

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A., A. W. Nugraha, dan D. P. Larassati. 2023. Aplikasi ekstrak kolagen sebagai minuman kolagen: sebuah tinjauan. *Jurnal Agroindustri Pangan*. 2(2): 28-43.
- Ahmad M., dan S. Benjakul. 2010. Extraction and characterisation of pepsin solubilized collagen from the skin of unicorn leather jacket (*Aluterus monoceros*). *Food Chemistry*. 120: 817-824.
- Anwar, C., I. Irmayanti, dan G. Ambartiasari. 2021. Pengaruh lama pengeringan terhadap rendemen, kadar air, dan organoleptik dendeng sayat daging ayam. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 10(2): 29-38.
- Apriani, D., Gusnedi, dan Y. Darvina. 2013. Studi tentang nilai viskositas madu hutan dari beberapa daerah di Sumatera Barat untuk mengetahui kualitas madu. *Pillar of Physics*. 2(1): 91-98
- Astiana, I., Nurjanah, dan T. Nurhayati. 2016. Karakteristik kolagen larut asam dari kulit ikan ekor kuning. *JPHPI*. 19(1): 79-93.
- Ata, S. T. W., R. Yulianty., F. J. Sami, dan N. Ramli. 2016. Isolasi kolagen dari kulit dan tulang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 1(1): 27-30.
- Bachrudin, Z., Astuti, dan Dewi, Y.S., 2000. Isolasi dan seleksi mikroba penghasil laktat dan aplikasinya pada fermentasi limbah industri tahu. *Prosiding. Seminar Nasional Industri Enzim dan Bioteknologi. Mikrobiologi Enzim dan Bioteknologi*.
- Bintang, M. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga. Jakarta.
- Campos, L. D., V. D. A. S. Junior., J. D. Pimentel., G. L. F. Carrega., C. B. B. Cazarin. 2023. Collagen supplementation in skin and orthopedic diseases: A review of the literature. *Heliyon*. 9(4): 1-10.
- Chen, Q., B. Liang., X. Yuan., X. Yu., C. Li., L. Wei., J. Ye., J. Wu., Z. D, and Y. Lu. 2025. Sustainable extraction and characterization of type I collagen from tuna skin waste utilizing biocompatible ionic liquid-based aqueous. *Food Hydrocolloids*. 168: 1-11.
- Chi, C. F., B. Wang., Z. R. Li., H. Y. Lou, and G. F. Ding. 2013. Characterization of acid-soluble collagens from the cartilages of scalloped hammerhead (*Sphyrna lewini*), red stingray (*Dasyatis akajei*), and Skate (*Raja porosa*). *Food Sci. Biotechnol*. 22(4): 909-916.
- Cucikodana, Y., A. Supriadi, dan B. Purwanto. 2012. Pengaruh perbedaan suhu perebusan dan konsentrasi NaOH terhadap kualitas bubuk tulang ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Fishtech*. 1(1): 91-101.
- Djailani, F., W. Trilaksani, dan T. Nurhayati. 2016. Optimasi ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari gelembung renang ikan cunang dengan metode asam-hidro-ekstraksi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(2): 156-167.

- Dzulqaidah, I., R. B. Zanuba., A. S. F. Alwi., A. R. P. Salsabila., S. Mursidi, dan H. Muliastuti. 2021. Ekstraksi dan uji aktivitas enzim bromelin kasar dari buah nanas. *Journal of Agritechology and Food Processing*. 1(2): 80-84.
- Effendi, M. S, dan R. Adawiyah. 2014. Penurunan nilai kekentalan akibat pengaruh kenaikan temperature pada beberapa merek minyak pelumas. *Jurnal INTEKNA*. 14(1): 1-9.
- Fajrin, E. 2012. Penggunaan enzim bromelin pada pembuatan minyak kelapa (*Cocos nucifera*) secara enzimatis. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Faralizadeh S, Rahimabadi EZ, Bahrami SH, Hasannia S. 2021. Extraction, characterization and biocompatibility evaluation of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin collagen. *Sust Chem Pharm*. 22: 1-9.
- Fawzya, Y. N., E. Chasanah., A. Poernomo, dan M. H. Khirzin. 2016. Isolasi dan karakteristik parsial kolagen dari teripang gamma (*Stichopus variegatus*). *JPB Kelautan dan Perikanan*. 11(1): 91-100.
- Gao, L. L., Z. Y. Wang, L. Zheng, C. X. Zhang dan D. Q. Zhang. 2018. The characterization of acid and pepsin soluble collagen from ovine bones (*Ujumuqin sheep*). *Journal of Integrative Agriculture*. 17(3): 704-711.
- Idiawati, N., I. Novita., S. I. Nurdiansyah., S. Minsas, dan S. Siregar. 2022. Identifikasi kolagen dari cangkang bulu bali (*Diadema setosum*) asal perairan pulau lemukutan. *Marinade*. 5(2): 136-141.
- Jafari, H., A. Lista, M. M. Siekapen, P. Ghaffari-Bohlouli, L. Nie, H. Alimoradi dan A. Shavandi. 2020. Fish collagen: extraction, characterization, and applications for biomaterials engineering. *Polymers*. 12(10): 22-30.
- Karangan, J., B. Sugeng, dan Sulardi. 2018. Uji keasaman air dengan alat sensor pH di STT migas Balikpapan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*. 2(1): 65-72.
- Kittiphattanabawon, P., S. Benjakul., W. Visessanguan., T. Nagai, dan M. Tanaka. 2005. Characterisation of acis-soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*). *Food Chemistry*. 89(3): 363-372.
- Kolanus, J. P. M., S. Hadinoto, dan S. Idrus. 2019. Karakterisasi kolagen larut asam dari kulit ikan tuna (*Thunnus albacores*) dengan metode hidroekstraksi. *Indonesian Journal of Industrial Research*. 11(1): 99-110.
- Kong, J, dan S. Yu. 2007. Fourier transform infrared spectroscopic analysis of protein secondary structures. *Acta Biochimica et Biophysica Sinica*. 39(8): 549-559.
- Kozłowska, J., A. Sionkowska., J. Skopinska-Wisniewska, dan K. Piechowicz. 2015. Northern pike (*Esox lucius*) collagen: Extraction, characterization and potential application. *International Journal of Biological Macromolecules*. 81: 220-227.

- Kumayanjati, B. 2020. Teripang sebagai salah satu sumber kolagen. *Oseana*. 45(1): 17-27.
- Kuwahara J. 2021. Extraction of type I collagen from tilapia scales using acetic acid and ultrafine bubbles. *Processes*. 9(2): 288.
- Limbong, G.D., L.N. Nababan, A. Manurung and M.M. Martgrita. 2019. Antioxidant and antibacterial activities enhancement of solid-state fermented candlenut kernels by *Aspergillus oryzae*. *Microbiology Indonesia*, 13(2): 2-2.
- Liu, D., X. Zhang., T. Li, and H. Yang. 2015. Extraction and characterization of acid and pepsin soluble collagens from the scales, skins and swim-bladders of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Food Bioscience*. 9: 68-74. DOI:[10.1016/j.fbio.2014.12.004](https://doi.org/10.1016/j.fbio.2014.12.004)
- Lopez, A. L., A. M. Penaloza., V. M. M. Juarez., A. V. Torres., D. I. Zeugolis, and G. A. Alvarez. 2019. Hydrolyzed collagen - sources and applications. *Molecules*. 24(22): 1-16.
- Masri, M. 2014. Isolasi dan pengukuran aktivitas enzim bromelin dari ekstrak kasar bonggol nanas (*Ananas comosus*) pada variasi suhu dan pH. *Biogenesis*. 2(2): 119-125.
- Matinong, A., M. E. Chisti, Y., K. L. Pickering., dan R. G. Haverkamp. 2022. Collagen Extraction from Animal Skin. *Biology*. 11 (6): 905.
- Mberato, S. P., I. F. M. Rumengan., V. Warouw., S. Wulur., N. D. T. Rumampuk., S. L. Undap., P. Suptijah, dan A. H. Luntungan. 2020. Penentuan struktur molekul kolagen sisik ikan kakatua (*Scarus sp*) berdasarkan serapan molekul terhadap gelombang FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis*). *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 8(1): 7-14.
- Merz, M., T. Eisele, P. Berends, D. Appel, S. Rabe, I. Blank, T. Stressler, and L. Fischer. 2015. Flavourzyme, an enzyme preparation with industrial relevance: automated nine-step purification and partial characterization of eight enzymes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(23): 5682-5693.
- Mulyani, D., E. D. Iftitah, dan A. Srihardyastutie. 2018. Pengaruh waktu inkubasi terhadap biotransformasi minyak jarak (*Ricinus communis L.*) oleh *Aspergillus oryzae*. *Indonesian Journal of Essential Oil*. 3(2): 76-88.
- Mustakim, M., A. S. Widati, dan A. P. Kurniawan. 2010. Perbedaan kualitas kulit kambing peranakan etawa (PE) dan peranakan boor (PB) yang disamak krom. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*. 11(1): 38-50.
- Nagarajan, M., S. Benjakul., T. Prodpran., P. Songtipya, dan H. Kishimura. 2012. Characteristics and functional properties of gelatin from splendid squid (*Loligo formosana*) skin as affected by extraction temperatures. *Food Hydrocolloids*. 29(2): 389-397.
- Naveed, M., F. Nadeem., T. Mehmood., M. Bilal., Z. Anwar, dan F. Amjad. 2021. Protease – A versatile and ecofriendly biocatalyst with multi-

- industrial applications: an updated review. *Catalysis Letters* (2021) 151:307-323.
- Nurhidayah, Masriany, dan M. Masri. 2013. Isolasi dan pengukuran aktivitas enzim bromelin dari ekstrak kasar batang nanas (*Ananas comosus*) berdasarkan variasi pH. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 1(2): 116-122.
- Nurnaningsih, H. dan D. S. Laela. 2022. Efektivitas daya antibakteri berbagai konsentrasi enzim bromelain dari ekstrak buah nanas *Ananas comosus* (L.) Merr. terhadap *Streptococcus mutans* secara in-vitro. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 6(2): 75-82.
- Paudi, R., R. Sulistijowati, dan L. Mile. 2020. Rendemen kolagen kulit ikan bandeng (*Chanos chanos*) segar hasil ekstraksi asam asetat. *Jambura Fish Processing Journal*. 2(1): 21-27.
- Peng, Y., V. Glattauer., J. A. Werkmeister, and J. A. M. Ramshaw. 2004. Evaluation for collagen products for cosmetic application. *Journal of Cosmetic Science*. 55(4): 327-342.
- Pratiwi, A., Y. Erwanto., N. A. Fitriyanto., M. Z. Abidin. 2023. Protein Kolagen Kulit Kambing Sebagai Pencegah Hipertensi. Yogyakarta.
- Putri, D. P. T., V. W. Pangestika., H. Ilyas., M. Z. Abidin., N. A. Fitriyanto, dan Y. Erwanto. 2024. Collagen properties of Indonesian local sheepskin isolated using acid and enzymatic methods. *Journal of Advanced veterinary and Animal Research*. 11(3): 722-728.
- Safithri, M., I. Setyaningsih., K. Tarman., P. Suptijah., V. M. Yuhendri, dan Meydia. 2018. Potensi kolagen teripang emas sebagai inhibitor tirosinase. *JPHPI*. 21(2): 295-303.
- Safithri, M., K. Tarman., P. Suptijah, dan N. Widowati. 2019. Karakteristik fisikokimia kolagen larut asam dari kulit ikan parang-parang (*Chirocentrus dorab*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(3): 441-452.
- Safithri, M., K. Tarman., P. Suptijah, dan S. N. Sagita. 2020. Karakteristik kolagen larut asam teripang gama (*Stichopus variegatus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(1): 166-177.
- Sakinah, A., W. Trilaksani, dan T. Nurhayati. 2023. Karakteristik kolagen gelembung renang ikan lele (*Lethrinus lentjam*). *JPHPI*. 26(3): 571-585.
- Sardjono, S. 2012. Kinetika pertumbuhan *aspergillus oryzae* KKB4 pada substrat padat serta aktivitas enzim kasar ekstraseluler untuk mereduksi aflatoxin B1. *AgriTECH*, 28(4):145-149.
- Septian, A. D., M. Arifin, dan E. Rianto. 2015. Pola pertumbuhan kambing kacang jantan di Kabupaten Grobogan. *Animal Agriculture Journal*. 4(1): 1-6.
- Shenoy, M., N. S. Abdul., Z. Qamar., B. M. A. Bahri., K. Z. K. A. Ghalayini, dan A. Kakti. 2022. Collagen structure, synthesis, and its applications: A systematic review. *Cureus*. 14(5): 1-8. doi: [10.7759/cureus.24856](https://doi.org/10.7759/cureus.24856)

- Srinivasan, S. dan B. Durairaj. 2021. Collagen isolation and characterization from *Sardinella longiceps*. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 8(4): 679-686.
- Suptijah, P., D. Indriani, dan S. E. Wardoyo. 2018. Isolasi dan karakterisasi kolagen dari kulit ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 8(1): 8-23.
- Susanti, E., S. Maharani, dan S. G. Ramadanti. 2024. Optimization of NaOH pretreatment time of collagen production from milkfish scales. *Proceedings Of The 4th International Conference on Halal Development (4th ICHaD 2023)*.
- Utami, R., W. Trilaksani, dan S. D. Hardiningtyas. 2024. Karakterisasi *papain soluble collagen* gelembung renang ikan manyung dengan variasi praperlakuan alkali dan rasio ekstrak. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 27(3): 223-241.
- Wahyuningsih, R. 2019. Ekstraksi dan karakterisasi kolagen dari kulit kambing lokal Indonesia sebagai agen antioksidan. Disertasi. Universitas Gadjah Mada.
- Wahyuningsih, R., Rusman., Nurliyani., Rohman., A. Fitriyanto, N. A, dan Erwanto, Y. 2021. Characterization of kacang goat skin pepsin soluble collagen (PCS) and their potency as an antioxidant. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 16(2): 75-83.
- Wahyuningsih, R., Y. Erwanto., Rusman, dan Nurliyani. 2019. Ekstraksi dan karakteristik kolagen dari kulit kambing lokal Indonesia sebagai agen antioksidan. Disertasi Doktor Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wang, H. 2021. A review of the effects of collagen treatment in clinical studies. *Polymers*. 13 (22): 1-20.
- Wang, J., H. Hou., Y. Li., W. Tang., D. Gao., Z. Liu., X. Gao., F. Zhao., F. Sun., H. Tan, and J. Wang. 2024. Isolation, purification, and antiosteoporosis activity of donkey bone collagen from discarded bone and its antioxidant peptides. *Heliyon*. 10: 1-17.
- Wang, L., B. Yang., X. Du., Y. Yang., and J. Liu. 2008. Optimization of Conditions for Extraction of Acid – Soluble Collagen from Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*) by Response Surface Methodology. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 9: 604 – 607.
- Wibowo, R. S. A, dan M. W. Sya'bani. Pengaruh pengawetan kulit ikan buntal (*Arothon reticularis*) terhadap suhu kerut ditinjau melalui analisis differential scanning calorimeter (DSC). 2015. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. 31(2): 93-98.
- Wijaya, W.P., T. Gozali, dan M. R. Septiadji. 2021. Penambahan kolagen sisik dan tulang ikan gurami (*Osphronemus goramy*) pada minuman jus jambu biji (*Psidium guajava*). *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*: 8(1): 12-19.
- Witono, Y., Aulanni'am., A. Subagio, dan S. B. Widjanarko. 2007. Karakterisasi hidrolisat protein kedelai hasil hidrolisis

menggunakan protease dari tanaman biduri (*Calotropis gigantea*).

Berkala Penelitian Hayati. 13 (1): 7-13.

Wulandari. 2016. Karakteristik fisikokimia kolagen yang diisolasi dengan metode hidroekstraksi dan stabilisasi nanokolagen kulit ikan gabus (*Channa striata*). Tesis. Institut Pertanian Bogor.

Yanti, F., N. Dharmayanti, dan Suryanti. 2022. Aktivitas antioksidan kolagen dari kulit ikan patin (*Pangasius sp.*) dengan enzim bromelin kasar kulit nanas (*Ananas comosus L.*). JPHPI. 25(1): 88-96.