

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbedaan jenis asam (asam jawa, asam kandis, dan belimbing wuluh) pada pengasam awal sisik ikan gurami terbukti mempengaruhi terhadap rendemen, pH dan sifat fungsional gelatin. Perlakuan pengasaman menggunakan belimbing wuluh menghasilkan kualitas terbaik pada parameter rendemen, pH, kemampuan pembentukan busa, dan kapasitas membungkus minyak. Sementara itu, pengasaman dengan asam jawa memberikan hasil terbaik pada parameter viskositas.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini disarankan menggunakan belimbing wuluh dapat dipertimbangkan sebagai bahan pengasaman alami dalam proses ekstraksi sisik ikan gurami, karena mampu menghasilkan rendemen yang tinggi serta sifat fungsional yang baik..

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, MI, Li, Y., Pan, J., Liu, F., Dai, H., Fu, Y., Zhang, H. (2024). Kolagen dan gelatin: Struktur, sifat, dan aplikasi dalam industri makanan. *Jurnal Internasional Makromolekul Biologi*, 254, Artikel 128037.
<https://www.mdpi.com/2304-8158/13/20/3281>
- Ahmad Ridhay, Musafira, Nurhaeni, Nurakhirawati, Nurul Bia Khasanah. (2016). The Effect Of Variation Of The Type Acid On Gelatin Yield From Cakalangan Fish Bone (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Riset Kimia*, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu. 2(2):44-53 ISSN:2477-5398
- Atma, Y. (2016). Pemanfaatan Limbah Ikan Sebagai Sumber Alternatif Produksi Gelatin dan Pptida Bioaktif: Review. *Semnastek*, November 2016, 1-6.
- Aulina Tsamara Russin, Faradillah Nursari, Inka Permatasar (2021). Penerapan Unsur Dekoratif sisik ikan Gurami pada kain tenun Lurik untuk busana kebaya. *Jurnal Seni Kriya*, Fakultas Industri Kreatif.
<https://journal.isi.ac.id/index.php/corak/article/download/4231/2447>
- AOAC. (2016). *Official Metode of Analysis of AOAC International* edisi ke-20. Gaithersb AOAC International, Gaithersburg, MD, AS.
<https://www.food-safety.com/articles/4747-aoac-releases-20th-edition-of-official-methods-of-analysis>
- Azara R., (2017). Pembuatan dan analisis sifat fisikokimia gelatin dari limbah kulit ikan kerapu (*Ephinephelus* sp.). *Jurnal Teknologi Pangan*, 11(1).
[https://scholar.google.com/scholar?q=related:pcA1jFwgpvIJ:scholar.google.com/&scioq=Azara,+R.+2017.+Pembuatan+dan+Analisis+Sifat+Fisikokimia+Gelatin+dari+Limbah+Kulit+Ikan+Kerapu+\(Ephinephelus+sp.\).+J.+Rekapangan+11\(1\):+62-69&hl=id&as_sdt=0,5](https://scholar.google.com/scholar?q=related:pcA1jFwgpvIJ:scholar.google.com/&scioq=Azara,+R.+2017.+Pembuatan+dan+Analisis+Sifat+Fisikokimia+Gelatin+dari+Limbah+Kulit+Ikan+Kerapu+(Ephinephelus+sp.).+J.+Rekapangan+11(1):+62-69&hl=id&as_sdt=0,5)
- Bachtiar, Yusuf. (2010). *Buku Pintar Budidaya Dan Bisnis Gurami* / Ir. Yusuf Bachtiar : Penyunting, Tinton. Cet. 1. Jakarta : Agromedia Pustaka, Vi = 194 hlm; 19 x 24 cm
<https://dpk.kepriprov.go.id/opac/detail/5m29s>
- Boronat O., Sintes P., Celis F., Diez M., Ortiz J., Aguilo-Aguayo I., Martin-Gomez H., 2023 Pengembangan bahan kuliner bernilai tambah dari limbah ikan: Tulang ikan dan sisik ikan. *Jurnal Internasional Gastronomi dan Ilmu Pangan* 31:100657.
- Cheow CS, Norizah MS, Kyau Z. Y., Howell NK, 2017 Preperasi dan Karakterisasi gelatin dari kulit ikan croaker (*Johnius dussumieri*) dan ikan scad sirip pendek (*Decapterus macrosoma*). *Kimia Pangan* 10(1):386-391.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.092>

- Cho SM, Kwak KS, Park D.C, Gu J.S., Ji C.I., Jang DH, Lee Y.B., Kim SB, (2004) Optimasi pengolahan dan sifat fungsional gelatin dari tulang rawan ikan hiu (*Isurus oxyrinchus*). *Food Hydrocolloids*, 18(4):573-579.
<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2003.08.004>
- Coppola, D., Lauritano, C., Palma Esposito, F., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). *Fish waste: From problem to valuable resource*. *Marine Drugs*, 19(2), 116.
<https://doi.org/10.3390/md19020116>
- Dahlia¹, Rahman Karnila², Yusni Ikhwan Siregar. (2018). Kajian potensi tulang ikan tuna (*Thunus* sp) sebagai sumber gelatin dan analisis karakteristiknya. *Jurnal Lingkungan* Volume 2, No 2, oktober 2018, p. 50-57
<https://zona.pelantarpres.co.id/index.php/Zona/article/view/24>
- Dian, P. P., Darmawan, Erizal, & Tjahyono. (2012). Isolasi dan Sintesis Gelatin Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Berikatan Silang dengan Teknik Induksi Iradiasi Gamma. *Indonesian Journal of Material Science*, 40- 46
https://www.researchgate.net/publication/299508905_Isolasi_Dan_Sintesis_Gelatin_Sisik_Ikan_Kakap_Putih_Lates_Calcarifer_Berikatan_Silang_Dengan_Teknik_Induksi_Iradiasi_Gamma
- Duncan DB, (1955) Uji jarak ganda dan uji F ganda. *Biometrik* 11(1):1-42. Gaidau C., Rapa M., Stanc M., Tanase M L., Olariu L., Constantinescu R R., Lazea
<https://bioflux.com.ro/docs/2025.822-835.pdf>
- Drelich, A.J., Monteiro, S.N., Brookins, J., Drelich, J.W., (2018). Fish skin: a natural inspiration for innovation. *Adv. Biosystems*. 2(7).55.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/adbi.201800055>
- E. Yu, C. Pan, W. Chen, Q. Ruan.(2024). Gelatin from specific freshwater and saltwater fish extracted using six different methods: Component interactions, structural characteristics, and functional properties *FS&T*; 5656.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115656>
- Gapsari, F., Hidayatullah, S., Setyarini, P. H., Madurani, K. A., & Hermawan, H. (2022). Effectiveness of a fish scales-derived chitosan coating for corrosion protection of carbon steel. *Egyptian Journal of Petroleum*, 31(1), 25–31.
<https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2022.07.003>
- Guidi, S., Potente, G., Benincasa, P., Messina, MC, & Marconi, E. 2022. Bahan protein biji rami: Karakterisasi sifat gelasi dan pengembangan prototipe pangan baru. *Food Hydrocolloids* 129: 107655.
<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107655>

- Gómez-Guillén, MC, Giménez, B., López-Caballero, ME, & Montero, MP (2011). Sifat fungsional dan bioaktif kolagen dan gelatin dari sumber alternatif: Sebuah tinjauan. *Food Hydrocolloids*, 25 (8), 1813–1827. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2011.02.007>
- Hasdar M , Yuniarti D Rahmawati. (2016). Nilai pH, Titik Leleh Dan Viskositas Pada Gelatin Kulit Domba Asal Brebes Yang Dikatalis Berbagai Konsentrasi NaOH <https://ejournal.poltekharber.ac.id/index.php/parapemikir/article/download/387/365>
- Hariyanti., Nafiah K., Azizah N., Gantini S.N., 2023 [Effects of extraction temperature on the characteristics of gelatin from *Lates calcarifer* and *Oreochromis niloticus* scales]. *JPB Kelautan dan Perikanan* 18(2): 96-104.
- He J., Zhang J., Ma YUY, Guo X., 2022 Perbedaan struktural dan fungsional antara tiga jenis gelatin sisik ikan dan gelatin kulit babi. *Makanan* 11(24):3960.
- Huang T., Tu Z., Shangguan X., Sha X., Wang H., Zhang L., 2019 Gelatin Fsih Modifikasi: Tinjauan komprehensif. *Tren dalam Ilmu Pangan & Teknologi* 86:260-269.
- Imam Safi'i, Wahyu Tjahjaningsih*, Endang Dewi Masithah. (2021). Optimasi Waktu Ekstraksi Gelatin Sisik Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) <https://unair.ac.id/optimasi-waktu-ekstraksi-gelatin-sisik-ikan-kaka-merah-lutjanus-sp/>
- Irawan, C., Nata, I. F., Dharma Putra, M., Marisa, R., Asnia, M., & Arifin, Y. F. (2021). Biopolymer of chitosan from fish scales as natural coagulant for iron-contaminated groundwater treatment. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(2), Article 10601. <https://doi.org/10.23955/rkl.v13i2.10601>
- Jafari, H., Lista, A., Siekapen, M. M., Ghaffari-Bohlouli, P., Nie, L., Alimoradi, H., & Shavandi, A. (2020). Fish collagen: Extraction, characterization, and applications for biomaterials engineering. *Polymers*, 12(10), 2230. <https://doi.org/10.3390/polym12102230>
- Jamilah B., Tan KW, Hartina MU, Azizah, A., 2011 Gelatin dari air tawar yang dibudidayakan kulit ikan yang diperoleh melalui proses pengapuran. *Food Hydrocolloids* 25(5):1256-1260.
- Jeya Shakila, R., et al.,. (2012). Foaming and emulsifying properties of gelatin from the skin of three species of fish. *Food Hydrocolloids*, 29(1), 144–150 https://www.researchgate.net/publication/256804618_Functional_characterization_of_gelatin_extracted_from_bones_of_red_snapper_and_grouper_in_comparison_with_mammalian_gelatin

- Jridi, M., Nasri, R., Ben Slama-Ben Salem, R., Lassoued, I., Barkia, A., Nasri, M., & Souissi, N. (2015). Sifat kimia dan biofisika gelatin yang diekstrak dari kulit gurita (*Octopus vulgaris*). *LWT – Ilmu dan Teknologi Pangan*, 62, 1221–1228. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.10.057>.
- Karim, A. A., & Bhat, R. (2020). Fish gelatin hydrolysates: Production, bioactivities, and applications in food systems. *Trends in Food Science & Technology*, 102, 107–118. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813021012824>
- Lambang Bargowo, I. Komang Evan Wijaksana, Farizan Zata Hadyan, Wibi Riawan, Chiquita Prahasanti, Shafira Kurnia Supandi.(2021). Vascular Endothelial Growth Factor and Bone Morphogenetic Protein Expression after Induced by Gurami Fish Scale Collagen in Bone Regeneration. *Journal of International Dental and Medical Research*.14(1):141-144
http://www.jidmr.com/journal/wpcontent/uploads/2021/03/22D20_1305_Chiquita_Prahasanti_Indonesia.pdf
- Liao W., Zhu Y., Lu Y., Wang Y., Dong X., Xia G., Shen X., (2021). Efek ekstraksi variabel pada sifat fisik dan fungsional gelatin ikan nila. *LWT-Ilmu Pangan dan Teknologi* 146:111514.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111514>
- Liu, D., Nikoo, M., Boran, G., Zhou, P., & Regenstien, JM (2020). Kolagen dan gelatin. *Tinjauan Tahunan*, 11, 5
<https://doi.org/10.1146/annurev-pangan-031414-111800>
- Mahyudin, Kholish. 2009. “Panduan Lengkap Agribisnis Ikan Gurami.” Jakarta: Penebar Swadaya.
<https://www.scribd.com/doc/75194495/LAP-PKL-2011>
- M. Nurilmala, H. Suryamarevita, H. Husein Hizbullah, Agoes M. Jacoeb, Yoshihiro O., (2022). Fishskinsabiomaterial forhalalcollagenandgelatin. *Saudi Journal of Biological Sciences* 29 (2022) 1100–1110.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Md. Rashidul Islam, Tomoharu Yuhi , Kazuhiro Ura and Yasuaki Takagi (2020). Optimization of Extraction of Gelatin from the Head of Kalamtra Sturgeon (*Huso dauricus* × *Acipenser scherenkii* × *Acipenser transmontanus*. 2 (15)
<https://www.mdpi.com/2076-3417/10/19/6660>
- Mirzapour-Kouhdasht, A., Moosavi-Nasab, M., Kim, Y. M., & Eun, J. B. (2021). Antioxidant mechanism, antibacterial activity, and functional characterization of peptide fractions obtained from barred mackerel gelatin with a focus on application in carbonated beverages. *Food Chemistry*, 342, 128339.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128339>. PMID:33069523.

- Mufida, S. N., & Herdyastuti, N. (2022). Ekstraksi gelatin sisik ikan nila (*Oreochromis spp.*) dengan variasi konsentrasi asam sitrat dan waktu demineralisasi. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(3), 193–204.
<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.3.237>
- Muhammad Iskandar Al Hakim, Idha Silviyati, Endang Supraptiah 2023. Pengaruh Penambahan Ekstrakti Asam Jawa (*Tamarindus Indica L*) Terhadap Kualitas & Kuantitas *Piezoelectric crystal* Sebagai Transduser Energi Listrik). *Jurnal Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya* Volum 8 Nomor 1
[://jurnal.univpgripalembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/9090/7108](http://jurnal.univpgripalembang.ac.id/index.php/redoks/article/view/9090/7108)
- Muhammad Reza, Devi Annissa. (2023). Fish-base gelatin: exploring a sustainable and halal alternative, “ halal *jurnal2.uad.ac.id*, (2)
<https://journal2.uad.ac.id/index.php/jhsr/article/view/8596>
- Nagai T, Masami I, Masahide I., (2004). Fish scale collagen. Preparation and partial characterization. *International Journal of Food Science and Technology* 2004, 39, 239–244.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.00777.x>
- Nagarajan, M., S. Benjakul, T. Prodpra, P. Songtipy, and H. Kishimura. (2012). Characteristics and functional properties of gelatin from splendid squid (*Loligo formosana*) skin as affected by extraction temperatures. *Food Hydrocoll.* 29:389–397.
- Narsimhan, G., & Xiang, N. (2018). Peran protein pada pembentukan, drainase, dan stabilitas busa pangan cair . *Tinjauan Tahunan Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9 , 45–63. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-030216-030009>
- Ninan G., Abubacker Z., Jose J., (2011). Sifat fisiko-kimia dan tekstur gelatin dangel air yang dibuat dari kulit ikan mas air tawar. *Teknologi Ikan*, 48(1):67-74
- Nurilmala, M., M.T. Nasirullah, T. Nurhayati & N. Darmawan. 2021. Karakteristik fisik-kimia gelatin dari kulit ikan patin, ikan nila, dan ikan tuna. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 23 (1): 71-77 DOI <https://doi.org/10.22146/jfs.5996>
- Nurilmala M., Ramadhan W., Putri A. N., 2024 Characteristics of tilapia fish scale gelatin and its application in Surimi. *Bio Web of Conferences* 112:09001.
https://www.researchgate.net/publication/381230307_Characteristics_of_tilapia_fish_scale_gelatin_and_its_application_in_surimi
- Putri,D.A.,Prastiwi,N.,&Utami,R.(2021)"Uji aktivitas antioksidan ekstrak asam kandis (*Garcinia cowa*) sebagai bahan pengawet al.,ami." *Jurnal Kimia dan Kesehatan* , 5(2), 45–50.

- Safi'i, Tjahjaningsih, W., & Masithah, E. (2021). Optimization of Extraction Time on The Characteristic of Gelatin from Scales of Red Snapper (*Lutjanus sp.*). IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science (pp. 1-6). Surabaya: Published under licence by IOP Publishing Ltd.
https://www.researchgate.net/publication/349655861_Optimization_of_Extraction_Time_on_The_Characteristic_of_Gelatin_from_Scales_of_Red_Snapper_Lutjanus_sp
- Sae-leaw, T., & Benjakul, S. (2019). Sifat fungsional gelatin dari kulit ikan kakap putih yang dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi. *Food Hydrocolloids*, 89, 641–649. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.11.036>
- Sakti T Y, S Suharti1, D M Suci 2024, Supplementation of Sour Mangosteen (*Garcinia xanthochymus*) Fruit Extract in Drinking Water as an Acidifier: Effects on Blood Profile and Leukocyte Differentiation in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) 22(3): 178-182.
[Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan](#)
- Sergio Calixto. (2018). Gelatin as a Photosensitive Material. *Molecules* 2018, 23, 2064. <https://www.mdpi.com/1420-3049/23/8/2064>
- Siti Nur Mufida, Niek Herdyastuti (2022). Ekstraksi Gelatin Ikan Nila (*Oreochromis spp*) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Waktu Demineralisasi *p-ISSN* 2550-1232,199.
<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6N0.3.237>
- Siregar, Ghea Regita Maharani (2019) Pengaruh Perendaman Asam Sitrat Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fisikokimia Gelatin Kulit Ikan Kerapu (*Ephinephelus Sp.*). Sarjana thesis, Universitas Brawijaya..<https://repository.ub.ac.id/id/eprint/169714>
- Sri Endang Aris1 Aji Jumiono1 , Syahrir Akil1 (2020) Indentifikasi Titik Kritis Kehalalan Gelatin. *Jurnal Pangan Halal* Volume 2 Nomoe 1, April 2020.
<https://www.scribd.com/document/632909996/3-SRI-ENDANG-DONE-17-22>
- Sockalingam K., Abdullah HZ 2014 Ekstraksi dan karakterisasi biopolimer gelatin dari sisik ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*).Dalam prosiding konferensi AIP 1669(1).
- Sukkwai, S., Kijroongrojana, K., & Benjakul, S. (2011). Extraction of Gelatin from Bigeye Snapper (*Priacanthus tayenus*) for Gelatin Hydrolysate Production. *International Food Research Jornal*, 1129-1134
[http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20\(03\)%202011/39\)IFRJ-2010-200.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20(03)%202011/39)IFRJ-2010-200.pdf)

- Syandri H., Azrita A., Elfrida., Netti Aryani., (2025). Fungsional characterization of gelatin from freshwater fish scale using Averrhoa blimbing acid pre-treatment. Departement of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bung Hatta University
<https://bioflux.com.ro/docs/2025.822-835.pdf>
- Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2012). Karakteristik gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) yang diproduksi melalui proses asam. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 15 (1), 45-52.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v15i1.5686>
- Tsamara A R, Faradillah N, Inka P. 2021. Penerapan unsur dekoratif sisik ikan gurami pada kain tenun lurik untuk busana kebaya. CORAK Jurnal Seni Kriya Vol.10 No.2.
<https://journal.isi.ac.id/index.php/corak/article/download/4231/2447>
- Tu Z., Huang T., Wang H., Sha X., Shi Y., Huang, Man Z., Li DJ, 2013 Fisikokimia sifat gelatin dari sisik ikan mas berkepala besar (*Hypophthalmichthys nobilis*) dengan ekstraksi berbantuan ultrasonik. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 52:2166-2174.
- Widodo, M.A., & Susilo, S. (2022) "Karakteristik fisiko-kimia ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai pengawet alami." Jurnal Agritech , 42(3), 234–241.
- Wini Trilaksani, Mala Nurilmala, Ima Hani Setiawati (2012) "Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sp.*) Dengan Proses Perlakuan Asam Gelatin Extraction from Snapper (*Lutjanus sp.*) Skins with Acid Treatment. JPHPI 2012, Volume 15 Nomor 3, 243
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/download/21436/14584/>
- Wu J., Xiao J., Zhu M., Yang H., Liu J., Liu Y., 2023 Studi fisika-kimia dan gelasi sifat gelatin ikan dari berbagai sumber. Applied Sciences 13(9):5337. Xu J., Zhanng T., Zhang Y.,
- Yoni Atma20, Dita Fitriani 21, Moh. Taufik (2020). Fish-based Gelatin. Selection, Food, and Education Method, 58 (3).
https://www.researchgate.net/publication/348432497_Fish-based_Gelatin
- Zhou, Q., Zhang, Z., Huang, Y., Niu, L., Miao, J., & Lai, K. (2022). Pengaruh Pengasaman terhadap Sifat Reologi Gelatin yang Diekstrak dari Kulit Ikan Nila (*Oreochromis mossambicus*) Foods, 11 (18), 2812.
<https://doi.org/10.3390/foods11182812>