



Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Menggunakan Asam Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)

[Gelatin Extraction from Tongkol Fish Bone (*Euthynnus affinis*) using Acid from Starfruit (*Averrhoa bilimbi* L)]

Musafira^{1✉}, Sulistiawati², Rismawati Sikanna²

¹⁾ Fakultas MIPA, Universitas Sulawesi Barat, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat

²⁾ Fakultas SAINSTEK, UIN Alauddin Makassar, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan

Abstract. Gelatin is a type of protein resulting from the partial hydrolysis of collagen found in animals' skin, bones, and connective tissue. Gelatin is widely used in the food and pharmaceutical industries. Using Tongkol fish bones as a source of gelatin is a safe alternative for the human body and halal for consumption. Characteristics of gelatin from the bone waste of Tongkol fish extracted with starfruit acid are important to know, therefore it can be used as a substitute for cow and pork skin. The purpose of this study was to determine the characteristics of Tongkol fish bone gelatin extracted with tamarind starfruit. The extraction method was used in this research using 5 levels of starfruit acid concentration (10%, 20%, 30%, 40%, 50%) with the ratio of solvent and fish bones 1: 4 (w/v). The use of starfruit acid with a concentration of 40% produced the highest yield with the characteristics of the resulting gelatin having a brownish yellow color, yield of 1.43%, water content of 17%, ash content of 15%, degree of acidity (pH) of 6.5 and protein content of 47.98%.

Keywords: Tongkol fishbone, acid, starfruit, gelatin

Abstrak. Gelatin termasuk jenis protein hasil hidrolisis parsial kolagen yang dapat ditemukan pada kulit, tulang, dan jaringan penghubung dari tubuh hewan. Gelatin banyak dimanfaatkan pada industri pangan dan farmasi. Pemanfaatan tulang ikan tongkol sebagai sumber gelatin menjadi alternatif yang aman bagi tubuh manusia dan halal untuk dikonsumsi. Karakteristik gelatin dari tulang ikan tongkol yang diekstrak dengan asam belimbing wuluh menjadi hal penting untuk diketahui agar dapat digunakan sebagai pengganti gelatin dari kulit sapi dan babi. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik gelatin tulang ikan tongkol yang diekstrak dengan asam belimbing wuluh. Metode yang digunakan adalah metode ekstraksi dengan konsentrasi asam belimbing wuluh (10%, 20%, 30%, 40%, 50%) dan perbandingan pelarut dan tulang ikan 1: 4 (b/v). Penggunaan asam belimbing wuluh dengan konsentrasi 40% menghasilkan rendemen tertinggi dengan karakteristik gelatin yang dihasilkan memiliki warna kuning kecoklatan, rendemen 1,43%, kadar air 17%, kadar abu 15%, derajat keasaman (pH) 6,5 dan kadar protein 47,98%

Kata kunci: Tulang ikan tongkol, asam, belimbing wuluh, gelatin.

Diterima: 7 Maret 2023, Disetujui: 7 April 2023

Sitasi: Musafira., Sulistiawati., Sikanna, R. (2023). Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan Menggunakan Asam Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 9(1): 85-91.

LATAR BELAKANG

Sejak tahun 2021, pemerintah Sulawesi Barat mengembangkan tiga komoditi perikananannya dalam mendorong pertumbuhan

ekonomi melalui sektor kemaritiman. Salah satu diantaranya adalah ikan tongkol (Kautsar, 2021). Berdasarkan data tahun 2017 dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Majene, jumlah produksi ikan tongkol di daerah Majene sebesar 1.025 ton (Zulkifli, 2020). Menurut

✉ Corresponding author

E-mail: musafira@unsulbar.ac.id

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2023.v9.i1.16315>



Daniel (2010), masyarakat Sulawesi Barat pada umumnya mengkonsumsi ikan tongkol karena harganya masih terjangkau oleh masyarakat mulai tingkat bawah hingga masyarakat kalangan tingkat atas. Akan tetapi, masyarakat umumnya hanya mengkonsumsi dagingnya saja sementara tulangnya dibuang begitu saja menjadi limbah yang dapat memberikan dampak bagi lingkungan. Padahal tulang ikan masih dapat diolah menjadi bahan yang berdaya guna lebih yakni menjadi bahan baku pembuatan gelatin (Agustin, 2016; Rabbinastri, 2021).

Gelatin merupakan senyawa protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen hewan, seperti pada tulang, kulit dan jaringan ikat. Gelatin banyak digunakan pada industri farmasi, kosmetik fotografi, dan industri pangan (Rabbinastri, 2021). Tingginya permintaan industri akan gelatin di Indonesia, sehingga banyak industri mengimpor gelatin dari luar negeri seperti Jepang, India, Selandia Baru, dan China (Agustin, 2013). Namun, produk gelatin paling banyak terbuat dari bahan dasar kulit babi berkisar 31,4% dan kulit sapi sebesar 28,7% (Jannah dkk., 2013). Hal ini memberikan kekhawatiran bagi para penduduk Indonesia khususnya masyarakat muslim karena babi merupakan hewan yang haram untuk dikonsumsi, sedangkan konsumsi gelatin dari kulit sapi dikhawatirkan berpotensi terkena penyakit sapi gila dan antraks (Karim & Bhat, 2009).

Tingginya permintaan akan gelatin serta kurangnya produk gelatin dari bahan yang aman dan halal, maka diperlukan sumber bahan gelatin alternatif yang lain. Salah satu alternatifnya adalah gelatin dari tulang ikan. Kualitas gelatin yang berasal dari kulit dan tulang ikan hampir setara dengan hewan ternak

apabila metode yang digunakan untuk menghasilkan gelatin tersebut juga tepat (Yenti dkk., 2015).

Gelatin umumnya dibuat dengan dua metode, yakni metode asam dan basa. Perbedaan kedua metode tersebut terletak dari larutan yang digunakan dalam proses perendaman (Suryanti dkk., 2006). Perendaman menggunakan larutan asam memiliki kemampuan lebih cepat dalam mengkonversi kolagen menjadi gelatin daripada larutan basa (Peranginangin dkk., 2005). Namun larutan asam yang digunakan untuk perendaman tersebut masih menggunakan larutan asam anorganik yang dapat berdampak buruk terhadap kesehatan jika dikonsumsi terlalu banyak. Oleh karena itu, penggunaan asam organik yang berasal dari bahan alam merupakan alternatif yang aman dan perlu untuk dikaji.

Asam organik jenis asam sitrat dapat diperoleh dari buah belimbing wuluh. Kandungan asam sitrat dalam belimbing wuluh berkisar antara 92,6 - 133,8 mEq asam pada tiap 100 gram (Mauli, 2019). Menurut Mauli (2019), gelatin yang diekstrak dari ikan tenggiri dengan menggunakan asam sitrat dari belimbing wuluh dengan konsentrasi 50% menghasilkan rendemen 6,15%.

Ekstraksi gelatin dari tulang ikan tongkol masih diekstraksi dengan pelarut asam anorganik, sehingga pada penelitian ini digunakan asam organik dari belimbing wuluh untuk mengurangi efek negatif dari pelarut anorganik bagi kesehatan. Studi variasi konsentrasi asam dari belimbing wuluh menjadi hal terbaru dalam penelitian ini untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas gelatin dari ikan tongkol yang tetap aman bagi kesehatan dan halal. Disamping itu, pemanfaatan ikan

tongkol sebagai sumber gelatin diharapkan dapat membantu pemerintah Sulawesi Barat dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui pengembangan komoditi perikanan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan utama yang digunakan meliputi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan tulang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diperoleh dari pasar tradisional di Majene, kertas pH dan akuades. Peralatan yang digunakan terdiri atas neraca analitik (Kern), oven (Memmert, Germany), tanur (Heraeus, Germany), desikator, hot plate, dan pH meter merek Lutron.

Prosedur Penelitian

Preparasi tulang ikan tongkol

Tulang ikan tongkol ditimbang 1 kg dan dicuci dengan air bersih, kemudian direndam dalam air dengan suhu 70°C. Hasil rendaman selanjutnya ditiriskan (Fernianti dkk., 2020).

Preparasi larutan asam belimbing wuluh

Belimbing wuluh sebanyak 1 kg dipotong kecil-kecil, kemudian diblender tanpa penambahan air. Sari belimbing wuluh disaring agar terpisah dari ampasnya. Sari yang merupakan ekstrak belimbing wuluh diukur pH dan volumenya (Fernianti dkk., 2020).

Ekstraksi gelatin

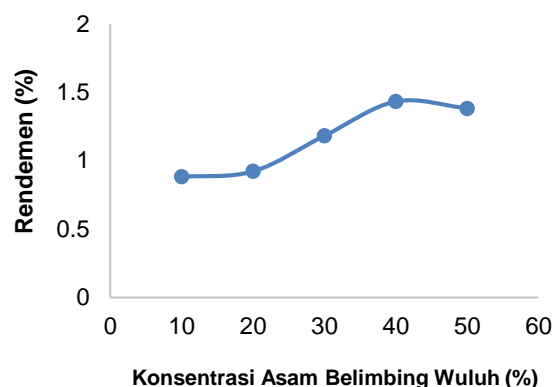
Tulang ikan tongkol yang telah bebas daging dan lemak direndam dalam larutan asam belimbing wuluh selama 3 hari dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% (v/v) dengan perbandingan tulang dengan larutan asam adalah 1:4 (b/v). Tulang yang telah hasil rendaman dicuci dengan air mengalir hingga pH netral. Ekstraksi dilakukan pada suhu 80°C selama 5 jam dengan perbandingan tulang dan air adalah 1:2. Larutan gelatin yang diperoleh

disaring kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam atau hingga didapatkan lapisan gelatin kering. Lapisan gelatin kering yang telah dingin dihaluskan dan ditimbang untuk menghitung rendemennya (Modifikasi metode Hardin, 2021). Karakterisasi gelatin meliputi penentuan kadar air, kadar abu dan kadar protein sesuai prosedur yang ditetapkan oleh SNI dan penentuan pH dengan menggunakan prosedur yang ditetapkan oleh AOAC (1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Gelatin pada Berbagai Variasi Konsentrasi Asam

Keefektifan proses pembuatan gelatin dapat dilihat dari jumlah rendemen yang dihasilkan (Saputra dkk., 2015). Rendemen yang didapatkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam. Rendemen gelatin tertinggi diperoleh pada konsentrasi asam 40% (Gambar 1). Meningkatnya nilai rendemen dikarenakan semakin tinggi konsentrasi asam akan meningkatkan kandungan ion H⁺, sehingga mempermudah pengikatan mineral kalsium dalam tulang ikan dan pemecahan rantai triple helix dari serat kolagen menjadi rantai mono helix, akhirnya konversi kolagen menjadi gelatin akan lebih mudah (Ridhay dkk., 2016).



Gambar 1. Hubungan konsentrasi asam dan rendemen gelatin

Rendemen yang diperoleh dari penelitian ini masih lebih kecil dibandingkan dengan rendemen yang diperoleh dari penelitian Tuslinah dkk. (2021) yang melakukan ekstraksi tulang ikan tongkol menggunakan asam klorida dengan rendemen 8%. Perbedaan ini terjadi karena zat pengekstrak pada penelitian ini adalah termasuk jenis asam lemah, sehingga gelatin tidak terkestrak secara maksimal karena masih terikat kuat pada jaringan tulang.

Karakteristik Gelatin

Kualitas gelatin dapat dilihat dari sifat fisik dan sifat kimianya (Wahyuni & Rosmawati, 2003). Kualitas gelatin yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis karakteristik gelatin

No.	Parameter	Gelatin hasil penelitian	SNI Gelatin
1.	Warna	Kuning kecoklatan	Putih-Kuning
2.	Kadar Air	17%	Maksimum 16%
3.	Kadar Abu	15%	Maksimum 3,25%
4.	pH	6,5	4,5-6,5
5.	Kadar Protein	47,98%	-

Sumber: Standar Nasional Indonesia (1995).

Warna

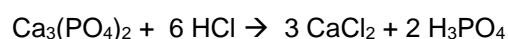
Warna gelatin yang dihasilkan dari penelitian ini adalah kuning kecoklatan (Tabel 1). Hasil ini kurang sesuai dengan warna gelatin standar yang ditetapkan oleh SNI yakni putih-kuning. Perbedaan warna tersebut kemungkinan disebabkan oleh penggunaan suhu 60°C pada proses pengeringan belum tepat sehingga dapat terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis atau reaksi maillard (Khirzin dkk., 2019).

Kadar air

Kandungan air yang terdapat pada gelatin selain dapat mempengaruhi kualitas gelatin juga dapat mempengaruhi masa simpannya. Hal ini dikarenakan gelatin merupakan senyawa yang larut dalam air dan dapat menyerap air dalam jumlah yang banyak (Nofiandi dkk., 2022). Kandungan air dalam gelatin dapat diketahui dengan melakukan uji kadar air. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa kadar air gelatin ikan tongkol dengan penggunaan pelarut asam belimbing wuluh adalah 17% (Tabel 1). Nilai kadar air yang diperoleh tersebut melebihi nilai SNI. Tingginya kadar air yang dihasilkan kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi asam yang digunakan belum optimal untuk menghasilkan gelatin sesuai SNI. Menurut Jannah dkk. (2013), konsentrasi asam yang tinggi akan diikuti oleh kadar air tinggi pula, sehingga akan lebih mudah terjadi hidrolisis kolagen menjadi peptide gelatin yang lebih pendek. Peptida yang berdifat higroskopis juga dapat mengakibatkan kadar air meningkat (Khirzin dkk., 2019).

Kadar abu

Kandungan mineral dalam gelatin dapat diketahui dengan menentukan kadar abu (Rahmawati, 2020). Mineral yang umum terdapat pada gelatin adalah kalsium, magnesium serta beberapa mineral lainnya. Jumlah kadar abu yang diperoleh tergantung dari hasil reaksi antara asam dengan garam mineral saat tulang ikan direndam. Garam mineral pada tulang akan larut dan tulang menjadi lunak. Semakin banyak mineral yang larut maka semakin sedikit kadar abunya. Adapun contoh reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut (Clarizka & Fulanah, 2012).



Berdasarkan Tabel 1 kadar abu yang dihasilkan sebesar 15%. Kadar abu tersebut masih di atas standar yang ditetapkan oleh SNI. Tingginya kadar abu mengindikasikan bahwa mineral dalam gelatin masih cukup tinggi. Proses ekstraksi yang belum optimal juga dapat mengakibatkan mineral masih tinggi (Khirzin dkk., 2019).

Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter penting untuk mengetahui aplikasi yang sesuai dengan gelatin. Gelatin dengan pH netral bersifat stabil dan dapat digunakan secara luas baik pada bidang pangan maupun non pangan (Nurilmala dkk., 2021), sedangkan gelatin pH rendah sangat baik digunakan untuk industri pangan seperti produk juice dan sebagainya (Miskiyah dkk., 2020). Nilai pH yang diperoleh dari penelitian ini adalah 6,5 atau telah memenuhi standar SNI.

Kadar protein

Komponen utama penyusun gelatin adalah protein. Kadar protein yang diperoleh pada penelitian ini adalah 47,98%. Kadar protein tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein yang diperoleh dari peneliti sebelumnya yakni sebesar 75,92% (Fernianti dkk., 2020). Rendahnya kadar protein yang diperoleh kemungkinan disebabkan karena masih tingginya kadar mineral yang diperoleh sehingga apabila mineral tersebut terikat dengan protein akan menghambat protein terekstrak (Cloudia, 2017).

KESIMPULAN

Penggunaan asam belimbing wuluh dengan konsentrasi 40% menghasilkan rendamen tertinggi dengan karakteristik gelatin yang dihasilkan memiliki warna kuning

kecoklatan, rendemen 1,43%, kadar air 17%, kadar abu 15%, derajat keasaman (pH) 6,5 dan kadar protein 47,98%. Namun demikian, perlu dilakukan modifikasi dari metode ekstraksi dengan menggunakan asam belimbing wuluh untuk menghasilkan rendemen gelatin yang lebih tinggi dan memiliki karakteristik yang sesuai dengan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. (2013). Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 44-46. <https://doi.org/10.35800/mthp.1.2.2013.4167>
- Agustin, D. (2016). Karakterisasi Fisikokimia Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Kajian: Lama Perendaman dan Suhu Ekstraksi). [Skripsi]. Universitas Brawijaya, Malang.
- AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. The Association of Analytical Chemists, Washington D.C.
- Clarizka D C., & Fulanah, D. (2012). Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp*). [Tugas akhir]. Program Studi Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Cloudia, A. (2017). Pengaruh Penambahan Cakar Ayam Terhadap Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Channos Forsk*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Edible Film [Skripsi]. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang
- Daniel. (2010). *Ikan Tongkol Dominasi Hasil Tangkapan Nelayan Mamuju*. <https://makassar.antaraneews.com/berita/20835/ikan-tongkol-dominasi-hasil-tangkapan-nelayan-mamuju>, diakses 13 April 2022
- Fernianti, D., Juniar, H., & Adinda, N. D. (2020). Pengaruh Massa Ossein Dan Waktu Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri

- Dengan Perendaman Asam Sitrat Belimbing Wuluh. *Jurnal Distilasi*, 5(2), 1-9. <https://doi.org/10.32502/jd.v5i2.3027>
- Hardin, A. (2021). Karakterisasi Gelatin Ekstrak Kulit Ikan Marlin (*Istiompax Indica*) Menggunakan Asam Sitrat Dari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Dan Aplikasinya Terhadap Kekenyalan Bakso Ikan. [Skripsi]. Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Jannah, A., Maunatin, A., Windayanti, A., Findianti, Y., & Mufidah, Z. (2013). Isolasi Dan Karakterisasi Gelatin Dari Tulang Ayam Dengan Metode Asam. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 2(3), 184-189. <https://doi.org/10.18860/al.v0i0.2904>
- Karim, A. A., & Bhat, R. (2009). Fish gelatin: Properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*, 23(3), 563-576. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2008.07.002>
- Kautsar, M. (2021). *Sulawesi Barat Kembangkan Tiga Komoditas Perikanan Andalan*. <https://perikanan.sariagri.id/68653/sulawesi-barat-kembangkan-tiga-komoditas-perikanan-andalan>, diakses 13 April 2022.
- Khirzin, M. H., Ton, S., & Fatkhurrohman, F. (2019). Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Tulang Itik Menggunakan Metode Ekstraksi Asam. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2), 119-127. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.2.119-127>
- Mauli, R. S. (2019). Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Tenggiri Menggunakan Asam Sitrat Dalam Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*). [Skripsi], Universitas Muhammadiyah Palembang. <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/5690/>
- Miskiyah, M., Sasmitaloka, K. S., Kamsiati, E., Juniawati, J., & Budiyanto, A. (2020). Karakteristik Mutu Gelatin Ceker Ayam Sebagai Alternatif Gelatin Halal. *Jurnal Standardisasi*, 22(3), 239-244. <https://doi.org/10.31153/js.v22i3.850>
- Nofiandi, D., Wardi, E. S., & Zazzora, D. D. (2022). Pengaruh Lama Perendaman Dengan Asam Belimbing Wuluh Terhadap Karakter Isolat Gelatin Dari Ceker Ayam Broiler. *JURNAL KATALISATOR*, 7(1), 18-28.
- Nurilmala, M., Nasirullah, M. T., Nurhayati, T., & Darmawan, N. (2021). Karakteristik Fisik-Kimia Gelatin dari Kulit Ikan Patin, Ikan Nila, dan Ikan Tuna. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 23(1), 71-77. <https://doi.org/10.22146/jfs.59960>
- Peranginangin, R., Mulyasari, M., Sari, A., & Tazwir, T. (2005). Karakterisasi Mutu Gelatin yang diproduksi dari Tulang Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*) secara Ekstraksi Asam. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 11(4), 15-24. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v11i4.472>
- Rabbinastri, R. (2021). Studi Ekstraksi Gelatin Dari Limbah Tulang Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Dengan Lama Perendaman Tulang Dan Konsentrasi Asam Klorida Dan Aplikasi Pada Bakso. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Rahmawati, D. (2020). Pengaruh variasi jenis asam terhadap produksi kolagen berbahan dasar tulang ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). [Skripsi]. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Ridhay, A., Musafira, M., Nurhaeni, N., Nurakhirawati, N., & Khasanah, N. B. (2016). Pengaruh Variasi Jenis Asam Terhadap Rendemen Gelatin Dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 2(2), 44-53.
- Saputra, R. H., Widiastuti, I., & Supriadi, A. (2015). Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Kulit Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Kombinasi Berbagai Asam dan Suhu. *Jurnal Fishtech*, 4(1), 29-36. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v4i1.3496>
- Standar Nasional Indonesia. (1995). *SNI 06 – 3735, Mutu Dan Cara Uji Gelatin*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Suryanti, S., Hadi, S., & Peranginangin, R. (2006). Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) secara Asam. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 27-34. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v1i1.228>
- Tuslinah, L., Rahmawati, L., Nurjanah, I., Ramdan, U. M., & Aprilia, A. Y. (2021). Karakterisasi Gelatin Dari Tulang Ikan Tongkol Dan Tulang Ikan Gurame. *Journal of Pharmacopolium*, 4(3).
- Wahyuni, M., & Rosmawati. (2003). *Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan Melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin*. <http://www.dkp.go.id>, diakses 11 November 2022
- Yenti, R., Novlandi, D., & Rosmaini. (2015). Pengaruh Beberapa Janis Asam pada Pembuatan Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*) Kering sebagai Gelatin Alternatif. *Scientia Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 5(2), 114. <https://doi.org/10.36434/scientia.v5i2.32>
- Zulkifli. (2020). Pengaruh Pendapatan Usaha Produktif Istri Nelayan Terhadap Pendapatan Keluarga Nelayan di Kecamatan Banggae Kabupaten Majene. *E-QIEN: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 7(1), 11-15