

Ekstraksi Albumin Dari Ikan Gabus (*Channa Striata*) Secara Hidrolisis Asam Sebagai Bahan Sediaan Pangan

Extraction of Albumin from Snakehead Fish (Channa Striata) as a Food Preparation Ingredient

¹Maruba Pandiangan, ²Connie Daniela, ³Dewi Restuana Sihombing, ⁴Lasmaida Sirait

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

ABSTRACT

This study aims to determine the potential of snakehead fish albumin extract as a source of albumin as a food preparation ingredient. This study was conducted using a completely randomized design (CRD), consisting of two factors. The first factor is the amount of 0.1 M HCl (K) consisting of 3 levels, namely: $K_1 = 50$ ml, $K_2 = 100$ ml and $K_3 = 150$ ml. The second factor is the duration of hydrolysis (L) consisting of 3 levels of treatment, namely: $L_1 = 30$ minutes, $L_2 = 45$ minutes and $L_3 = 60$ minutes. The results showed that HCl as a solvent in acid hydrolysis affected the analysis parameters of snakehead fish albumin extract. The greater the amount of HCl in acid hydrolysis, the higher the protein content, albumin content and texture, while the water content and ash content decreased. The duration of hydrolysis affected the analysis parameters of snakehead fish albumin extract. The longer the hydrolysis, the higher the protein content, albumin content and texture, while the water content and ash content decreased. The best albumin extract of snakehead fish was obtained by hydrolysis using 150 ml of 0.1M HCl with a hydrolysis time of 60 minutes where the protein content and albumin content were the highest. From the results of the study, it is known that albumin extract from snakehead fish has the potential as a food preparation ingredient.

Keywords: snakehead fish, extraction, albumin.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak albumin ikan gabus sebagai sumber albumin sebagai bahan sediaan pangan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah jumlah HCl 0,1 M (K) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: $K_1 = 50$ ml, $K_2 = 100$ ml dan $K_3 = 150$ ml. Faktor kedua adalah lama hidrolisis (L) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan, yaitu: $L_1 = 30$ menit, $L_2 = 45$ menit dan $L_3 = 60$ menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa HCl sebagai pelarut pada hidrolisis asam berpengaruh terhadap parameter analisis ekstrak albumin ikan gabus. Semakin besar jumlah HCl pada hidrolisis asam maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu semakin menurun. Lama hidrolisis berpengaruh terhadap parameter analisis ekstrak albumin ikan gabus. Semakin lama hidrolisis maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu semakin menurun. Ekstrak albumin ikan gabus terbaik diperoleh pada hidrolisis menggunakan 150 ml HCl 0,1M dengan lama hidrolisis 60 menit dimana kadar protein dan kadar albumin tertinggi. Dari hasil penelitian diketahui ekstrak albumin dari ikan gabus mempunyai potensi sebagai bahan sediaan pangan.

Kata kunci: ikan gabus, ekstraksi, albumin.

PENDAHULUAN

Ikan gabus (*Channa striata*) atau yang lebih dikenali sebagai *striped snakehead* merupakan ikan konsumsi yang populer di Asia. Ikan ini memiliki nilai ekonomi yang terus meningkat dengan permintaan pasar yang tinggi karena rasanya enak dan ketersediaannya sepanjang tahun. Selain dimanfaatkan dalam bentuk ikan segar karena memiliki daging yang tebal dan rasa yang khas, juga telah diolah sebagai bahan pembuatan kerupuk dan pempek, serta sebagai ikan asin dan ikan asapan. Daging ikan ini juga dimanfaatkan sebagai bahan terapi pengobatan setelah pembedahan (Anwar *et al.*, 2020; Setyaningrum *et al.*, 2022; Indrayati *et al.*, 2024; Pandiangan *et al.*, 2024).

Kandungan protein ikan gabus terdiri dari asam amino penting, baik asam amino esensial yaitu isoleusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan dan valin; maupun asam amino non esensial yaitu asam glutamate, arginin, dan asam aspartat. Protein pada ikan selain merupakan sumber nutrisi juga memiliki sifat fungsional yang penting untuk kesehatan. Salah satu jenis ikan yang saat ini juga digunakan sebagai sumber bahan baku produk suplemen adalah ikan gabus (Laoli *et al.*, 2023; Kumoro *et al.*, 2023; Setya *et al.*, 2024).

Ikan gabus merupakan ikan sungai/air tawar tropis yang dikenal memiliki kandungan protein tinggi, utamanya albumin. Kandungan albumin yang tinggi pada ikan gabus dan bukti khasiat secara uji klinis terhadap proses penyembuhan pasien pasca operasi dan pasien luka bakar bakar serta mahalnnya preparat albumin komersial, membuat ikan gabus menjadi alternatif sebagai sumber albumin yang murah (Pratiwi, 2021; Laoli *et al.*, 2023; Naser *et al.*, 2023).

Untuk mendapatkan albumin dari ikan gabus, dapat dilakukan dengan metode ekstraksi protein. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode hidrolisis asam, di mana protein ikan digabungkan dengan asam klorida atau hidroklorida untuk memecah ikatan peptida dan menghasilkan

ekstrak albumin. Metode ekstraksi protein lainnya yang dapat digunakan adalah metode elektroforesis, di mana protein dipisahkan berdasarkan muatan listrik dan ukuran molekulnya. Metode lainnya meliputi penggunaan enzim pemecah protein, seperti tripsin dan pepsin, atau teknik filtrasi. Selain itu untuk mendapatkan albumin yang berkualitas baik, perlu dilakukan karakterisasi ekstrak albumin yang diperoleh untuk menentukan sifat-sifatnya, seperti komposisi asam amino, aktivitas biologis dan stabilitas (Kumoro *et al.*, 2023; Setiawan *et al.*, 2024).

Dalam melakukan proses ekstraksi albumin diperlukan pelarut dan metode ekstraksi. Beberapa jenis pelarut asam yang umum digunakan untuk hidrolisis salah satunya yaitu asam klorida (HCl). Hidrolisis dapat dikelompokkan menjadi: hidrolisis asam pekat dan hidrolisis asam encer (Rivas-Vela *et al.*, 2021; Mostashari *et al.*, 2023).

Albumin pada ikan gabus dapat hilang selama pengolahan atau pemasakan karena albumin termasuk protein larut dalam air sehingga dapat terekstrak dari dalam daging ikan. Metode pengolahan yang umum dilakukan pada ikan gabus yaitu perebusan. Perebusan merupakan cara pengolahan makanan dalam wadah tertutup dengan mengandalkan uap air sehingga makanan tidak bersentuhan langsung dengan air sehingga meminimalisir kehilangan gizi sedangkan langsung berinteraksi dengan air mendidih (Dewita *et al.*, 2022; Naser *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang ekstraksi albumin dari ikan gabus secara hidrolisis asam sebagai bahan sediaan pangan.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian adalah ikan gabus yang diperoleh dari pajak melati Kota Medan. Reagensia yang digunakan diantaranya HCl 0,1M, hexane, aquades. Peralatan yang digunakan diantaranya blender, sentrifugasi, homogenizer, waterbath, timbangan digital, kjeldahl apparatus, saringan, oven pengering, muffle furnace (tanur pembakaran),

spektrofotometer UV-Visible dan alat-alat gelas.

Metode ekstraksi albumin ikan gabus diadaptasi dari Romadhoni *et al.*, (2015) dan Asfar *et al* (2019) dengan modifikasi. Pelarut yang digunakan HCl 0,1M dengan jumlah sesuai perlakuan: K₁ = 50 ml, K₂ = 100 ml dan K₃ = 150 ml. Hidrolisis dengan perebusan pada suhu 50 °C (\pm 10°C) dengan lama hidrolisis L₁ = 30 menit, L₂ = 45 menit dan L₃ = 60. Hasil hidrolisis disaring menggunakan kertas saring untuk mendapat filtrat. Ditambahkan pelarut hexane pada filtrat hasil penyaringan dengan rasio perbandingan 1: ¼ selama 5 menit dengan dua kali pengulangan, selanjutnya disaring dan dikeringkan pada oven pengering pada suhu sekitar 50°C selama 12 jam. Padatan yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak pada saringan ukuran 35 mesh. Ekstrak albumin yang diperoleh dianalisis kadar protein (AOAC, 2016), kadar air (AOAC, 2016), kadar abu (AOAC, 2016), tekstur (Fatmawati dan Mardiana, 2014), kadar albumin (Sudarmadji *et al.*, 1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan jumlah HCl pada hidrolisis asam memberi pengaruh terhadap setiap parameter ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Jumlah HCl terhadap Parameter Ekstrak Albumin Ikan Gabus

Perla kuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)	Tekstur	Kadar Abu (%)
K ₁	7,38	22,87	17,30	2,76	1,04
K ₂	6,47	24,85	18,84	2,83	1,00
K ₃	5,98	25,84	19,76	3,16	0,96

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah HCl yang ditambahkan pada hidrolisis asam maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu

semakin menurun. Kadar air ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan K₁ sebesar 7,38 % dan terendah pada perlakuan K₃ sebesar 5,98 %. Kadar protein ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan K₃ sebesar 25,84 % dan terendah pada perlakuan K₁ sebesar 22,87 %.

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar albumin tertinggi terdapat pada perlakuan K₃ sebesar 19,53 % dan terendah pada K₁ sebesar 17,12 %. Peningkatan jumlah HCl dapat meningkatkan kadar albumin ekstrak albumin ikan gabus. Asam encer lebih baik melarutkan albumin dibanding air. HCl dapat membuat pH berada pada kisaran 5,3 - 4,6, sehingga membuat lebih cepatnya terbentuk albumin. Pengendapan ini terjadi karena pada saat mencapai titik isoelektriknya, albumin tidak bermuatan lagi atau netral sehingga kelarutannya berkurang (Asfar *et al.* 2019; Moman *et al.* 2022). Titik isoelektrik adalah pH pada saat protein memiliki kelarutan terendah dan mudah membentuk agregat dan mudah diendapkan. Peningkatan kadar albumin yang diperoleh karena telah melewati salah satu proses pemurnian yaitu pengendapan pada titik isoelektrik (Hansen *et al.*, 2022; Derkach *et al.*, 2022).

Tekstur ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan K₃ sebesar 3,16 dan terendah pada perlakuan K₁ sebesar 2,76. Kadar abu ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan K₁ sebesar 1,04 % dan terendah pada perlakuan K₃ sebesar 0,96 %. Hal tersebut disebabkan konsentrasi asam klorida yang semakin tinggi menyebabkan peningkatan jumlah kalsium yang larut dalam pelarut, sehingga kalsium pada ekstrak albumin berkurang. Jumlah kalsium dalam albumin yang berkurang menyebabkan penurunan kadar abu, karena lebih sedikit kalsium yang terekstraksi (Kenny *et al.*, 2021).

Lama hidrolisis berpengaruh terhadap ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan. Pengaruh perlakuan lama hidrolisis terhadap setiap parameter ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Lama Hidrolisis terhadap Parameter Ekstrak Albumin Ikan Gabus

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Albumin (%)	Tekstur	Kadar Abu (%)
L ₁	7,02	22,63	17,73	2,36	1,03
L ₂	6,60	24,54	18,89	2,99	1,00
L ₃	6,21	26,40	19,29	3,40	0,97

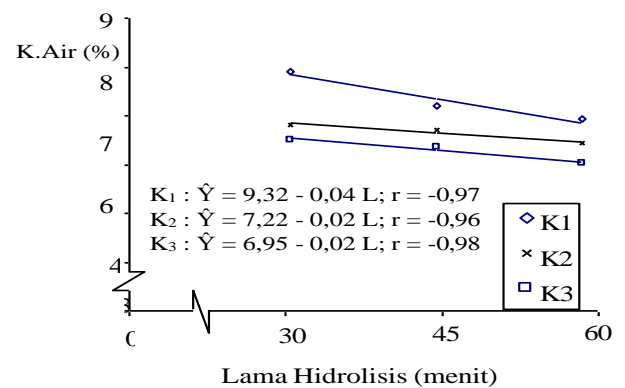
Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin semakin lama hidrolisis maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu semakin menurun. Kadar air ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ sebesar 7,02 % dan terendah pada perlakuan L₃ yaitu sebesar 6,21 %. Kadar protein ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ sebesar 26,40 % dan terendah pada perlakuan L₁ yaitu sebesar 22,63 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar albumin tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ sebesar 19,66 % dan terendah pada perlakuan L₁ sebesar 17,62 %. Semakin lama hidrolisis maka kelarutan albumin semakin meningkat sehingga jumlah albumin pada ekstrak yang diperoleh semakin meningkat. Selama proses hidrolisis daging ikan gabus bersentuhan langsung dengan air sehingga kadar protein dalam daging ikan akan semakin banyak terlarut, sehingga jumlah albumin dalam air lebih tinggi (Asikin and Kusumaningrum, 2018; Hutapea *et al.*, 2023). Hidrolisis dengan perebusan adalah cara pengolahan bahan makanan dalam wadah tertutup dengan mengandalkan air sehingga akan membuat albumin dalam bahan semakin banyak yang terekstrak (Peivasteh-Roudsari *et al.*, 2023; Tandjung *et al.*, 2024).

Tekstur ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan L₃ sebesar 3,40 dan terendah pada perlakuan L₁ yaitu sebesar 2,36. Kadar abu ekstrak albumin ikan gabus tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ sebesar 1,03 % dan terendah pada perlakuan L₃ yaitu sebesar 0,97 %. Tinggi rendahnya kadar abu ekstrak albumin ikan gabus yang

dihasilkan ditentukan oleh proses pencucian atau demineralisasi, semakin banyak mineral yang terbuang maka nilai kadar abu semakin rendah, kadar abu yang rendah pada ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan juga diduga karena banyaknya jumlah mineral yang ikut larut dalam proses hidrolisis, dimana semakin lama hidrolisis maka jumlah mineral yang hilang juga semakin banyak. Semakin berkurangnya jumlah mineral dalam ekstrak albumin yang dihasilkan akan membuat kadar abu ekstrak albumin ikan gabus semakin menurun (Kenny *et al.*, 2021; Handayani *et al.*, 2024).

Pengaruh lama hidrolisis terhadap kadar air ekstrak albumin ikan gabus pada berbagai jumlah HCl disajikan pada Gambar 1.



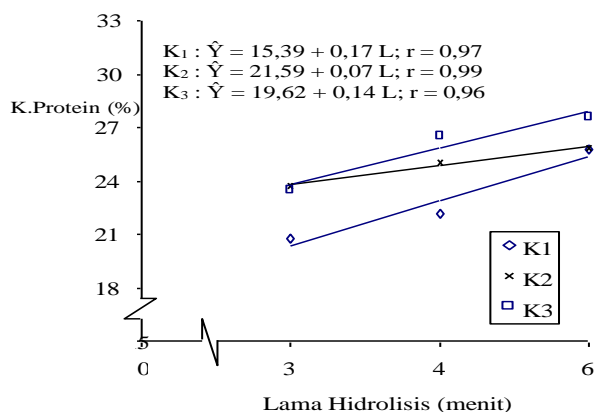
Gambar 1. Pengaruh Lama Hidrolisis terhadap Kadar Air Ekstrak Albumin Ikan Gabus pada Berbagai Jumlah HCl

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin lama hidrolisis maka kadar air ekstrak albumin ikan gabus semakin menurun. Penurunan ini akan semakin cepat jika dikombinasikan dengan peningkatan jumlah HCl dalam proses hidrolisis ekstrak albumin ikan gabus. Hal ini disebabkan dengan peningkatan jumlah HCl akan membuat efek hidrolisis asam semakin efisien yang menyebabkan pemutusan ikatan antara asam amino dalam albumin ikan gabus. Proses hidrolisis dalam asam klorida akan melepaskan sejumlah uap air pada albumin khususnya air bebas. Selain air bebas air terikat juga akan terlepas karena denaturasi protein pada albumin. Mekanisme denaturasi protein terjadi ketika ikatan polipeptida suatu

protein berubah, akhirnya air terikat di dalam protein menjadi terlepas. Terlepasnya air dari dalam bahan akan membuat kadar air bahan menjadi semakin rendah (Andiati *et al.*, 2022).

Semakin tinggi konsentrasi HCl yang diberikan pada proses hidrolisis asam memberikan pengaruh terhadap perubahan struktur albumin. Konsentrasi HCl yang tinggi juga dapat menyebabkan rantai asam amino dan strukturnya terbuka dan rantai tersebut semakin pendek yang menyebabkan air keluar dari albumin (Akbarian and Chen, 2022; Gumilar *et al.*, 2023). Semakin lama hidrolisis yang dilakukan maka semakin banyak air yang keluar, dimana semakin menurunnya daya ikat air oleh protein pada daging ikan karena ruang antar jaringan mengkerut dan volumenya berkurang sehingga air dalam daging menguap dan keluar. Kadar air ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan secara keseluruhan memenuhi standar mutu nasional, yaitu kandungan air maksimum albumin ikan adalah 10 % (Warner, 2017; Wang *et al.*, 2022).

Pengaruh lama hidrolisis terhadap kadar protein ekstrak albumin ikan gabus pada berbagai jumlah HCl disajikan pada Gambar 2.

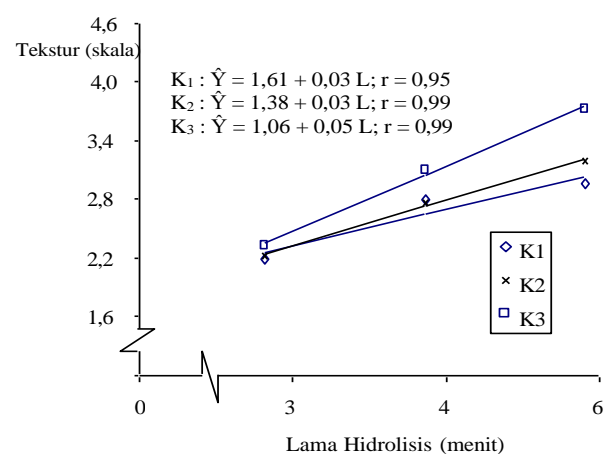


Gambar 2. Pengaruh Lama Hidrolisis terhadap Kadar Protein Ekstrak Albumin Ikan Gabus pada Berbagai Jumlah HCl

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama hidrolisis dan jumlah HCl semakin meningkat maka kadar protein ekstrak albumin ikan gabus semakin meningkat. Protein globuler dapat lebih mudah berubah dibawah pengaruh suhu dan asam dibandingkan protein

fibriler. Pada perlakuan penggunaan 150 ml HCl 0,1 M terjadi peningkatan kadar protein terlarut dengan semakin lama hidrolisis. Efek hidrolisis asam klorida semakin efisien dengan konsentrasi HCl yang semakin meningkat, sehingga akan membuat semakin optimal hidrolisis protein dari dalam daging ikan, serta berpotensi meningkatkan protein terlarut (Asfar *et al.*, 2019). Semakin lama hidrolisis maka kadar protein ekstrak albumin ikan gabus semakin meningkat. Hal ini disebabkan selama hidrolisis akan semakin banyak protein yang terhidrolisis dari dalam daging ikan gabus ke dalam albumin. Albumin adalah protein yang dapat larut air serta dapat terkoagulasi oleh panas, sehingga semakin banyak protein yang larut akan meningkatkan kadar protein ekstrak albumin ikan gabus yang dihasilkan (Berlian *et al.*, 2023; Kardinan *et al.*, 2024).

Pengaruh lama hidrolisis terhadap tekstur ekstrak albumin ikan gabus pada berbagai jumlah HCl disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Lama Hidrolisis terhadap Tekstur Ekstrak Albumin Ikan Gabus pada Berbagai Jumlah HCl

Gambar 3 menunjukkan semakin lama hidrolisis maka tekstur ekstrak albumin ikan gabus semakin meningkat. Tekstur akan semakin meningkat dengan jumlah HCl yang semakin banyak. Protein yang terkandung dalam otot ikan akan mengalami perubahan komposisi besar-besaran selama proses hidrolisis yang menyebabkan penurunan

kemampuan menahan air. Keadaan ini menyebabkan volume daging ikan menyusut. Berkurangnya air pada ekstrak albumin akan menghasilkan tekstur albumin yang semakin keras (Alviodynasari *et al.*, 2019; Ryu *et al.*, 2021; Kudryashov and Kudryashova, 2023).

Semakin lama hidrolisis maka tekstur ekstrak albumin ikan gabus semakin meningkat. Pemanasan ikan gabus baik dalam bentuk perebusan dapat merubah tekstur dari daging ikan yang disebabkan karena terjadinya degradasi kolagen, sehingga dengan panas yang optimal dapat membuat albumin tidak rusak akibat denaturasi selama perebusan. Oleh karena itu, perebusan yang sesuai akan membuat albumin yang diekstrak menjadi semakin baik yang membuat tekstur albumin yang dihasilkan menjadi semakin baik (Sulfitri, *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Semakin besar jumlah HCl yang ditambahkan maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu semakin menurun. Semakin lama hidrolisis maka kadar protein, kadar albumin dan tekstur semakin meningkat, sedangkan kadar air dan kadar abu semakin menurun. Untuk mendapatkan mutu ekstrak albumin ikan gabus terbaik dapat dilakukan dengan penggunaan pelarut HCl 150 ml 0,1 M dengan lama hidrolisis selama 60 menit. Albumin ikan gabus dapat dijadikan sebagai bahan sediaan pangan dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi, fortifikasi dan penambahan pada produk-produk pangan sumber albumin.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarian M., and Chen, S. H., 2022. Instability Challenges and Stabilization Strategies of Pharmaceutical Proteins. *Pharmaceutics*, 14 (11), 2533
- Alviodynasari R., Pribadi E. S. dan Soejoedono R. D., 2019. Kadar Protein Terlarut dalam Albumin Ikan Gabus (*Channa striata* dan *Channa micropeltes*) Asal Bogor. *Jurnal Veteriner Jurnal Veteriner* Vol. 20 No. 3: 436-444
- Andiati H. A., Putranto W. S. dan Gumilar J., 2022. Pengaruh Penggunaan Asam Klorida terhadap Rendemen, Kadar Air dan Kadar Abu Gelatin Ceker Itik (*Anas platyrhynchos Javanica*). *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2):83-91
- Anwar K., Naufal M. F., Handajani H. and Andriawan S., 2020. Analysis of Snakehead Fish (*Channa striata*) cultivation business in peatland Dadahup village, Kapuas Regency. *IJOTA*, 3(2): 59-69
- Asikin A. and Kusumaningrum I., 2018. Albumin profile of snakehead fish (*Channa striata*) from East Kalimantan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 144. 012035. 10.1088/1755-1315/144/1/012035
- Association of Official Analytical Chemists, 2016. *Official Methods of Analysis of AOAC International 20th Edition*, Rockville, MD 20850-3250 USA
- Asfar M., Tawali A.B., Pirman, dan Mhendradatta M., 2019. Ekstraksi Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) Pada Titik Isoelektiriknya. *Agercolere*, 1(1), 6- 12
- Berlian G., Riani C., Kurniati N. F., and Rachmawati H., 2023. Peptide derived *C. striata* albumin as a natural angiotensin-converting enzyme inhibitor. *Heliyon*, 9(5), e15958
- Derkach S. R., Kuchina Y. A., Kolotova D. S., Petrova L. A., Volchenko V. I., Glukharev A. Y. and Grokhovsky V. A., 2022. Properties of Protein Isolates from Marine Hydrobionts Obtained by Isoelectric Solubilisation/Precipitation: Influence of Temperature and Processing Time. *International journal of molecular sciences*, 23(22), 14221
- Dewita, Desmelati, Sidauruk S.W. and Hidayat T., 2022. Isolation and Characterization of Snakehead Fish Meal Extract with

- Fresh, Boiled, and Steamed Treatments and Its Potential for Health Drinks and Immunomodulators. *Pharmacogn J.* 2022;12(5): 532-536
- Fatmawati dan Mardiana, 2014. Analisa Tepung Ikan Gabus Sebagai Sumber Protein, *Oktopus*, Volume 3 Nomor 1, Juni 2014
- Gumilar J., Suryaningsih L. dan Setia D.F., 2023. The Use of Various Hydrochloric Acid Concentration Levels on The Rabbit Bone Gelatin Quality. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, Desember 2023, 23(2):154-160
- Handayani S., Purnamayati L., Sumardianto, Suharto S. and Arifin, M., 2024. Characterization of Jelly Candy with Different Percentage of Gelatin from Patin Fish Skin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Advances in Food Science & Technology*, 11(3), 1–16. 11. 1-16
- Hansen L., Bu F., and Ismail B.P., 2022. Structure-Function Guided Extraction and Scale-Up of Pea Protein Isolate Production. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(23), 3773
- Hutapea T.P.H., Madurani K.A., Syahputra M.Y., Hudha M.N., Asriana A.N., Suprpto and Kurniawan F., 2023. Albumin: Source, preparation, determination, applications, and prospects. *Journal of Science: Advanced Materials and Devices*, Volume 8, Issue 2, 2023, 100549, ISSN 2468-2179
- Indrayati A, Deni A and Umidayati, 2024. Growth Performance and Economic Analysis of Snakehead (*Channa Striata*) Fish Farming Semi Intensive System. *Fisheries Journal*, 14 (2), 449-458
- Kardinan S.A., Yasni S., Budijanto S., Kurniadi N. and Sitanggang A.B., 2024. Production of Antioxidant Peptides from Snakehead Fish Using Batch and Continuous Enzymatic Hydrolysis. *Squalen Bull. Mar. Fish. Postharvest Biotech.* (2024 19(1): 23-30, <https://doi.org/10.15578/squalen.864>
- Kenny C. M., Murphy C. E., Boyce D. S., Ashley D. M., and Jahanmir J., 2021. Things We Do for No Reason™: Calculating a "Corrected Calcium" Level. *Journal of hospital medicine*, 16(8), 499–501
- Kudryashov L.S., and Kudryashova O.A., 2023. Water-holding and water-holding capacity of meat and methods of its determination. *Theory and Practice of Meat Processing*, 8(1), 62-70. <https://doi.org/10.21323/2414-438X-2023-8-1-62-70>
- Kumoro A. C., Wardhani D. H., Kusworo T. D., Djaeni M., Azis Y. M. F., Alhanif M., and Ping T. C., 2023. Manufacturing of protein concentrate from the flesh of snakehead fish (*Channa striata*) through consecutive ultrasound-assisted organic solvent extraction and vacuum drying. *Cogent Food & Agriculture*, 10(1)
- Laoli D., Eliyunus W., Betzy V. T., Ratna D. Z. and Ridho V. N., 2023. Productivity of Snakehead Fish (*Channa Striata*) as a Source of Wound Healing. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, August 2023. Vol 6, Issue (2) 288-292, e-issn: 2716-4608
- Moman R.N., Gupta N, and Varacallo M., 2022. *Physiology Albumin*. [Updated 2022 Dec 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459198/>
- Mostashari P., Marszałek K., Aliyeva A., and Mousavi K.A., 2023. The Impact of Processing and Extraction Methods on the Allergenicity of Targeted Protein Quantification as Well as Bioactive Peptides Derived from Egg. *Molecules*. 2023; 28(6):2658
- Naser I.H.N., Bahri S., Satrimafitrah P., Razak A.R., Ruslan, Ridhay A., Purpitasari D.J., dan Khairuddin, 2023. Penentuan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Metode Biuret setelah Dikukus dan Dipepes. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 9(2): 151-156
- Pandiangan M, Sihombing D.R., Simbolon C.D., Tampubolon S.D.R., Sitohang A.,

- Silalahi J., Kaban J., and Simanullang W.F., 2024. Optimization of Essential Fatty Acids Via Esterification of the Native North Sumatera's Freshwater Fish. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* Vol. 19, No. 4, August, 2024, pp. 1363-1369
- Peivasteh-Roudsari L., Barzegar-Bafrouei R., Sharifi K. A., Azimisalim S., Karami M., Abedinzadeh S., Asadinezhad S., Tajdar-Oranj B., Mahdavi V., Alizadeh A. M., Sadighara P., Ferrante M., Conti G.O., Aliyeva A. and Mousavi K. A., 2023. Origin, dietary exposure, and toxicity of endocrine-disrupting food chemical contaminants: A comprehensive review. *Heliyon*, 9(7), e18140
- Pratiwi, A. 2021. The Potency of Snakehead Fish (*Ophiocephalus striatus*) for Increasing Albumin Levels of Hypoalbuminemia Patient. *JIMKI: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Indonesia*, 8(3), 204-210.
- Rivas-Vela C.I., Amaya-Llano S.L., Castaño-Tostado E. and Castillo-Herrera G.A., 2021. Protein Hydrolysis by Subcritical Water: A New Perspective on Obtaining Bioactive Peptides. *Molecules*. 2021 Nov 3;26(21):6655
- 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 (2016) 4 – 11
- Ryu B., Shin K. H., and Kim S. K., 2021. Muscle Protein Hydrolysates and Amino Acid Composition in Fish. *Marine drugs*, 19(7), 377
- Setiawan H, Montira I., Phongsakorn C, Korawan S, Anucha S., 2024. Snakehead Fish, *Channa striata* (Bloch, 1973), Protein Concentrate: Excellent Recovery of Fish-Based Albumin Source and Its Possible Application for Sperm Capacitation. *Asian Fisheries Science*. 37. 125-137. 10.33997/j.afs.2024.37.2.005.
- Setya., A. M. H., Saputro., I. D. and Zarasade., L., 2024. The effect of giving snakehead fish extract capsules on increasing albumin levels in burn patients at RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Bali Medical Journal* 13(2): 796-799. DOI: 10.15562/bmj.v13i2.5179
- Setyaningrum N, Windiarani L., Krismono and Agus N., 2022. Exploitation of striped snakehead (*Channa striata*) in Sempor Reservoir, Central Java, Indonesia: A proposed conservation strategy. *Biodiversitas*, Volume 23, Number 7, July 2022
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhardi., 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian* Edisi Keempat. Liberty. Yogyakarta
- Sulfitri S. B., Khairuddin N. K., Sumarni dan Rahim E.A., 2020. Perbandingan Kadar Albumin Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Proses Perebusan dan Pengukusan dengan Menggunakan Uji Biuret. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 6(1): 67-73
- Tandjung W.I., Sutedja A.M., Ristiarini S., dan Trisnawati C.Y., 2024. Effect of Soaking and Boiling Time on the Functional Properties of Jack Bean Flour. *Food Sciencetech Journal* 6(1) 2024, pp 15-26, doi:10.33512/fsj.v6i1.24259
- Wang J., Yang P., Han D., Huang F., Li X., Song Y., Wang H., Liu J., Zheng J., and Zhang C., 2022. Role of Intramuscular Connective Tissue in Water Holding Capacity of Porcine Muscles. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(23), 3835. <https://doi.org/10.3390/foods11233835>
- Warner R., 2017. *The Eating Quality of Meat-IV Water-Holding Capacity and Juiciness*. In book: *Lawrie's Meat Science* (pp.419-459) Editors: Fidel Toldra Edition: 8 Chapter: 14 Publisher: Elsevier