatin and its capturing of human epidermal growth factor on titanium plate. *Journal of Applied Polymer Science*, 127(1), 154-160. <https://doi.org/10.1002/app.37854>
- Rather, J. A., Akhter, N., Ashraf, Q. S., Mir, S. A., Makroo, H. A., Majid, D., Barba, F. J., Khaneghah, A. M., & Dar, B. N. (2022). A comprehensive review on gelatin: Understanding impact of the sources, extraction methods, and modifications on potential packaging applications. *Food Packaging and Shelf Life*, 34, 100945. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2022.100945>
- ReportLinker International. Indonesia Gelatin Industry Outlook 2020-2026. Dapat diakses di: <https://www.reportlinker.com/clp/country/5945/726404>
- Sha, X., Hu, Z., Tu, Z., Zhang, L., Duan, D., Huang, T., ... & Xiao, H. (2018). Influence of dynamic high pressure microfluidization on functional properties and structure of gelatin from bighead carp (*hypophthalmichthys nobilis*) scale. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(5), e13607. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13607>
- Sow, L.C., Toh, N.Z.Y., Wong, C.W., & Yang, H. (2019). Combination of sodium alginate with tilapia fish gelatin for improved texture properties and nanostructure modification. *Food Hydrocolloids*, 94: 459-467, <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.03.041>.
- Tan, Y., Zi, Y., Peng, J., Shi, C., Zheng, Y., & Zhong, J. (2023). Gelatin as a bioactive nanodelivery system for functional food applications. *Food Chemistry*, 423, 136265. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136265>
- Usman, M., Sahar, A., Inam-Ur-Raheem, M., Rahman, U., Sameen, A., & Aadil, R. (2021). Gelatin extraction from fish waste and potential applications in food sector. *International Journal of Food Science & Technology*, 57(1), 154-163. <https://doi.org/10.1111/ijfs.15286>



- Wardhana, K., & Sugiharto, A. (2022). Pembuatan Gelatin dari Tulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Menggunakan Metode Asam untuk Pengental Sirup Nanas. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Query date: 2024-06-11 09:02:22. <https://talenta.usu.ac.id/jtk/article/view/8349>
- Yoon, H., Shin, S., Min, J., Lee, S., Kim, J., Tae, J., ... & Bae, H. (2016). Cold water fish gelatin methacryloyl hydrogel for tissue engineering application. *Plos One*, 11(10), e0163902. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163902>
- You, L., Regenstein, J., & Liu, R. (2010). Optimization of hydrolysis conditions for the production of antioxidant peptides from fish gelatin using response surface methodology. *Journal of Food Science*, 75(6). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01707.x>
- Zarubin, N., Kharenko, E., Bredikhina, O., Arkhipov, L., Zolotarev, K., Mikhailov, A., ... & Mikhailova, M. (2021). Application of the gadidae fish processing waste for food grade gelatin production. *Marine Drugs*, 19(8), 455. <https://doi.org/10.3390/md19080455>