

## ANALISIS KOMPOSISI KIMIA DAN SENYAWA BIOAKTIF CACING LAUT *Dendronereis pinnaticirris* YANG BERASAL DARI PANTAI MOUDOLUNG SUMBA TIMUR

[Analysis of Chemical Composition and Bioactive Compounds of *Dendronereis pinnaticirris* from Moudolung Waters, East Sumba]

Richard Umbu Nanjar<sup>1</sup>. dan Firat Meiyasa<sup>2\*</sup>



OPEN ACCESS

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Jl. R. Suprpto, No. 35, Waingapu, 87113

\*Corresponding Author:

[firatmeiyasa@unkriswina.ac.id](mailto:firatmeiyasa@unkriswina.ac.id)

Received : .....

Accepted : 1 Agustus 2023

Published : 30 Desember 2023

©Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis, 2023 .

Accreditation Number:.....

ISSN: .....-....., e-ISSN: .....-.....

<https://doi.org/> .....

### Abstrak

Cacing laut *Dendronereis pennaticirris* merupakan sumberdaya hayati laut yang banyak ditemui di perairan Indonesia, salah satunya di perairan Sumba Timur. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi komposisi kimia dan senyawa biokatif cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* yang berasal dari perairan Moudolung Kabupaten Sumba Timur. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan oktober 2022, sampel tersebut kemudian dibawah kelaboratorium Terpadu Unkriswina Sumba untuk tujuan analisis. Sampel tersebut kemudian dikeluarkan isi perutnya dan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 3 hari. Sampel yang telah kering kemudian diuji komposisi kimia dan senyawa bioaktif. Data dianalisis secara deskriptif, semua data dinyatakan sebagai mean, data yang diperoleh dihitung menggunakan *Microsoft excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* yang diuji komposisi kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, serat kasar dan karbohidrat masing-masing memiliki nilai sebesar 5.8%, 13.31%, 8.75%, 15.64%, 23.81% dan 12.85%. Selanjutnya, senyawa bioaktif yang terkandung padacacing laut *Dendronereis pinnaticirris* yaitu senyawa alkaloid, steroid, tanin, dan fenolik.

**Kata kunci:** *Dendronereis pennaticirris*, proksimat, senyawa bioaktif

### Abstract

The sea worm *Dendronereis pennaticirris* is a marine biological resource that is commonly found in Indonesian waters, one of which is in East Sumba waters. Therefore, the purpose of this study was to evaluate the chemical composition and bioactive compounds of the *Dendronereis pinnaticirris* from Moudolung waters, East Sumba Regency. Sampling was carried out in October 2022, the sample was then brought under the Unkriswina Sumba Integrated Laboratory for analysis purposes. The sample was then gutted and dried in the sun for 3 days. The dried samples were then tested for chemical composition and bioactive compounds. Data were analyzed descriptively, all data was expressed as the mean, the data obtained was calculated using Microsoft Excel. The results showed that *Dendronereis pinnaticirris* which was tested for chemical composition such as water content, ash content, protein content, fat content, crude fiber and carbohydrates had values of 5.8%, 13.31%, 8.75%, 15.64%, 23.81% and 12.85%, respectively. Furthermore, the bioactive compounds contained in the *Dendronereis pinnaticirris* are alkaloids, steroids, tannins and phenolic compounds.

**Keywords:** *Dendronereis pennaticirris*, Proximate, Bioactive compounds

## PENDAHULUAN

Perairan laut Nusantara memiliki sifat

kompleks yang didalamnya terkandung sumber daya alam hayati dan non hayati yang melimpah (Murti & Maya, 2021). Salah satu sumber daya hayati yang penting dalam ekosistem laut adalah cacing laut (Arifin *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Jekti *et al.* (1993) bahwa hasil identifikasi terhadap cacing yang tertangkap pada peristiwa *Baunyale* tahun 1991 dan 1992 pada perairan Lombok menunjukkan bahwa, cacing-cacing tersebut termasuk kedalam filum Annelida, kelas Polychaeta dan terdiri dari dua family yaitu Eunicidae (*Lycidice collaris* dan *Eunice siciliensces*) atau laor dan family Nereidae *Dendronereis pinnaticirris* atau cacing lur. Cacing lur atau nama ilmiahnya *Dendronereis pinnaticirris* merupakan organisme yang sebagian besar hidupnya di laut (Ardiansyah, 2019).

Banyak organisme laut yang terbukti sebagai senyawa bioaktif yang berkhasiat sebagai antibakteri, antivirus maupun antikanker (Karthikeyan *et al.*, 2022; Esposito *et al.*, 2022). Selanjutnya, menurut Bakhtera *et al.* (2018) bahwa sumberdaya hayati di perairan Indonesia memberi peluang dalam memanfaatkan biota laut sebagai pencairan metabolit sekunder senyawa bioaktif baru. Metabolit sekunder dari berbagai invertebrata laut dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia sebagai bahan obat-obatan. Selanjutnya biota laut merupakan sumber bahan alam yang sangat kaya dengan aktivitas biologi yang unik (Ardiansyah, 2019).

Cacing laut diketahui mengandung protein yang cukup tinggi (Liline *et al.*, 2016). Cacing laut ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional. Selanjutnya, kandungan gizi yang terdapat pada cacing laut yakni protein, lemak, karbohidrat, abu, asam lemak dan asam amino, vitamin A, B1, B6, B12, E, dan mineral P, I2, Ca, Mg, C yang hampir setara dengan kandungan gizi pada ikan (Silaban, 2012). Ekstrak cacing laut spesies *Dendronereis pinnaticirris* pada perairan Tambak Randusanga Kabupaten Brebes memiliki kadar air sebesar 10.9%, kadar protein sebesar 52.26%, kadar abu sebesar 11.06%, serat kasar sebesar 4.25% dan kadar lemak sebesar 29.83% (Hartanti dan Mulatsih, 2011). Selanjutnya, berdasarkan Racmad (2000) menjelaskan bahwa cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* dalam bentuk tepung memiliki kandungan protein sebesar 56.29%, lemak 11.32% dan abu sebesar 14.34%. Sedangkan berdasarkan Rasidi (2018) bahwa nilai nutrisi cacing *Dendronereis pinnaticirris* mengandung protein 52.26%, lemak 29.83% dan serat 4.35%. Menurut Ayas dan Özogul (2011) bahwa perbedaan komposisi kimia disebabkan oleh jenis, umur biota, perbedaan kondisi lingkungan hidup dan lokasi (Silaban, 2012). Hal ini sesuai dengan penelitian Darmono dan Hidup (2001) bahwa

kandungan nutrisi dalam suatu organisme laut bervariasi tergantung pada nutrisi, umur, jenis kelamin dan spesies. Akan tetapi pada perairan Sumba Timur dalam pemanfaatan cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* atau yang dikenal dengan sebutan ure, biasanya dimanfaatkan sebagai umpan saat memancing, dan belum ada informasi terkait dengan komponen gizi serta senyawa bioaktif yang terkandung pada cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* yang berasal dari perairan Sumba Timur. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dikaji komposisi kimia dan senyawa bioaktif cacing laut yang berasal dari perairan Moudolung Kabupaten Sumba Timur

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan oktober 2022 bertempat di Laboratorium Terpadu Unkriswina Sumba. Untuk analisis komposisi kimia dan senyawa bioaktif dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Matematika UKSW Salatiga.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peralatan gelas yang umum digunakan di dalam laboratorium. Seperangkat Peralatan Tabung Reaksi, timbangan digital, oven, desikator, labu, kertas saring, kapas bebas lemak, sokhlet, cawan porselen, dan Rak Tabung Reaksi. Sedangkan Bahan yang digunakan adalah Sampel Cacing Laut *Dendronereis pinnaticirris*, HCL pekat, logam Mg, reagen Dragendorff, reagen mayer, FeCL<sub>3</sub>, pelarut heksan, Kloroform, Asam Asetat Anhidrat, dan metanol.

### Prosedur Penelitian

Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pagi dan sore hari pada saat air laut tengah surut. Pengambilan sampel dilakukan pada tempat yang berpasir dan sedikit jauh dari lokasi bakau. Selanjutnya, proses pengambilan sampel dilakukan menggunakan alat-alat sederhana seperti parang atau golok untuk menggali dan botol plastik sebagai wadah untuk menyimpan sampel. Kemudian proses preparasi sampel cacing laut segar dilakukan dengan cara memisahkan daging dan jeroan cacing laut. Daging cacing laut dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2-3 hari (sampai benar-benar kering). Sampel yang telah dikeringkan dibawa ke Laboratorium Terpadu Unkriswina Sumba untuk dihaluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya sampel cacing laut yang telah dihaluskan kemudian diuji komposisi kimia seperti kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat.

Selanjutnya, untuk uji komponen bioaktif dengan cara dilakukan ekstraksi.

### **Ekstraksi Cacing laut *Dendronereis pinnaticirris***

Cacing *Dendronereis pinnaticirris* yang sudah dihaluskan tersebut dilakukan untuk proses ekstraksi. Daging cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* yang diperlukan untuk proses ekstraksi sebanyak 100 gram. Lumatan halus cacing direndam menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan 1:4 (B:V), dimaserasi selama 24 jam menggunakan orbital shaker 24 jam pada suhu ruang kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman nomor 42. Maserasi dilakukan sebanyak 3 x 24 jam. Filtrat yang dihasilkan dipisahkan pelarutnya menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 40°C selama 6 jam. Ekstrak yang dihasilkan kemudian ditimbang bobotnya. Proses ekstraksi cacing laut untuk mendapatkan bahan alami (simplicia) agar dapat dilakukan pengujian senyawa bioaktif seperti triterpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, fenolik dan tanin (Gazali *et al.*, 2018).

### **Pengujian Komposisi Kimia Cacing *Dendronereis pinnaticirris***

Untuk pengujian komposisi kimia seperti kadar air, abu, lemak, protein menggunakan metode (2005), sedangkan uji kadar karbohidrat menggunakan *by difference*.

### **Pengujian Senyawa Bioaktif Cacing *Dendronereis pinnaticirris* (Dwicahyani *et al.*, 2018)**

#### **Flavonoid**

Ekstrak cacing laut pekat dimasukan 1mg kedalam tabung reaksi kemudian dilarutkan dalam 1-2ml metanol panas 50%. Setelah itu ditambahkan logam Mg dan 0,5 tetes HCl pekat. Warna merah, kuning atau jingga pada larutan, menunjukkan adanya flavonoid.

#### **Alkaloid**

Ekstrak cacing laut pekat dimasukan 1 mg kedalam tabung reaksi, ditambahkan 0,5 ml HCL 2% dan dimasukan kedalam 2 tabung reaksi. Tabung 1 ditambahkan 2-3 tetes reagen Dragendorff dan tabung 2 ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer. Alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan jingga pada tabung 1 dan endapan kekuning-kuningan pada tabung 2.

#### **Saponin**

Ekstrak cacing laut pekat dimasukan sebanyak

1 mg kedalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades 10 ml dan dikocok selama 10 menit, jika terbentuk busa ditambahkan 2-3 tetes HCL 1 N. Apabila busa yang terbentuk dapat bertahan selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, maka ekstrak menunjukkan ada saponin.

#### **Steroid dan Triterpenoid**

Ekstrak cacing laut pekat dimasukan 1mg kedalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 0,5 ml kloroform, ditambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat. Kemudian ditambahkan dengan 1-2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung. Triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut, sedangkan steroid ditunjukkan dengan warna hijau kebiruan pada larutan.

#### **Fenolik**

Ekstrak cacing laut pekat sebanyak 1mg kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru dan hitam pekat.

#### **Tanin**

Ekstrak cacing laut pekat dimasukan 1 mg kedalam tabung reaksi, ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Warna hijau kehitaman atau biru tinta menunjukkan adanya tanin.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Komposisi Kimia *Dendronereis Pinnaticirris***

Berdasarkan pengujian komposisi kimia cacing laut meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat kasar seperti yang terlihat Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi kimia yang dihasilkan seperti kadar air sebesar 5.80%, abu sebesar 13.31%, lemak sebesar 15.64%, protein sebesar 8.75%, karbohidrat sebesar 12.85%, dan serat kasar sebesar 23.81%. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh Hartanti dan Mulatsih (2011) bahwa cacing laut *Dendronereis Pinnaticirris* dari hasil pembenihan di desa Randusanga Kabupaten Brebes Jawa Tengah memiliki komposisi kimia seperti kadar air sebesar 10.97%, abu sebesar 11.06%, lemak sebesar 29.83%, protein sebesar 52.26%, karbohidrat sebesar 2.59%, dan serat kasar sebesar 4.35%. Selanjutnya, Wibowo *et al.* (2020) melaporkan bahwa komposisi kimia dari *Dendronereis pinnaticirris* yang berasal dari perairan Cilacap memiliki nilai kadar air sebesar 12.01%, abu sebesar 1.75%, lemak sebesar 3.89%, protein sebesar 42.91%, karbohidrat sebesar 46.70%, dan serat kasar sebesar

4.76%. Perbedaan kadar air disebabkan oleh teknik dan lama pengeringan yang berbeda, jenis, umur biota, dan perbedaan kondisi lingkungan hidup (Ayas dan Özogul, 2011). Selanjutnya, untuk perbedaan kadar abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat kasar dari *Dendronereis pinnaticirris* dipengaruhi oleh perbedaan habitat, kebiasaan makan, dan lingkungan

tempat hidupnya. Selain itu, perbedaan komposisi ini dikarenakan sampel yang berasal dari Randusanga Kabupaten Brebes Jawa Tengah dan perairan Cilacap merupakan hasil budidaya sehingga ada beberapa komponen yang cukup tinggi terutama kandungan protein (Triyani dan Oktaviani, 2021; Nurhikma *et al.*, 2017; Darmono dan Hidup, 2001).

**Tabel 1. Komposisi kimia dari tepung cacing laut *Dendronereis pinnaticirris***

Komposisi kimia	Kandungan (%)		
	Hasil Penelitian	Hartanti dan Mulatsih (2011)	Wibowo <i>et al.</i> (2020)
Kadar air	5.80±0.01	10.97	12.01
Kadar abu	13.31±0.00	11.06	1.75
Kadar lemak	15.64±0.01	29.83	3.89
Kadar protein	8.75±0.01	52.26	42.91
Karbohidrat	12.85±0.24	2.59	46.70
Serat kasar	23.81±0.01	4.35	4.76

**Senyawa Bioaktif Cacing Laut *Dendronereis pinnaticirris***

Senyawa fitokimia merupakan senyawa golongan metabolit sekunder dalam tumbuhan atau pun hewan yang memiliki fungsi tertentu bagi manusia. Pengujian senyawa bioaktif cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* secara kualitatif meliputi senyawa alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin, fenolik, flavonoid, dan saponin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Dendronereis pinnaticirris* memiliki senyawa bioaktif diantaranya adalah alkaloid, steroid/triterpenoid, tanin, dan fenolik, sedangkan flavonoid dan saponin tidak terdeteksi (Tabel 2). Berdasarkan kajian literatur, ternyata bahwa informasi senyawa bioaktif yang berasal dari cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* belum pernah dilaporkan. Namun, dilihat dari senyawa-senyawa yang dihasilkan memiliki potensi untuk dikembangkan di bidang pangan, kosmetik, dan farmasi untuk peningkatan

kesehatan (Cikoš *et al.*, 2018). Hal ini didasarkan pada senyawa alkaloid yang mana memiliki peran untuk pengobatan seperti antimalaria, antioksidan, asma serta memiliki efek sebagai antihiperlipidemik (Tiong *et al.*, 2013). Selanjutnya, steroid/triterpenoid memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan obat (Wulandari, 2021). Nurulita *et al.* (2008) melaporkan bahwa senyawa steroid merupakan komponen aktif yang telah digunakan untuk pengobatan penyakit diabetes, gangguan menstruasi, sebagai anti bakteri dan anti virus. Selain itu, tanin merupakan suatu senyawa metabolit sekunder yang memiliki beberapa khasiat yaitu sebagai anti diare, antibakteri dan antioksidan (Erviani *et al.*, 2019). Untuk senyawa fenolik berperan antioksidan dan bisa dilihat dari kemampuan senyawa tersebut sebagai penangkal radikal bebas (*free radical scavenging*) (Suryanto dan Wehantouw, 2019; Toripah, 2014).

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder pada cacing laut *Dendronereis pinnaticirris*

Uji Fitokimia	Indikator	Hasil
Alkaloid	Endapan orange dan kuning	+
Steroid atau triterpenoid	Cincin violet / merah-coklat	+
Tanin	Endapan tanin berwarnaHijau-kecokatan=katekol	+
Fenolik	Biru	+
Flavonoid	Merah/merah ungu= flavon Orange=flavonon	-
Saponin	Busa ± 30 menit	-

Keterangan : (+) terkandung senyawa; (-) tidak terkandung senyawa

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa cacing laut yang di jadikan sampel

penelitian yakni cacing laut *Dendronereis pinnaticirris* memiliki komposisi kimia seperti kadar air, kadar lemak, kadar abu, serat kasar, protein, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 5.80%, 15.64%, 13.31%, 23.81%, 8.75%, dan 12.85%. Selain itu, Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Dendronereis pinnaticirris* memiliki senyawa bioaktif seperti alkaloid, steroid, tanin dan fenolik yang berpotensi untuk dikembangkan di bidang pangan, farmasi, dan kosmetik.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. *Official Methods of Analysis*. 18th edn. Association of Official Analytical Chemists; Arlington, VA, USA: 2005. [[Google Scholar](#)].
- Ardiansyah, I. (2019). *Isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak cacing laor (Lysidice oele) sebagai anti bakteri terhadap Salmonella Typhi* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Arifin, Z., Yulianda, F., & Imran, Z. (2019). Analisis Keanekaragaman Biota Laut Sebagai Daya Tarik Wisata Underwater Macro Photography (Ump) Di Perairan Tulamben, Bali. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 335-346.
- Ayas, D., & Özogul, Y. (2011). The chemical composition of carapace meat of sexually mature blue crab (*Callinectes sapidus*, Rathbun 1896) in the Mersin Bay. *Journal of Fisheries Sciences. com*, 5(3), 262.
- Bakhtera, D. D., Fajrina, A., & Irenda, Y. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat spons *Aplysina aerophoba* pada *Helicobacter pylori* dan *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Farmasi Higea*, 10(2), 134-142.
- Cikoš, A. M., Jokić, S., Šubarić, D., & Jerković, I. (2018). Overview on the application of modern methods for the extraction of bioactive compounds from marine macroalgae. *Marine Drugs*, 16(10), 348.
- Darmono, L. H., & Hidup, L. (2001). Pencemaran hubungannya dengan toksikologi senyawa logam.
- Dwicahyani, T., Sumardianto, S., & Rianingsih, L. (2018). Uji Bioaktivitas ekstrak teripang keling *Holothuria atra* SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 15-24.
- Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nisa, N. F. (2019). Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak cacing laut *Eunice sicilensis*. *Jurnal ilmu alam dan lingkungan*, 10(1).
- Esposito, R., Federico, S., Bertolino, M., Zupo, V., & Costantini, M. (2022). Marine Demospongiae: A challenging treasure of bioactive compounds. *Marine Drugs*, 20(4), 244.
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167-178.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). Skrining fitokimia ekstrak n-heksan korteks batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1-4.
- Hartanti, N. U., & Mulatsih, S. (2011). Pemanfaatan serasah daun mangrove sebagai pakan cacing lur (*Dendronereis pinnaticirris*). *OSEATEK*, (08).
- Jekti, D. S. D., Yulianti, E., Suryawati, H., Maswan, M., & Kastoro, W. 1993. Jenis-jenis Polychaeta di Pulau Lombok dan peristiwa baunyal. *Jurnal ilmu-ilmu perairan dan perikanan Indonesia*, 1(1), 21-32.
- Karthikeyan, A., Joseph, A., & Nair, B. G. (2022). Promising bioactive compounds from the marine environment and their potential effects on various diseases. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 20(1), 1-38.
- Khadijah, K., Jayali, A. M., Umar, S., & Sasmita, I. (2017). Penentuan total fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun samama (*Anthocephalus macrophyllus*) asal Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(1), 11-18.
- Liline, S., Amin, A., Lestari, U., & Corebima, A. D. (2016). The identification of laor worms (Polychaeta) in marine areas of ambon island, mullucas province, Indonesia based on 16s rRNA gene sequence. *Journal of ChemTech Research*, 9(6), 307-315.
- Murti, W., & Maya, S. (2021). Pengelolaan Sumber Daya Alam.

- Nurhikma, N., Nurhayati, T., & Purwaningsih, S. (2017). Amino acid, fatty acid and mineral content of marine worm from south east sulawesi. *Jurnal pengolahan hasil perikanan indonesia*, 20(1), 36-44.
- Nurulita, Y., Dhanutrito, H., & Soemardji, A. A. (2008). Penapisan Aktifitas Dan Senyawa Anti Diabetes Estrak Air Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*). *Jurnal Natur Indonesia*, 10(2), 98-103.
- Rasidi. 2018. Peluang dan tantangan budidaya cacing lur. Pusat Riset Perikanan. BRSDM.
- Silaban, B. B. (2017). Komposisi asam lemak cacing laut siasia (*Sipunculus* sp.) dari perairan pantai pulau nusalaut. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 3(2), 107-114.
- Suryanto, E., & Wehantouw, F. (2019). Aktivitas penangkap radikal bebas dari ekstrak fenolik daun sukun (*Artocarpus altilis* F.). *Chemistry Progress*, 2(1), 1-7.
- Toripah, S. S. (2014). 4. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM). *Pharmakon*, 3(4).
- Triyani, D. A & Oktaviani, D. 2021. Kandungan Mineral pada Cacing Laut yang belum diketahui masyarakat. Teknologi dan sains. Universitas Padjajaran PSDKU Pangandaran.
- Wibowo, E. S., Yuwono, E., Sukardi, P., & Siregar, A. S. (2020). Survival rate, growth and chemical ccontent of *Dendronereis pinnaticirris* (Polychaeta, Nereidae) in maintenance with different food and substrate. *J mar sci*, 25, 75-84.
- Wulandari, D. A. (2021). Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Kerang Balelo (*Conomurex* sp.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), 11-19.