

Pemanfaatan Ikan Belut Sawah (*Monopterus albus*) sebagai Sediaan Bahan Pangan Konsentrat Protein Ikan

*Uses of Field Eel Fish (*Monopterus albus*) as Food Preparation of Fish Protein Concentrates*

¹Maruba Pandiangan, ²Dewi Restuana Sihombing, ³Apul Sitohang dan ⁴Widya Asdelina Manurung

^{1,2,3,4}Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan
email: maruba.pandiangan@gmail.com

ABSTRACT

Fish protein concentrate is a preparation of dry protein ingredients that are extracted by removing fat and water. The aim of the research is to determine the potential of field eel as a food source of animal protein in the form of fish protein concentrate. Extraction was carried out using ethanol with a ratio of 3:1 between solvent and fish flesh. Next, eel fish protein concentrate flour was analyzed for its physicochemical properties. The physical properties of field eel fish protein concentrate include water absorption capacity of 1.21 g/ml, oil absorption capacity of 1.58 g/g, and kamba density of 0.47 g/ml, as well as chemical properties, namely fat content of 6.0%, protein 76.0%, water content 3.6%, and ash content 2.22%. From the results of the analysis of the physicochemical properties, it shows that field eel fish protein concentrate is included in the type A fish protein concentrate group and has the potential to be used as a protein food preparation which can be used as a substitute, fortification and addition to low protein processed food products.

Key words: field eel fish, extraction, fish protein concentrate.

ABSTRAK

Konsentrat protein ikan adalah sediaan bahan protein kering yang diekstrak dengan cara menghilangkan lemak dan air. Tujuan penelitian mengetahui potensi belut sawah sebagai sediaan bahan pangan sumber protein hewani berbentuk konsentrat protein ikan. Ekstraksi dilakukan menggunakan etanol dengan perbandingan 3:1 antara pelarut dan daging ikan. Selanjutnya tepung konsentrat protein ikan belut dianalisis sifat fisika kimia. Sifat fisika konsentrat protein ikan belut sawah seperti daya serap air 1,21 g/ml, daya serap minyak 1,58 g/g, dan densitas kamba 0,47 g/ml, serta sifat kimia yaitu kadar lemak 6,0%, kadar protein 76,0%, kadar air 3,6%, dan kadar abu 2,22%. Dari hasil analisis sifat fisika kimia, menunjukkan bahwa konsentrat protein ikan belut sawah masuk golongan konsentrat protein ikan tipe A dan berpotensi sebagai sediaan bahan pangan berprotein yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi, fortifikasi dan penambahan pada produk-produk olahan pangan rendah protein.

Kata kunci: ikan belut sawah, ekstraksi, konsentrat protein ikan.

PENDAHULUAN

Belut sawah (*Monopterus albus*) memiliki kandungan lemak, protein dan gizi yang cukup tinggi dan lengkap. Belut sawah mengandung protein 14 g, lemak 27 g, fosfor 200 mg, kalsium 20 mg, vitamin A 1600 SI, vitamin B 0,1 mg, vitamin C 2 mg (Hikmah *et al.* 2021; Muhajir *et al.* 2023). Hasil penelitian Astiana *et al.* (2015) telah melaporkan bahwa komposisi kimia daging belut sawah segar meliputi kadar air 78,90 %, kadar abu 0,33%, kadar protein 15,90%, kadar lemak 0,12% dan kadar karbohidrat 4,75%. Selain kandungannya yang cukup tinggi, protein yang dimiliki oleh belut sama dengan komoditi hasil perikanan lainnya yaitu memiliki struktur yang mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan dengan protein yang berasal dari hewan darat (Wijayanti and Setiyorini, 2018; Maharani *et al.* 2023; Lu *et al.* 2023).

Konsentrat protein ikan atau disingkat KPI adalah sediaan protein kering yang diekstrak dengan cara menghilangkan lemak dan air sehingga protein terkonsentrat (Rieuwpassa *et al.* 2018; Muslimin, 2023; Athanasopoulou *et al.* 2023). Bentuk protein ini sudah dikenal sejak lama dan menjadi salah satu pilihan sediaan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi, fortifikasi maupun pengkayaan pada produk-produk yang rendah protein. Selain itu, bentuk kering juga memudahkan penyimpanan, transportasi dan umur simpan yang lebih lama. Ekstraksi KPI biasanya menggunakan pelarut organik seperti ethanol dan isopropyl alkohol untuk mengekstraksi dan menghasilkan KPI dengan kadar protein berkisar 70-80%. KPI dibagi menjadi 3 tipe yaitu tipe A dengan kadar protein $\geq 67,5\%$ dan kadar lemak $\leq 0,75\%$; tipe B dengan kadar protein $\geq 65,5\%$ dan kadar lemak $\leq 3\%$ dan tipe C dengan kadar protein $\geq 60,0\%$ sama seperti tepung ikan tetapi pengolahannya dilakukan secara higienis

(FAO, 2013; Shaviklo, 2015; Rieuwpassa *et al.* 2022).

Peningkatan produksi akan berakibat kerugian usaha budidaya apabila tidak disertai dengan inovasi teknologi hasil pengolahannya. Hal ini disebabkan karena konsumsi terbesar ikan belut masih dalam bentuk segar, belum banyak bentuk olahan. Selain itu persepsi masyarakat terhadap ikan belut masih negatif, karena bentuk warna kulitnya hitam dan berlendir sehingga terkesan menjijikkan. Adakalanya pembudidaya tidak dapat menjual produksinya karena pasar kelebihan pasokan, sehingga ikan belut dibiarkan di kolam. Apabila tidak segera dipanen untuk dijual, maka ukuran ikan semakin besar dan melebihi ukuran konsumsi 8-10 ekor/kg. Hal ini menyebabkan harga belut menjadi jatuh (Wijayanti and Setiyorini, 2018; Quyen *et al.* 2019).

Ikan belut dapat dijual dalam bentuk segar maupun bentuk olahan kuliner seperti kripik, dendeng belut, belut asap, dan menu olahan lain pada restoran maupun rumah makan yang menyediakan menu olahan belut. Ikan ini belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga memiliki peluang untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan konsentrat protein ikan (Widiany, 2019; Herawati *et al.*, 2020; Gómez-Limia *et al.* 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ikan belut sawah sebagai sediaan bahan pangan konsentrat protein ikan. Dalam penelitian ini dilakukan analisis karakteristik sifat fisika dan kimia konsentrat protein ikan belut sawah.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian adalah ikan belut sawah yang diperoleh dari pasar Kota Medan. Reagensia untuk uji fisiko-kimia diantaranya ethanol 96%, HgO, H₂SO₄, aquades, HBO₃ (asam borat), indikator (campuran metil merah dan etilen biru), N₂SO₄, NaOH-Na₂S₂O₃ (natrium tiosulfat), HCl, Zn, pelarut hexan.

Ekstraksi dengan metode Rieuwpassa *et al.*, (2018) yang dimodifikasi. Pelarut yang digunakan etanol 96% dengan perbandingan antara pelarut dan daging ikan adalah 3:1 dan lama ekstraksi 24 jam setiap 4 jam dilakukan pengadukan. Disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan cairan dan padatan. Padatan hasil penyaringan dikeringkan pada oven listrik pada suhu sekitar 60°C selama 16 jam. Padatan yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak pada saringan ukuran 35 mesh.

Konsentrat protein ikan yang diperoleh dikarakterisasi sifat fisika kimia. Pengujian sifat fisika: daya serap air (Beuchat, 2007), daya serap minyak (Beuchat, 2007), densitas Kamba (Wirakartakusumah *et al.*, 2012). Pengujian sifat kimia: kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu (AOAC, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisika konsentrat protein ikan belut sawah dianalisis dengan penentuan daya serap air, daya serap minyak dan densitas kamba. Sifat kimia meliputi kadar protein, kadar air, kadar abu dan kadar lemak. Hasil analisis sifat fisika dan kimia konsentrat protein ikan belut sawah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia Konsentrat Protein Ikan Belut Sawah

Karakteristik	Satuan	Jumlah
Sifat Fisika		
Daya Serap Air	g/ml	1,21
Daya Serap Minyak	g/g	1,58
Densitas Kamba	g/ml	0,47
Sifat Kimia		
Kadar Protein	%	76,0
Kadar Air	%	3,60
Kadar Abu	%	2,22
Kadar Lemak	%	6,0

Berdasarkan Tabel 1 daya serap air konsentrat protein ikan adalah 1,21 g/ml, berarti setiap 1,21 g konsentrat protein ikan

belut memiliki kemampuan penyerapan air sebesar 1 ml. Rieuwpassa *et al.* (2018) menyatakan kemampuan menahan air dari luar dan dalam bahan pangan disebut daya serap air. Kemampuan penyerapan air ini sangat penting untuk diketahui, terutama untuk bahan-bahan berbentuk tepung. Pada proses pengolahan bahan pangan jumlah penggunaan air sangat perlu diketahui sehingga membantu dalam proses pembentukan adonan (gelatinisasi).

Berdasarkan hasil uji daya serap minyak pada konsentrat protein ikan belut adalah 1,58 g/g. Daya serap minyak merupakan proses pengikatan minyak secara fisik oleh suatu bahan (Apriliya, 2018). Menurut Nadhiroh dan Susanto (2017), besar kecilnya nilai daya serap minyak dipengaruhi oleh faktor kandungan air dalam bahan, suhu, dan jenis minyak yang digunakan. Suhu yang tinggi menyebabkan dehidrasi lebih banyak pada permukaan bahan sehingga lebih banyak terdapat ruang kosong yang diisi oleh minyak. Selain itu, penambahan konsentrasi ovalet (zat pengembang) di dalam adonan dapat meningkatkan jumlah lemak di dalam produk tepung (Sun and Li, 2020; Chabni *et al.* 2023).

Daya serap air dan minyak dipengaruhi oleh jumlah asam amino yang bersifat polar yaitu memiliki gugus R yang hidrofilik dan bersifat non-polar yaitu memiliki gugus R yang hidropobik. (Astawan *et al.* 2020; Wang *et al.* 2020).

Densitas kamba berperan dalam pengetahuan rendemen, pengemasan, penyimpanan serta transportasi. Densitas kamba diartikan sebagai perbandingan berat/bobot bahan dengan ruang yang ditempatinya (volume). Konsentrat protein ikan belut memiliki densitas kamba 0,47 g/ml artinya 0,47 g konsentrat protein ikan belut dapat mengisi ruang/volume sebesar 1 ml. Pengukuran densitas kamba ini dimaksudkan untuk mengetahui ruang yang ditempati ketika bahan pangan disimpan. Selain itu, pengukuran densitas kamba juga dapat mengindikasikan keseragaman ukuran partikel, semakin tinggi densitasnya maka partikelnya semakin seragam (Sangamithra, 2016).

Pemanfaatan ikan belut sawah (*Monopterus albus*) sebagai sediaan bahan pangan konsentrat protein ikan Oleh: Maruba Pandiangan, Dewi Restuana Sihombing, Apul Sitohang, dan Widya Asdelina Manurung

Dari Tabel 1 menunjukkan konsentrat protein ikan belut mengandung 76% protein. Kadar protein pada penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 2715:2013 mutu 1, yaitu minimal 65%. Konsentrat protein ikan sebagai sumber protein hewani yang memiliki kedudukan yang penting karena kandungan protein yang tinggi. Protein tersebut disusun oleh asam-asam amino esensial yang kompleks (Astiana *et al*, 2015; Puglisi and Fernandez, 2022). Protein berfungsi pembangun struktur utama dalam sel, enzim dalam membran, hormon dan alat pembawa. Dilihat dari sisi nutrisi, protein merupakan sumber energi dan asam amino, yang penting untuk pertumbuhan dan perbaikan sel (LaPelusa and Kaushik, 2022).

Protein merupakan parameter terpenting dalam menentukan mutu konsentrat protein ikan. Ciri konsentrat protein ikan yang baik adalah kandungan protein yang tinggi, kadar lemak rendah. Konsentrat protein ikan dengan kualitas yang tinggi memiliki kandungan protein minimal 67,5%. Kadar protein yang berbeda-beda pada beberapa konsentrat protein dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis ikan, cara ekstraksi, jenis pelarut, lama ekstraksi dan cara pengeringan (Romadhoni *et al*, 2016; Lopez and Mohiuddin, 2023).

Hasil uji kadar air konsentrat protein ikan belut adalah 3,6%. Hal ini menunjukkan konsentrat protein ikan belut memenuhi standar mutu 1 tepung ikan ditinjau dari sisi kandungan airnya, dimana standar mutu 1 tepung ikan berdasarkan SNI No.01-2175-2002 maksimal 10%. Tepung ikan sangat jarang dijumpai memiliki kadar air kurang dari 6%, karena pada kondisi kadar air tersebut, tepung ikan akan bersifat higroskopis. Sedangkan jika kadar air di atas 10% akan menyebabkan penurunan mutu tepung ikan selama penyimpanan karena akan mudah terserang oleh bakteri khususnya *Salmonella* (Prolla *et al*, 2022).

Kadar abu pada bahan makanan menunjukkan kandungan mineral yang terkandung didalamnya. Komponen abu terdiri dari mineral-mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium dan tembaga (Nurjanah *et al*, 2023). Hasil analisis kadar abu pada

Pemanfaatan ikan belut sawah (*Monopterus albus*) sebagai sediaan bahan pangan konsentrat protein ikan
Oleh: Maruba Pandiangan, Dewi Restuana Sihombing, Apul Sitohang, dan Widya Asdelina Manurung

Tabel 1 menunjukkan kadar abu konsentrat protein ikan belut 2,2%. Hasil analisis pada penelitian ini lebih tinggi dibanding hasil penelitian Hermanto *et al* (2010) kadar abu konsentrat protein ikan nila hitam 1,46%. Lebih rendah dari penelitian Hikmah *et al*. (2021), kadar abu konsentrat ikan belut 5,37%. Kadar abu pada tepung ikan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan dan proses pengolahannya. Kadar abu tergantung dari jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan (Warsidah *et al*, 2021).

Hasil uji kadar lemak pada penelitian ini seperti terdapat pada Tabel 1 adalah 6%. Jika dilihat dari kadar lemak yang di dapat maka konsentrat protein ikan belut ini tergolong konsentrat protein ikan tipe C. Rieuwpassa *et al*, (2018) mengatakan jenis pelarut berpengaruh terhadap kadar lemak. Jika daya ekstraksi pelarut terhadap air dan lemak tinggi, maka protein akan semakin terkonsentrasi dan lemak akan semakin rendah. Kemampuan masing-masing pelarut untuk mengagregasi protein serta mengekstraksi lemak dan air berbeda sehingga akan mempengaruhi kadar protein dan lemak konsentrat protein ikan yang dihasilkan. Pelarut alkohol merupakan pelarut organik bersifat polar yang memiliki kemampuan untuk memisahkan fraksi gula larut air dan lemak tanpa melarutkan proteinnya (Muslimin, 2023).

KESIMPULAN

Konsentrat protein ikan belut memiliki sifat fisik yaitu daya serap air 1,21 g/ml, daya serap minyak 1,58 g/g, dan densitas kamba 0,47 g/ml. Konsentrat protein ikan belut mengandung protein 76%, kadar air 3,6%, kadar abu 2,22%, dan kadar lemak sebesar 6%. Dilihat dari hasil analisis fisika-kimia selain kadar lemak menunjukkan bahwa konsentrat protein ikan belut ini tergolong kedalam konsentrat protein ikan tipe A, namun dikarenakan kadar lemak nya masih tergolong tinggi yaitu 6% maka konsentrat protein ikan belut tergolong tipe C (tepung ikan).

Konsentrat protein ikan belut dapat dijadikan sebagai sediaan protein dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi, fortifikasi dan penambahan pada produk-produk yang rendah protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliya, D. 2018. Mutu Fisik Tepung Jamur (*Volvariella Volvacea*) Hasil Pengeringan Microwave. Skripsi. Jember. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Association of Official Analytical Chemists, 2016. *Official Methods of Analysis of AOAC International 20th Edition*, Rockville, MD 20850-3250 USA
- Astawan M, T Wresdiyati, Subarna, Rokaesih and R M Yoshari, 2020. Functional properties of tempe protein isolates derived from germinated and non-germinated soybeans, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 443 (2020) 012001
- Astiana I., Nurjanah, Suwandi, R., Suryani, A.A., dan Hidayat, T. 2015. Pengaruh penggorengan belut sawah (*Monopterus albus*) terhadap komposisi asam amino, asam lemak, kolesterol dan mineral. *Depik Vol.* 4(1): 49-57
- Athanasopoulou E., Michailidi A., Ladakis D., Kalliampakou K. I., Flemetakis E., Koutinas A. and Tsironi T., 2023. Extraction of Fish Protein Concentrates from Discards and Combined Application with Gelatin for the Development of Biodegradable Food Packaging. *Sustainability* 2023, 15, 12062. <https://doi.org/10.3390/su151512062>
- Beuchat L. R. 2007. Functional and Electrophoretic Characteristics of Succinylated Peanut Flour Protein. *J. Agric. Food Chem.* 25(6), h.258-261
- Chabni A, Vázquez L, Bañares C, and Torres C F. 2023. Combination of Dehydration and Expeller as a Novel Methodology for the Production of Olive Oil. *Molecules.* 2023; 28(19):6953. <https://doi.org/10.3390/molecules28196953>
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2013. *Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition*. Report Of an Fao Expert Consultation. Roma (IT): Food and Agricultural Organization of the United Nations
- Gómez-Limia, L.; Carballo, J.; Rodríguez-González, M.; Martínez, S., 2022. Impact of the Filling Medium on the Colour and Sensory Characteristics of Canned European Eels (*Anguilla anguilla* L.). *Foods* 2022, 11, 1115. <https://doi.org/10.3390/foods11081115>
- Hermanto, S., Muawanah, A., dan Wardhani, P. 2010. Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(6), 262–268
- Hikmah S.N., Herman H., Indriana Y. dan Rusli A., 2021. Komposisi Kimia Kapsul Konsentrat Protein Ikan Belut (*Monopterus albus*) Sebagai Makanan Suplemen Bagi Penderita Gizi Buruk, *Agrokompleks* 21(2).
- Herawati D. M. D., Asiyah S. N., Wiramihardja S., Fauzia S. and Sunjaya D. K., 2020. Effect of Eel Biscuit Supplementation on Height of Children with Stunting Aged 36–60 Months: A Pilot Study, *Journal of Nutrition and Metabolism*. <https://doi.org/10.1155/2020/2984728>
- LaPelusa A, and Kaushik R. 2022. *Physiology, Proteins*. Stat Pearls Publishing; 2023 Jan. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555990/>
- Lopez M. J. and Mohiuddin S.S., 2023. *Biochemistry, Essential Amino Acids*. [Updated 2023 Mar 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557845/>
- Lu W., Yu, H. Liang, Y. and Zhai, S. 2023. Effects of White Fish Meal Replaced by

Pemanfaatan ikan belut sawah (*Monopterus albus*) sebagai sediaan bahan pangan konsentrat protein ikan
Oleh: Maruba Pandiangan, Dewi Restuana Sihombing, Apul Sitohang, dan Widya Asdelina Manurung

- Low-Quality Brown Fish Meal with Compound Additives on Growth Performance and Intestinal Health of Juvenile American Eel (*Anguilla rostrata*). *Animals* 2023, 13, 2873. <https://doi.org/10.3390/ani13182873>
- Muhajir M., Lukistyowati I dan Syawal H, 2023. Profil Darah Merah Belut Sawah (*Monopterus albus*) Yang Dipelihara Pada Sistem Bioflok Dengan Padat Tebar Yang Berbeda, *Jurnal Akuakultur Sebatin*. 4(1).
- Maharani S. B., Ulkhaq M.F., Rahardja B.S. and Setia Budi D., 2023. The Effect of Bromelain Enzyme Supplementation on the Growth Perform of Eels (*Anguilla bicolor*), *Journal of Aquaculture Science* .8(1):40-49.
- Muslimin I., 2023. Physico Chemical Characteristics of Fish Protein Concentrate Wild Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Using 90% Ethanol Solvent, *International Journal of Scientific and Research Publications*. 13 (2). DOI:10.29322/IJSRP.13.02.2023.p13411
- Nadhiroh U. dan Susanto, W. H. 2017. Pengaruh Volume Minyak Goreng dan Bentuk Biji Edamame (*Glycine Max* Linn. Merrill) terhadap Karakteristik Produk Edamame Goreng Metode Penggorengan Vakum. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1), h.26-35
- Nurjanah, R Suwandi, E N Aisyah and T Hidayat, 2023. Changes in mineral content and vitamin A of cobia (*Rachycentron canadum*) due to the steaming process. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1137 012032
- Prolla I, Tomlinson C, Pencharz P. B, Porto B, Elango R and Courtney-Mar G, 2022. Amino acid requirements of total parenteral nutrition (TPN) fed neonates: a narrative review of current knowledge and the basis for a new amino acid solution in neonatal nutrition, *Pediatr Med* 2022;5:2
- Puglisi M. J. and Fernandez, M. L. 2022. The Health Benefits of Egg Protein. *Nutrients* 2022, 14, 2904. <https://doi.org/10.3390/nu14142904>
- Quyen N.T.K., Hien H.V. and Huy N.H., 2019. Value Chain Analysis in Domestic Aquaculture: Case Study of Swamp Eel (*Monopterus Albus*) Culture in An Giang Province, Vietnam, *International Journal of Scientific and Research Publications*. 9 (1).
- Rieuwpassa F. J., Karimela E. J., and Lasaru D. C. 2018. Karakterisasi Sifat Fungsional Konsentrat Protein Ikan Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 9(2), 177-183. <https://doi.org/10.24319/jtpk.9.177-183>
- Rieuwpassa, F.J., Karimela, E.J., Cahyono, E., Tomaso, A.M., Ansar, N.M.S., Tanod, W.A., Nadia, L.M.H., Ramadhan, W., Ilhamdy, A.F. and Rieuwpassa, F. 2022. Extraction and characterization of fish protein concentrate from Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Food Research* 6(4):92 – 99. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).528](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).528)
- Romadhoni A. R, Afrianto E, Pratama R I, and Grandiosa R, 2016. Extraction of Snakehead Fish [*Ophiocephalus striatus* (Bloch, 1793)] Into Fish Protein Concentrate as Albumin Source using Various Solvent, *Aquatic Procedia*. 7(2): 4 – 11.
- Sangamithra, S. G, 2016. Moisture dependent physical properties of maize kernels. *International Food Research Journal*, 109-115
- Shaviklo A. R., 2015. Development of Fish Protein Powder as an Ingredient for Food Applications: a Review, *J Food Sci Technology*. 52(2):648–661 DOI10.1007/s13197-013-1042-7
- Sun Y and Li Z, 2020. Influence of the Interfacial Properties on the Stability of Water in Heavy Oil Emulsions in Thermal Recovery Process, *Hindawi* <https://doi.org/10.1155/2020/8897576>
- Wang N, Maximiuk L, Fenn D, Nickerson M. T and Hou A, 2020. Development of a method for determining oil absorption

- capacity in pulse flours and protein materials, *Cereal Chemistry*. 97: 1111–1117
- Warsidah, Titi muhartati and Dwi Imam Prayitno, 2021. Production, Determination of Proximate and Essential Minerals of Tembakul Fish Flour (*Boleophthalmus* Sp.) with Variations of Processing Methods. *Walisongo Journal of Chemistry*. 4(2):81-89.
- Widiany F.L., 2019. Nutritional content of food containing various mixtures of eel (*Monopterus albus*) flour and tempeh flour as supporting nutrients for hemodialysis patients. *Pak. J. Nutr.*, 18: 900-905.
- Wijayanti I. and Setiyorini E.S.S., 2018. Nutritional Content of Wild and Cultured Eel (*Anguilla bicolor*) from Southern Coast of Central Java, *Ilmu Kelautan*. 23(1):37-44.
- Wirakartakusumah, MA, Abdullah K dan Syarif AM. 2012. *Sifat Fisik Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor