

## KARAKTERISASI ASAM AMINO DAN ASAM LEMAK RUMPUT LAUT *Padina* sp DI MALANG RAPAT KABUPATEN BINTAN

*Characterization of amino acids and fatty acids of Padina sp seaweed in Malangrapat Bintan Regency*

Vister Efraim Amonio Gulo<sup>1)</sup>, Jumsurizal<sup>2)</sup>, Aidil Fadli Ilhamdy<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, 29115, Indonesia

\*korespondensi: [aidilfadliilhamdy@umrah.ac.id](mailto:aidilfadliilhamdy@umrah.ac.id)

### ABSTRACT

*Padina sp. is a species of brown seaweed (Phaeophyta). Padina sp seaweed grows wild in the waters. Malangrapat waters in Bintan Regency are one of the habitats for Padina sp. This study aimed to observe the proximate content as well as amino acids and fatty acids in Padina sp. in order as a reference to maximize the utilization of Padina sp. The water content of Padina sp. 13.87%, ash content 39.41%, fat content 2.67%, protein content 5.94%, and carbohydrate content 38.12%. Meanwhile, the highest amino acid content in Padina sp. Glutamic acid has a value of  $7640.89 \pm 10.20$  mg/kg, Aspartic acid has a value of  $6926.39 \pm 9.05$  mg/kg, and Leucine has a value of  $4223.59 \pm 1.68$  mg/kg. As well as for the fatty acid content with the highest levels in brown seaweed Padina sp. are 1.55% saturated fat and unsaturated fatty acids which have a value of 1.11%.*

**Keywords:** *padina sp. proximat analysis, amino acid, fatty acid*

### ABSTRAK

*Padina sp. merupakan salah satu spesies dari rumput laut cokelat (Phaeophyta). Rumput laut Padina sp banyak tumbuh liar di perairan. Perairan Malangrapat di Kabupaten Bintan adalah salah satu habitat rumput laut Padina sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati kandungan proksimat serta asam amino dan asam lemak dalam rumput laut Padina sp. dalam rangka sebagai acuan untuk memaksimalkan pemanfaatan rumput laut Padina sp. Kandungan kadar air rumput laut Padina sp. 13.87%, kadar abu 39.41%, kadar lemak 2.67%, kadar protein 5.94%, dan kadar karbohidrat 38.12%. Sedangkan kandungan asam amino tertinggi dalam rumput laut Padina sp. adalah Asam glutamat memiliki nilai  $7640.89 \pm 10.20$  mg/kg, Asam aspartat memiliki nilai  $6926.39 \pm 9.05$  mg/kg, dan Leusin memiliki nilai  $4223.59 \pm 1.68$  mg/kg. Serta untuk kandungan asam lemak dengan kadar tertinggi dalam rumput laut cokelat Padina sp. adalah lemak jenuh 1.55 % dan asam lemak tak jenuh yang memiliki nilai 1.11 %.*

**Kata kunci:** *padina sp. proksimat, asam amino, asam lemak*

### PENDAHULUAN

Kabupaten Bintan Adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Kepulauan Riau yang berbasis maritim karena memiliki luas lautan yang jauh melebihi luas daratannya. Potensi di bidang sumberdaya kelautan dapat dikatakan sangat melimpah. Berbagai sektor perekonomian dilakukan dengan mengandalkan potensi dan kelautan dapat dikatakan sangat melimpah. Berbagai sektor perekonomian dilakukan dengan

mengandalkan potensi dan sumberdaya dlbidang kelautan.

Namun, hingga saat ini masih banyak sumberdaya laut yang belum terjamah oleh masyarakat serta masih belum dapat dikembangkan secara meluas. Kandungan-kandungan di dalam lautan masih banyak yang belum dikelola secara sempurna. Salah satunya adalah hasil laut yaitu rumput laut cokelat *Padina* sp.

Karbohidrat yang dikandung oleh rumput laut cokelat sebanyak 54,3-73,8%, protein 0,3- 5,9%, vitamin B1, B2, B6,

B16, C, dan mineral terutama kalsium, sodium, magnesium, potassium, yodium, besi, serta mengandung komponen bioaktif yaitu senyawa fenolik, pigmen alami, polisakarida sulfat, serat dan komponen bioaktif lainnya yang telah diteliti berkhasiat untuk kesehatan. (Manteu et al. 2018).

Rumput laut *Padina* sp banyak tumbuh liar di perairan. Rumput laut cokelat merupakan salah satu sumberdaya yang tumbuh di dataran terumbu karang. Beberapa jenis rumput laut coklat adalah *Padina*, *Sargassum*, dan *Turbinaria*. Rumput laut dan tumbuhan pada umumnya menyimpan cadangan makanannya dalam bentuk karbohidrat terutama polisakarida, serta mengandung sedikit lemak (Handayani et al. 2004). Rumput laut mengandung nutrisi yang tinggi, namun masih belum dimanfaatkan secara optimal dikarenakan minimnya kajian penelitian ilmiah tentang potensi rumput laut yang berguna bagi masyarakat Bintan yang tinggal dipesisir. Untuk itu peneliti melakukan uji asam amino dan asam lemak untuk mengetahui nilai gizi yang terkandung di dalam rumput laut *padina* sp agar dapat memaksimalkan pemanfaatan rumput laut *Padina* sp.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakterisasi asam amino dan asam lemak yang terkandung pada rumput laut *Padina* sp. asal Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Sehingga memberikan informasi tambahan wawasan ilmu pengetahuan mengenai potensi kekayaan hasil laut yang didapat dari rumput laut *Padina* sp. yang dapat menjadi data dasar dalam upaya pemanfaatan *Padina* sp. dan sebagai sumber data untuk pengembangan produk yang bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021. Sampel diperoleh dari perairan laut Malang Rapat, Kabupaten Bintan. Bahan baku yang digunakan pada

penelitian ini adalah rumput laut cokelat *Padina* sp. Persiapan bahan baku atau preparasi sampel yang diperoleh dari Malang Rapat, Kabupaten Bintan yaitu *Padina* sp. dilakukan di Laboratorium Marine Universitas Maritim Raja Ali Haji. Uji asam amino, asam lemak, dan proksimat dilaksanakan di SIG Kantor Pusat & Laboratorium, PT. Saraswanti Genetech, Bogor.

### Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah *Padina* sp yang diambil dari perairan laut Malang Rapat. Peralatan yang digunakan yaitu peralatan High Performance Liquid Chromatography (HPLC), spatula, pisau, saringan, kertas bebas nitrogen, cawan porselen, elenmeyer, alat destruksi kjeldahl, peralatan destilator uap, timbangan analitik, pemanas listrik, penyangga, kondensor, ekstraktor soxhlet. Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain uji proksimat yaitu aquades, larutan  $K_2SO_4$  4%, NaOH 50%, HCl, indikator metil merah, NaOH 0.1 N, Pethroleum ether. Uji asam amino HCl 6 N, NaOH 6N Pb Asetat 40 %, asam oksalat 15%, larutan OPA, Buffer Asetat 0.01 M pH 5.9, MeOH: Buffer Asetat 0.01 M pH 5.9. Uji asam lemak bahan yang digunakan yaitu petroleum eter,  $BF_3$  – methane 20%, n- heksan.

### Metode Penelitian

Analisis kandungan proksimat terdiri atas uji kadar air dengan metode SNI, dan kadar abu menggunakan metode SNI, uji kadar lemak menggunakan metode (Weibull), uji kadar protein menggunakan metode (Kjeltec), serta uji kadar karbohidrat menggunakan metode FAO 2003. Pengujian asam amino dilakukan dengan metode analisis asam amino (UPLC), dan pengujian asam lemak menggunakan metode analisis asam lemak.

### Prosedur Kerja

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yaitu, tahap pertama persiapan bahan baku atau preparasi

sampel, tahapan kedua adalah karakterisasi sampel, tahapan ketiga adalah analisis proksimat, tahapan keempat melakukan uji asam amino dan tahapan kelima adalah uji asam lemak.

#### Preparasi Sampel *Padina* sp.

Sampel rumput laut *Padina* sp yang sudah diperoleh dari malangrapat, Kabupaten Bintan, dibersihkan dengan menggunakan air bersih dan mengalir, setelah bersih dilanjutkan dengan mentiriskan rumput laut *Padina* sp, kemudian setelah itu dilakukan pengeringan dengan menggunakan bantuan sinar matahari, dengan cara rumput laut *Padina* sp dijemur. Setelah rumput laut kering, baru dilanjutkan dengan proses karakterisasi dengan cara diekstraksi.

#### Analisis Proksimat

Analisis kandungan proksimat terdiri atas uji kadar air yaitu SNI dan kadar abu metode SNI, uji kadar lemak dengan metode (Weibull), uji kadar protein metode (Kjeltec), serta uji kadar karbohidrat FAO 2003, serta mengambil hasil penelitian rumput laut *Padina australis* sebagai data pembanding. Analisis proksimat bertujuan untuk mengetahui nilai kandungan proksimat yang terdapat pada rumput laut *Padina* sp dan *Padina australis*.

#### Analisis Kadar Air SNI

Cara uji kadar air diawali dengan penimbangan 1-2 g sampel pada sebuah botol timbang tertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kwarsa/kertas saring berlipat. Selanjutnya keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam. Setelah selesai kemudian dinginkan dalam desikator. Kemudian timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap.

$$\% \text{kadar Air} = \frac{W}{W1} \times 100\%$$

Keterangan :

W : Bobot sampel sebelum dikeringkan, dalam gram

W1 : Kehilangan bobot setelah dikeringkan dalam gram

#### Analisis Kadar Abu SNI

Kadar abu adalah material yang tertinggal bila bahan makanan yang di panaskan pada suhu 500<sup>0</sup>-800<sup>0</sup>C (Sundari et al., 2015). Kadar abu merupakan zat anorganik sisa pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral karena mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat berupa dua macam garam yaitu garam organik dan anorganik. Cara kerja uji kadar abu ialah pertama timbang dengan seksama 2-3 gram contoh ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan uapkan di atas penangas air sampai kering. Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur pada suhu maksimum 500°C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bisa masuk). Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

$$\% \text{kadar Abu} = \frac{W2-W1}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W : bobot contoh sebelum diabukan, dalam gram.

W1 : bobot contoh + cawan sesudah diabukan, dalam gram

W2 : bobot cawan kosong, dalam gram

#### Analisis Kadar Protein (Kjeltec)

Analisis kadar protein dimulai dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,51 gram lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml. Timbang 2 gram campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Panaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijauan (2 jam). Selanjutnya pendinginan dengan cara dibiarkan dingin, kemudian di masukkan kedalam labu ukur 100 ml

tepatkan sampai tanda garis. Pipet 5 ml larutan dan masukan kedalam alat penyuling, tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator pp. Sulingkan selama lebih kurang 10 menit, sebagai penampung di gunakan 10 ml asam borat 2% yang telah dicampur indikator. Selanjutnya dibilasi ujung pendingin dengan air suling. Titar dengan HCl 0,01N. Mengerjakan penetapan blanko.

$$\text{Kadar Protein(\%)} = \frac{(V1-V2) \cdot N \cdot 0,14 \cdot Fk \cdot Fp}{W}$$

Keterangan :

- W : Bobot cuplikan  
 V1 : Volume HCl yang dipergunakan penitaran contoh  
 V2 : Volume HCl yang dipergunakan penitaran blanko  
 N : Normalitas HCl  
 Fk : Faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum: 6,25, susu dan hasil olahan: 6,38, mentega dan kacang:5,46  
 Fp : Faktor pengenceran

### Analisis Kadar Lemak (*Weibull*)

Uji kadar lemak diawali dengan menimbang sebanyak 2 gram sampel ke dalam gelas piala lalu ditambahkan 30 ml HCl 25% dan 20 ml air serta beberapa butir batu didih kemudian gelas piala ditutup dengan kaca arloji dan dididihkan selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan dalam keadaan panas serta dicuci dengan air panas hingga tidak bereaksi asam lagi. Selanjutnya kertas saring di keringkan, pada suhu 100-105° C. Selanjutnya dimasukkan ke dalam kertas saring pembungkus (paper thimble) dan diekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama 2-3 jam pada suhu lebih kurang 80° C kemudian dilakukan penyulingan larutan heksana atau pelarut lemak lainnya dan dikeringkan ekstrak lemak pada suhu 100-105° C kemudian di dinginkan dan di timbang hasilnya. Proses pengeringan ini di ulang hingga tercapai bobot tetap.

$$\% \text{Lemak Total} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

- W : bobot cuplikan, dalam gram  
 W1 : bobot labu lemak sesudah ekstraksi dalam gram  
 W2 : bobot labu lemak sebelum ekstraksi, dalam gram

### Analisis Karbohidrat (FAO 2003)

Karbohidrat adalah senyawa kimia yang menjadi sumber energi utama (80%) dari tubuh manusia. Senyawa kimia zat gizi ini terdiri atas Carbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) dengan rumus kimia  $C_n(H_2O)_n$ . Konsumsi karbohidrat sebaiknya 70% adalah gula kompleks yang bersumber dari serat. Kelebihan karbohidrat khususnya gula sederhana dapat memicu kondisi ketosis, yaitu produksi keton oleh hati yang tidak dapat dioksidasi oleh darah (Noriko *et al.* 2014). Rumus kadar karbohidrat sebagai berikut

$$\text{Kadar Karbohidrat(\%)} = 100 \% (\text{Kadar Air} + \text{Protein} + \text{Lemak} + \text{Abu})$$

### Analisis Asam Amino

Metode analisis asam amino pada penelitian ini mengacu pada metode (UPLC). Prosedur pengujian asam amino diawali dengan penimbangan sampel, kemudian ditambahkan larutan HCl 6 N sebanyak 10 ml. Sampel yang sudah diberi larutan HCl kemudian dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 24 jam. Sampel diambil ketika sudah dingin, kemudian disaring untuk memisahkan dengan residu. Sampel diambil 25 µl dan masukkan kedalam tabung uji. Sampel yang sudah masuk ketabung uji kemudian diberi larutan pengering. Larutan pengering adalah campuran metanol, natrium asetat, trietilamine (TEA) dengan perbandingan 2:2:1. Sampel kemudian dikeringkan dengan menggunakan vakum. Sampel yang sudah selesai dikeringkan kemudian diberi 25 µl larutan derivatisasi dan didiamkan pada suhu ruang selama 20 menit. Larutan derivatisasi adalah campur metanol, PITC( picotiocianat), triethylamin dengan perbandingan 1:1:2. Sampel ditambahkan 25 µl buffer narium asetat 1 M sebelum diinjek ke HPLC.

### Analisis Asam Lemak

Sebelum melakukan analisis asam lemak pada sampel, maka dilakukan ekstraksi lemak atau minyak yang ada pada bahan sampel. Metode yang digunakan dalam mengekstraksi lemak dari bahan sampel yaitu metode *Sohxlet*. Minyak atau lemak yang sudah diperoleh kemudian diambil sebanyak 20-30 mg untuk dilakukan pengujian. Tahapan analisis asam lemak diawali dengan menghidrolisis lemak/minyak dalam sampel menjadi asam lemak, kemudian ditransformasi menjadi bentuk

esternya yang bersifat lebih mudah menguap. Transformasi dilakukan dengan cara metilasi sehingga diperoleh metilester lemak (FAME). Metil ester asam lemak (FAME) ini dianalisis dengan alat kromatografi gas. Identifikasi tiap komponen dilakukan dengan membandingkan waktu retensinya dengan standar pada kondisi analisis yang sama. Waktu retensi dihitung pada kertas rekorder sebagai jarak dari garis pada saat muncul puncak pelarut sampai ke tengah puncak komponen yang dipertimbangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik *Padina* sp

Pengujian analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang ada dan terkandung pada rumput laut coklat *Padina* sp yang ada di perairan laut Malangrapat, Kabupaten Bintan.

Pada pengujian proksimat rumput laut ini, dilakukan perbandingan data hasil uji proksimat, dengan mengambil hasil penelitian yang dilakukan oleh Maharany et al. (2017). Hasil pengujian proksimat yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Proksimat rumput laut *Padina* sp dan *Padina australis*

Parameter Uji	Hasil Uji Proksimat	
	<i>Padina</i> sp (%)	<i>Padina australis</i> (%)
Kadar Air	13.87 + 0.05	87.25 + 0.86
Kadar Abu	39.41+ 0.54	2.34 + 0.16
Kadar Protein	5.94 + 0.08	1.05 + 0.09
Kadar Lemak	2.665 + 0.02	0.58 + 0.01
Karbohidrat	38.115 +0.50	8.78 + 0.80

\*Maharany et al. (2017)

Hasil pengujian proksimat yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan ada perbedaan pada hasil pengujiannya. Kadar air rumput laut *Padina* sp diperoleh nilai 13.87%. Hasil yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian uji proksimat yang dilakukan oleh (Maharany et al., 2017), yang memiliki nilai 87.25%. Perbedaan kadar air pada suatu sampel dipengaruhi oleh faktor lingkungan, pengeringan, dan penyimpanan sampel.

Pada pengujian kadar abu, diperoleh nilai yang lebih tinggi yaitu 39.41% di bandingkan dengan hasil penelitian (Maharany et al., 2017), yang memiliki nilai 2.34%. Perbedaan kadar abu yang

diperoleh di pengaruhi oleh mineral yang menempel pada sampel. Pengujian protein rumput laut *Padina* sp. memiliki hasil yang lebih tinggi dengan nilai 5.94% dibandingkan dengan hasil penelitian dari (Maharany et al., 2017), yang memiliki nilai 1.05%. Kadar lemak pada pengujian rumput laut *Padina* sp. memiliki nilai 2.665%, lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian (Maharany et al., 2017), yang memiliki nilai uji 0.58%. Kadar protein dan lemak yang berbeda di antaranya bisa disebabkan karena perbedaan umur saat mau panen rumput laut, dan juga dapat dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada saat pemeliharaan (Maharany et al. 2017). Kadar karbohidrat pada pengujian

proksimat rumput laut *Padina* sp memiliki nilai lebih tinggi yaitu 38.115% dibandingkan dengan hasil penelitian (Maharany et al., 2017), yang memiliki hasil sebesar 8.78%.

### Analisis Asam Amino

Hasil dari pengujian asam amino, ada tiga asam amino yang memiliki nilai paling tinggi yang terdapat pada rumput laut *Padina* sp. Asam glutamat memiliki nilai 7640.89  $\pm$  10.20 mg/kg. Asam aspartat yang terdapat pada rumput laut *Padina* sp. Memiliki nilai 6926.39  $\pm$  9.05 mg/kg. Leusin yang terdapat di rumput laut *Padina* sp memiliki nilai 4223.59  $\pm$  1.68 mg/kg. Tubuh manusia dapat mensintesis asam glutamat, menurut (Karjadidjaja, 2009) asam glutamat berfungsi dalam proses metabolisme tubuh dan berfungsi di otak sebagai neuron transmitter. Leusin sebagai suplemen dapat menurunkan asupan makanan melalui efek kenyang (Pratiwi et al., 2022). Leusin bermanfaat bagi anak-anak yang sedang mengalami pertumbuhan dan perbaikan kondisi *wasting*, maupun bagi orang dewasa dan remaja dengan *cerebral palsy* untuk peningkatan kekuatan dan massa otot leusina juga berfungsi mengurangi ekspresi penanda neuroinflamasi setelah cedera otak traumatis (Pratiwi et al., 2021).

### Analisis Asam Lemak

Pada pengujian asam lemak, ada dua jenis asam lemak yang memiliki nilai uji yang tinggi yang terkandung di dalam rumput laut *Padina* sp. Jenis asam lemak dengan kadar tertinggi dalam rumput laut cokelat *Padina* sp. adalah lemak jenuh 1.55 % dan asam lemak tak jenuh yang terdapat pada rumput laut *Padina* sp memiliki nilai 1.11 %. Pentingnya asam lemak bagi tubuh manusia antara lain linoleat (omega-6) dan linolenat (omega-3) yang digunakan untuk menjaga bagian struktural dari membran sel, serta mempunyai peranan penting dalam perkembangan otak (Abdullah et al., 2013).

## KESIMPULAN

*Padina* sp. adalah salah satu jenis rumput laut cokelat yang sangat melimpah di perairan Kabupaten Bintan. *Padina* sp. mengandung asam amino dengan urutan tiga tertinggi adalah asam glutamat, asam aspartat, dan leusin dengan kandungan masing-masing sebesar 7640.89 mg/kg, 6926.39 mg/kg, dan 4223.59 mg/kg. Kandungan asam amino terendah pada *Padina* sp. adalah histidin dengan kandungan sebesar 618.10 mg/kg. Sedangkan kandungan asam lemak rumput laut cokelat *Padina* sp. tertinggi adalah lemak jenuh sebesar 1.55 %. *Padina* sp. mengandung kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, serta kadar karbohidrat masing-masing sebesar 13.87%, 39.41%, 5.94%, 2.67%, dan 38.12%. Berdasarkan penelitian ini, kandungan rumput laut cokelat *Padina* sp. yang terbesar adalah kadar abu dan karbohidrat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtra, D.D.A., Aisyah, Mardiah. 2016. Penetapan Kadar Protein Dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl, 8(2) :143 - 145.
- Handayani, T., Sutarno., Setyawan, A, D. 2004. Analisis Komposisi Nutrisi Rumput Laut *Sargassum crassifolium* J.Agardh. Biofarmasi. 2(2):45-52.
- Hidayat, T. 2011. Profil Asam Amino Kerang Bulu (*Anadara antiquate*) [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Maharany, F., Nurjanah., Suwandi, R., Anwar, E., Hidayat, T. 2017. Kandungan Senyawa Bioaktif Rumput Laut *Padina australis* dan *Euchouma Cototnii* Sebagai Bahan Baku Krim Tabir Surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 10-17.
- Manteu, S, H., Nurjanah., Nurhayati, T.

2018. Karakteristik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum Polycystum* dan *Padina Minor*) Dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(3): 396- 405.
- Nurhikma., Nurhayati, T., Purwaningsih, S. 2017. Kandungan Asam Amino, Asam Lemak, dan Mineral Cacing Laut Dari Sulawesi Tenggara. Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 20 (1). 36-44.
- Panagan, A.T., Yohandini, H., Wulandari, M. 2012. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Asam Lemak Tak Jenuh Omega-3, Omega-6 dan Karakterisasi Minyak Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Penelitian Sains* 15(3):1-5.
- Pranowo, Deni, dan M. Muchalal. 2004. Analisis Kandungan Asam Lemak pada Minyak Kedelai dengan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa. Gajah Mada, Yogyakarta.
- Pratiwi, R, A., Fadlilah, I., Ananingsih, K, V., Meiliana. 2021. Protein dan Asam Amino Pada *Edible Sargassum Aquifolium Ulva Lactuca* dan *Glacilariopsis Longissima*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(3): 337-346.
- Putri, D, M., Budiharjo, A., Kusdiyantini, E. 2014. Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi. Rusip Ikan Teri (*Stolephorus Sp*). *Jurnal Biologi*. 3(2): 11-19.
- Sulistiyowibowo, W., Zahara, T, A., Idiawati, N., Warsidah. 2013. Analisis Asam Amino dan Mineral Essensial Pada Ubur – Ubur *Aurelia aurita*. *Jurnal Kebidanan Kestra*. 2(2): 101-106.
- Sundari, D., Almasyhuri., Lamid, A. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Media Litbangkes*. 25(4): 235-242.
- Tuminah, S. 2009. Efek Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" Terhadap Kesehatan. *Media Peneliti dan Pengembang Kesehatan*. 14(2):13-20.
- Windrati, W.S., Nafi, A., Augustine, P.D, 2010. Sifat Nutrisional Protein Rich Flour (prf) Koro pedang (*Canavalia ensiformis L.*). *Agrotek*. 4(1) : 18-26.