



## **Karakterisasi Hidrolisat Protein dari Siput Gonggong (*Strombus* sp) Menggunakan Enzim Bromelin**

*Characterization of Protein Hydrolysate from Dog Conch (*Strombus* sp) Using Bromelain Enzyme*

**R. Fathul Rahman<sup>1\*</sup>, Benny Manullang<sup>2</sup>, Cindyta Prastari<sup>2</sup>, Anggrei Viona Seulalae<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia.

\*Korespondensi: [fathulrahman@umrah.ac.id](mailto:fathulrahman@umrah.ac.id)

Article Information	Abstract
<b>Submitted</b> : 01/05/2025	This study was conducted to determine the chemical characteristics of the dog conch protein hydrolyzate ( <i>Strombus</i> sp). The research method consists of 2 stages, namely 1) preparation of dog conch flour and chemical composition analysis and 2) making dog conch protein hydrolyzate using 2% bromelain enzyme and chemical composition analysis. The flour parameters observed were water content, ash, protein, fat, and yield. Meanwhile, the protein hydrolyzate composition parameters observed were the degree of hydrolysis, dissolved protein, and amino acids. The research results show that the chemical composition of dog conch flour is water content 9.30% (ww), ash content 7.09% (dw), protein content 73.42% (dw), fat content 7.54% (dw), and the yield of dog conch flour is 87.5%. Meanwhile, the chemical composition of the dog conch protein hydrolyzate is 78.5% degree of hydrolysis, 69% soluble protein, and 27.998% total amino acids.
<b>Revised</b> : 11/06/2025	
<b>Accepted</b> : 14/06/2025	
<b>Published</b> : 15/06/2025	
<b>Keywords</b> : Bromelin enzym, Chemical composition, Flour, Protein hidrolyzate,	

Rahman, R. D., Manullang, B., Prastari, C. & Seulalae, A. V. (2025). Karakterisasi hidrolisat protein dari siput gonggong (*Strombus* sp) menggunakan enzim bromelin. *Jurnal Perikanan Terpadu* 6(1): 10-18.

### **PENDAHULUAN**

Siput gonggong (*Strombus* sp) merupakan sumber protein laut yang melimpah di wilayah pesisir Indonesia, khususnya di Kepulauan Riau. Siput gonggong mengandung kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan kadar protein dari jenis siput lainnya yaitu mencapai 54,00%. Kandungan gizi lainnya yang terkandung pada siput gonggong yaitu kadar air sebanyak 14,11%, kadar abu 3,8% dan lemak 5,41% (Dewanto *et al*, 2022). Terlepas dari kandungan gizi siput gonggong yang cukup baik terdapat beberapa faktor yang menyebabkan hewan bercangkang ini menjadi kurang diminati oleh masyarakat salah satunya dikarenakan tekstur tubuh yang kurang menarik.

Kandungan protein yang cukup banyak pada siput gonggong belum dimanfaatkan secara optimal terutama sebagai bahan baku pangan fungsional. Salah satu cara untuk memanfaatkan kandungan protein yang terdapat pada siput gonggong adalah dengan pembuatan hidrolisat protein. Hidrolisat protein diproduksi melalui proses degradasi hidrolisis baik secara kimiawi atau enzimatis sebagai katalisator (Rahman, 2023).

Hidrolisis enzimatis merupakan metode yang efisien untuk meningkatkan nilai tambah protein melalui produksi peptida bioaktif. Enzim bromelin, yang berasal dari nanas, dikenal memiliki efektivitas tinggi dalam memecah ikatan peptide (Edison, 2020).

Enzim bromelin merupakan salah satu enzim protease yang memotong ikatan peptida dalam protein, terutama pada sisi karboksil ( $-COOH$ ) dari residu asam amino tertentu. Bromelin memiliki spesifisitas substrat yang relatif luas, tetapi beberapa residu asam amino lebih mudah dipotong dibanding yang lain. (Yulastri *et al*, 2024). Senyawa sederhana yang dihasilkan pada hidrolisat protein tersebut merupakan senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai antioksidan, antihipertensi (inhibitor *ACE*), antimikroba, Imunomodulator dan antiinflamasi (Samaranayaka & Li-Chan, 2011). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi enzim bromelin dalam menghasilkan hidrolisat protein dari siput gonggong dan mengevaluasi aktivitas biologis hasilnya.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Bahan baku utama yang digunakan adalah siput gonggong yang berasal dari Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. Bahan kimia yang digunakan untuk preparasi hidrolisat protein yaitu enzim bromelin dengan aktivitas enzim 400,000 U/g dan larutan aquades. Bahan kimia untuk uji derajat hidrolisat adalah HCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Cu kompleks, kloroform, NaOH, indikator PP, H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>, indikator campuran (metilen merah biru), (TCA) 20%.

Peralatan yang digunakan untuk analisis kimia dan pembuatan hidrolisat protein antara lain *beaker glass*, *hot plate*, *centrifuge*, *blender*, *pH-meter*, inkubator, desikator, tabur pengabuan, buret, timbangan digital, pipet tetes, labu *kjeldahl*, labu lemak, tabung reaksi, gelas ukur, labu erlenmeyer, corong gelas, cawan porselin, spatula, penjepit, *magnetic stirrer*, botol sampel, kertas label, saringan dan sarung tangan

### **Metode**

Metode penelitian yang digunakan bersifat eksperimen secara deskriptif. Parameter yang diuji meliputi analisis komposisi kimia tepung siput gonggong, kondisi optimum hidrolisat protein berdasarkan parameter derajat hidrolisis, dan karakteristik hidrolisat protein berdasarkan kadar protein terlarut dan asam amino.

Proses hidrolisis dilakukan dengan melarutkan 10 gram tepung siput gonggong dalam 100 mL akuades, kemudian ditambahkan enzim bromelin sebanyak 2% (b/v). Campuran diinkubasi dalam *incubator shaker* pada suhu 50°C selama 4 jam dengan kecepatan 150 rpm. pH larutan disesuaikan pada pH 7,0 menggunakan larutan NaOH atau HCl 0,1 N. Setelah hidrolisis selesai, campuran dipanaskan pada suhu 90°C selama 10 menit untuk inaktivasi enzim, lalu disentrifugasi pada 5000 rpm selama 15 menit. Supernatan dikumpulkan dan digunakan sebagai hidrolisat protein.

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode *Bradford*, menggunakan standar *Bovine Serum Albumin (BSA)* dan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm. Analisis asam amino digunakan metode *HPLC (High-Performance Liquid Chromatography)* setelah proses derivatisasi menggunakan *Phenylisothiocyanate (PITC)* dan pemisahan dilakukan dengan kolom C18 *reverse phase*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Siput Gonggong (*Strombus* sp)

Siput gonggong (*Strombus* sp.) yang digunakan sebagai bahan baku pada penelitian ini berasal dari Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Satu ekor siput gonggong utuh memiliki berat kisaran 40-60 g, dengan ukuran panjang tubuh 3-6 cm. Sedangkan berat gonggong tanpa cangkang sekitar 10-15 g, dengan ukuran panjang Cangkang 8-15 cm.

Morfologi siput gonggong yang digunakan pada penelitian ini yaitu memiliki cangkang yang berwarna coklat dengan corak kekuningan dan bentuk cangkang yang tebal. Pada bagian posterior siput gonggong terdapat ulir yang melingkar. Bagian ventral dari siput gonggong biasanya berwarna putih dan terdapat celah untuk alat gerak dari siput gonggong.

### Persentase Bagian Tubuh Siput Gonggong

Siput gonggong memiliki beberapa bagian tubuh yaitu cangkang, daging dan jeroan. Cangkang merupakan bagian terluar dari siput gonggong yang sangat tebal dan berguna untuk melindungi siput gonggong. Di dalam cangkang siput gonggong terdapat daging beserta Jeroannya seperti Table 1.

Table 1. Percentage of body parts of the dog conch (*Strombus* sp)

No.	Snail body parts	Weight (g)	Percentage (%)
1	Shell	550	55
2	Meat	270	27
3	Innards	180	18
Total		1.000	100

Data Table 1 dapat diketahui bahwa dari 1 kg siput gonggong utuh, 55% dari bagian tubuhnya adalah cangkang. Hal ini dikarenakan siput gonggong termasuk dalam kelas gastropoda. Dimana cangkang yang terdapat pada tubuh siput gonggong digunakan untuk melindungi diri dari serangan predator atau lingkungan yang tidak baik (Zaidi, 2009)

Daging siput gonggong terdiri dari dua warna yang mana pada bagian atas menuju alat gerak daging siput gonggong berwarna hijau kehitaman, sedangkan bagian tubuh siput gonggong yang menyatu dengan jeroan berwarna putih. Pada Table 1, dapat dilihat persentase daging siput gonggong dalam 1 kg siput gonggong adalah 27%. Menurut Arularasan *et al*, (2010), daging siput gonggong (*Strombus* sp.) dikonsumsi masyarakat sebagai bahan pangan fungsional sebagai obat penyakit jantung karena rendah kolestrol.

Jeroan dari 1 kg siput gonggong utuh memiliki persentase sebanyak 18%. Jeroan dan saluran pencernaan pada siput gonggong berada di bagian yang sama yaitu pada ulir siput gonggong. Menurut Viruly *et al*, (2011), saluran pencernaan pada siput gonggong lengkap dan berbentuk U atau melingkar. Mulut pada siput gonggong memiliki *radula* yang mempunyai deretan-deretan gigi kitin kecil untuk menggerus makanannya.

### Komposisi Kimia Tepung Siput Gonggong

Pada penelitian ini pembuatan tepung siput gonggong menggunakan 200 g daging siput gonggong kering dan menghasilkan 175 g tepung siput gonggong. Oleh karena itu, persentase rendemen dari tepung siput gonggong adalah 87,5%. Tinggi rendahnya rendemen diakibatkan proses pengeringan yang bertujuan untuk mengawetkan, mengurangi volume dan berat produk. Sementara itu faktor lain yang mempengaruhi ialah penanganan pada saat proses penggilingan dan tingkat kesegaran yang diolah (Heriansyah, 2018).

Table 2. Proximate composition of dog conch flour (*Strombus* sp.)

Parameter	Persentase (%)
Water content (ww)	9,30
Mineral content (bk)	7,09
Protein content (bk)	73,42
Lipid content (bk)	7,54

Information :

ww : wet weight

dw : dry weight

Berdasarkan table 2, siput gonggong memiliki kadar air relatif rendah 9,30% (bb/ww). Proses pengeringan dalam pembuatan tepung efektif mengurangi kadar air pada daging siput gonggong. Sebagian besar air akan menguap ketika mengalami kontak dengan panas saat proses pengeringan berlangsung, sehingga kadar air yang terkandung dalam bahan pangan juga akan menurun (Rahman, 2019). Kandungan abu pada tepung siput gonggong sebesar 7,09% (bk/dw). Kandungan abu pada siput dipengaruhi karena hewan pada umumnya memperoleh asupan mineral dari tumbuhan dan kemudian menumpuknya di dalam jaringan tubuhnya. Setiap organisme memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengabsorpsi dan mengeluarkan mineral sehingga hal ini dapat memberikan pengaruh terhadap nilai kadar abu dalam masing-masing bahan (Haslianti *et al*, 2017)

Berdasarkan hasil pengujian komposisi kimia pada tepung siput gonggong, kandungan protein yang didapat yaitu 73,42% (bk/dw). Pada umumnya kadar protein dalam bahan pangan dapat menentukan mutu bahan pangan tersebut. Semakin tinggi kandungan protein bahan pangan maka semakin baik pula mutu bahan pangan tersebut (Lisa *et al*, 2015). Selain itu, menurut Karnila (2012), protein di dalam tubuh dapat berupa cadangan makanan, zat pembangun dan pengatur (enzim dan antibodi).

Kandungan lemak pada tepung siput gonggong berdasarkan Table 2 yaitu 7,54% (bk/dw), yang menunjukkan bahwa tepung ini memiliki kadar lemak yang relatif rendah. Lemak pada siput gonggong berfungsi sebagai sumber utama energi untuk pertumbuhan otot dan aktivitas fisiologis. Kadar lemak yang rendah pada tepung siput gonggong berkontribusi terhadap mutu produk yang lebih baik dan umur simpan yang lebih panjang, karena kandungan lemak yang rendah dapat mengurangi risiko terjadinya oksidasi lipid, yang merupakan penyebab utama ketengikan dan kerusakan pada produk pangan (Nielsen, 2017). Selain itu, kadar lemak yang rendah juga meningkatkan stabilitas produk selama penyimpanan, terutama pada suhu ruang.

### **Karakteristik Hidrolisat Protein Siput Gonggong**

#### **Pengaruh konsentrasi enzim**

Penentuan kondisi optimum (konsentrasi enzim bromelin) dalam proses hidrolisis protein siput gonggong dengan menghitung derajat hidrolisisnya. Nilai rata-rata derajat hidrolisis dari hidrolisat protein siput gonggong dengan konsentrasi enzim bromelin 2% sebesar 78,5%. Tingginya derajat hidrolisis ini menunjukkan bahwa proses pemutusan ikatan peptida berjalan secara efektif. Efektivitas ini erat kaitannya dengan aktivitas enzim bromelin yang mampu memecah ikatan peptida secara spesifik pada residu tertentu dalam rantai protein. Bromelin merupakan enzim proteolitik yang bersifat endopeptidase, yang dapat bekerja secara efisien pada suhu dan pH tertentu untuk menghasilkan peptida dan asam amino bebas. Charoenphun *et al*. (2013) menyatakan bahwa peningkatan derajat hidrolisis disebabkan oleh peningkatan jumlah peptida dan asam amino terlarut dalam *Asam trikloroasetat (TCA)* sebagai hasil dari pemutusan ikatan peptida selama proses hidrolisis protein. Oleh karena itu, konsentrasi enzim yang optimal sangat penting dalam menentukan efisiensi proses hidrolisis protein dan kualitas hidrolisat yang dihasilkan

#### **Kandungan protein terlarut**

Penetapan kadar protein larut dari hidrolisat protein siput gonggong (*Strombus* sp.) yang dihidrolisis menggunakan enzim bromelin menunjukkan hasil sebesar  $69,00 \pm 1,10\%$ . Pengujian dilakukan dengan metode Bradford, menggunakan larutan *Bovine Serum Albumin (BSA)* sebagai standar dan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 595 nm.

Hasil kurva standar ditunjukkan pada Figure 1, dengan hubungan linear antara konsentrasi BSA dan absorbansi. Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah:

$$y = 0,0006x + 0,002 \text{ dengan koefisien determinasi } R^2 = 0,998$$

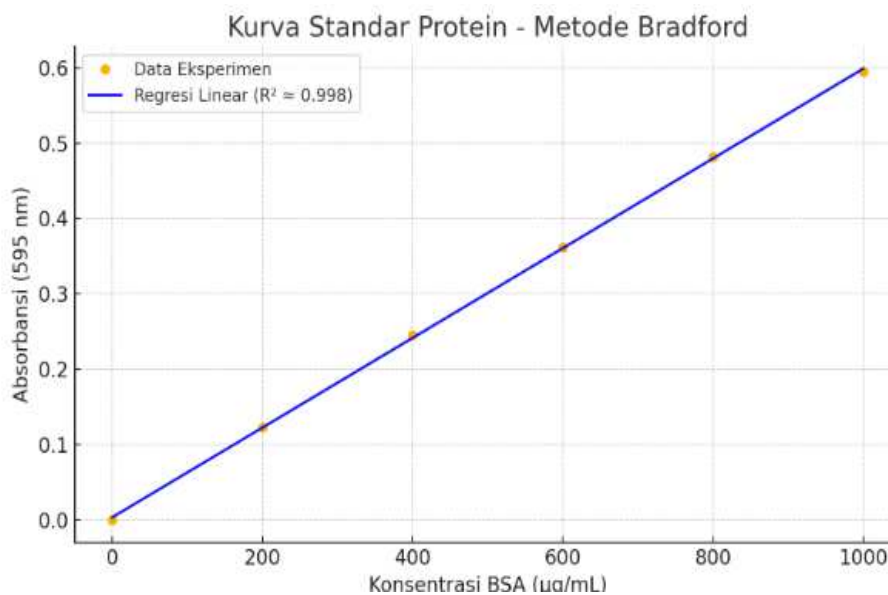


Figure 1. Protein Standard Curve by Bradford Method

Nilai ini menunjukkan bahwa proses hidrolisis menggunakan enzim bromelin cukup efektif dalam memecah protein utuh menjadi bentuk yang lebih larut. Nilai ini juga relatif tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian serupa pada sumber protein hewani lainnya, seperti hidrolisat daging ikan atau kerang, yang biasanya berada pada kisaran 30–45% tergantung pada jenis enzim dan waktu inkubasi (Hernández-Ledesma *et al*, 2011).

Penggunaan Metode *Bradford* karena kepekaannya terhadap protein dalam kisaran rendah hingga sedang, serta kemampuannya memberikan hasil cepat dan stabil. Warna biru yang terbentuk akibat ikatan pewarna *Coomassie Brilliant Blue* dengan gugus aromatik asam amino menjadi dasar kuantifikasi, dengan hasil yang linear terhadap konsentrasi protein.

### Kandungan asam amino

Analisis asam amino pada hidrolisat protein siput gonggong menunjukkan total kandungan sebesar 27,998%, terdiri dari 8 jenis asam amino esensial dan 9 jenis asam amino non-esensial. Asam amino esensial yang terdeteksi antara lain valin, fenilalanin, isoleusin, treonin, histidin, lisin, metionin, dan leusin. Asam amino non-esensial meliputi glisin, sistein, alanin, serin, arginin, prolin, tirosin, asam aspartat, dan asam glutamate.

Kandungan asam glutamat tercatat sebagai yang tertinggi di antara semua asam amino (4,123%), disusul oleh alanin (7,110%) dan glisin (3,215%). Asam glutamat dan alanin dikenal sebagai kontributor utama rasa umami, yang dapat meningkatkan nilai sensorik dari hidrolisat protein sebagai bahan penyedap alami (Rahman, 2012).

Table 3. Amino acid composition of dog conch protein hydrolysate

No	Types of Amino Acids	Concentration (mg/100g)
<b>Essential amino acids</b>		
1	Valine	1,263
2	Phenylalanine	0,899
3	Isoleucine	1,635
4	Threonine	1,035
5	Histidine	1,272
6	Lysine	1,244
7	Methionine	0,408
8	Leucine	1,511
<b>Non-essential amino acids</b>		
9	Glycine	3,215
10	Cysteine	0,729
11	Alanine	7,110
12	Serine	0,923
13	Arginine	2,318
14	Proline	1,105
15	Tyrosine	1,041
16	Aspartic acid	1,126
17	Glutamate	4,123
Total amino acids		27,998

Kehadiran asam amino esensial dalam jumlah yang seimbang mencerminkan kualitas protein yang tinggi dan bergizi. Kandungan lisin dan leusin yang tinggi penting untuk pertumbuhan dan regenerasi jaringan otot. Selain itu, metionin dan treonin berperan dalam metabolisme lemak dan fungsi hati (Winarno, 2008).

Profil asam amino ini juga mendukung potensi bioaktivitas dari hidrolisat protein, karena beberapa di antaranya berfungsi sebagai prekursor peptida bioaktif yang dapat memiliki efek antioksidan, imunomodulator, dan antihipertensi. Kandungan arginin dan histidin, meskipun semi-esensial, turut mendukung peran fisiologis dalam sistem kekebalan tubuh dan regulasi tekanan darah (Samaranayaka & Li-Chan, 2011). Dengan demikian, komposisi asam amino yang lengkap dan seimbang menjadikan hidrolisat protein siput gonggong berpotensi sebagai bahan pangan fungsional dan nutrasetikal.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa siput gonggong (*Strombus* sp.) merupakan sumber protein yang potensial untuk dikembangkan menjadi hidrolisat protein melalui proses hidrolisis enzimatis menggunakan enzim bromelin. Komposisi kimia tepung siput gonggong mengandung kadar protein tinggi sebesar 73,42% (bk), dan menghasilkan rendemen sebesar 87,5%. Proses hidrolisis menghasilkan derajat hidrolisis sebesar 78,5%, kadar protein terlarut 69%, serta total asam amino sebesar 27,998 mg/100mg dengan komposisi 17 jenis asam amino esensial dan non-esensial. Hasil ini menunjukkan bahwa hidrolisat protein siput gonggong memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji atas dukungan fasilitas laboratorium. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tim laboratorium terpadu Jurusan Teknologi Hasil Perikanan Universitas Riau serta rekan-rekan dosen yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan moral dan logistik dari rekan-rekan sejawat sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arularasan, S., Lyla, P. S., Kesavan, K., & Khan, S. A. (2010). Recipes for the mesogastropod *Strombus canarium*. *Advance J. Food Science and Technology*, 2(1), 31-35.
- Charoenphun N, Benjamas C, Nualpun S & Wirote Y. (2013). Calcium-binding peptides derived from tilapia (*Oreochromis niloticus*) protein hydrolysate. *European Food Research and Technology*. 236(1): 57-63.
- Dewanto, A., Asnani., & Rejeki, S. (2022). Edible portion dan komposisi proksimat siput gonggong (*Strombus* sp.) dari Perairan Wawonii. *J. Fish Protech*, 5(1), 39-44.
- Edison, Dewita, Rahman, K., & Yoswaty, D. (2020). The hydrolysis of fish protein from giant mudskipper (*Periophthalmus schlosseri*) using papain enzyme. *Current Researcb in Nutrition and Food Science*, 8(3), 1056-1063.
- Haslianti., Mita, G. I., & Ermayanti, I. (2017). Karakteristik keong kowoe dan aktivitas antioksidannya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 74-83.
- Heriansyah I. (2018). *Penagarub Jenis Pelarut Berbeda Terhadap Kandungan Asam Amino Konsentrat Protein Teripang Keling (Holothuria atra)*. [Skripsi] . Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Riau.
- Hernandez-Ledesma, B., Contreras, M. M., & Recio, I. (2011). Antihypertensive peptides: production, bioavailability and incorporation into foods. *Adv Colloid Interface Sci*, 165(1), 23-35.
- Karnila, R. (2012). *Daya hipoglikemik hidrolisat, konsentrat, isolate protein teripang pasir (Holothuria scabra J) pada tikus percobaan* [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kielkopf, C. L., Bauer, W., & Urbatsch, L. I. (2020). Bradford assay for determining protein concentration. *Cold Spring Harbor Protocols*, (4), pdb.prot102269.
- Lisa, M., Musthofa, L., & Bambang, S. (2015). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung jamur tiram putih (*Plaeotus ostreatus*). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 3(3), 270-279.
- Nielsen, S. S. (2017). *Food Analysis (Edisi ke-5)*. Springer.
- Rahman, R. F., Dewita, B., & Bustari, H. (2023). Antioxidant activity of bioactive peptides on protein hydrolyze of bombay duck (*Harpodon nehereus*) from papain hydrolysis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 28(2), 248-254.
- Rahman, R. F., Edison, & Ilza, M. (2019). Pengaruh pemanasan microwave terhadap kandungan protein tepung ikan tembakul (*Periophthalmus minutus*). *Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, 2(1), 1-19.

- Samaranayaka, A. G. P., & Li-Chan, E. C. Y. (2011). Food-derived peptidic antioxidants: A review of their production, assessment, and potential applications. *Journal of Functional Food* 3:229-254.
- Viruly, L., Andarwulan, N., Suhartono, M. T., & Nurilmana, M (2019). Protein histon pada siput gonggong bintang (*Strombus* sp.) sebagai kandidat pangan fungsional. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 89-101.
- Winarno. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yulastri, W., Irdawati., Yusrizal., Fatiha, F. D., Nissha, D. K., & Anggraeni, N. P (2024). Innovation in bromelain enzyme production from pineapple and honey and its characteristics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 6241-6244.
- Zaidi, C. C. A., Arshad, M. A., Ghafar, J. S., & Bujang. (2009). Species description and distribution of strombus (mollusca:strombidae) in johor straits and its surrounding areas, malaysia. *Journal of Sains Malaysiana*, 38(1), 39-46.