UJI FITOKIMIA DAN TOKSISITAS EKSTRAK METANOL BATANG MANGROVE *Rhizophora mucronata*

PHYTOCHEMICAL TEST AND TOXICITY METHANOL EXTRACT FROM MANGROVE RODS OF MANGROVE *Rhizophora mucronata*

Nirmala Trisna^{1*}, Usman²

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman,
Jalan Gunung Kalua Muara Pahu, Samarinda, Indonesia

² Program Studi Magister Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mulawarman,
Jalan Gunung Kalua Muara Pahu, Samarinda, Indonesia

*Corresponding Author : nirmalatriska5@gmail.com

ABSTRACT

The mangrove plant *Rhizophora mucronata* is one of the most widespread plant species in Indonesia. This mangrove plant *Rhizophora mucronata* is widely used in traditional medicine for skin diseases, rheumatism, smallpox, ulcers and has various benefits as antiviral, antinematode, and antimalarial. This study aims to determine the secondary metabolite compounds through phytochemical tests and toxicity tests on shrimp larvae from the methanol stem extract of *Rhizophora mucronata*. This research consisted of 3 stages, namely extraction, phytochemical test and toxicity test. Extraction was carried out by maceration method using methanol as solvent which produces a brown color. Phytochemical test analysis was carried out by means of a color test. Phytochemical test results showed that the methanol extract of *Rhizophora mucronata* mangrove stems contained saponins and alkaloids. Then for the toxicity test using the BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) method. The results of the toxicity test of *Rhizophora Mucronata* stem methanol extract had an LC₅₀ value of 7.053 ± 9.200. Based on the LC₅₀ value, it can be concluded that the methanol extract of the stem of *Rhizophora mucronata* is highly toxic.

Keywords : *Phytochemical Test, Toxicity Test, Mangrove Rhizophora mucronata.*

ABSTRAK

Tanaman mangrove *Rhizophora mucronata* merupakan salah satu jenis tumbuhan yang banyak tersebar di Indonesia. Tanaman mangrove *Rhizophora mucronata* banyak digunakan dalam pengobatan tradisional untuk penyakit kulit, rematik, cacar, bisul serta memiliki berbagai manfaat sebagai antiviral, antinematoda, dan antimalaria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder melalui uji fitokimia dan uji toksisitas terhadap larva udang ekstrak metanol batang *Rhizophora mucronata*. Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu ekstraksi, uji fitokimia dan uji toksisitas. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol yang menghasilkan warna coklat. Analisis uji fitokimia dilakukan dengan cara uji warna. Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa saponin dan senyawa alkaloid. Kemudian untuk uji toksisitas menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Hasil uji toksisitas ekstrak metanol batang *Rhizophora Mucronata* memiliki nilai LC₅₀ sebesar 7,053 ± 9,200. Berdasarkan nilai LC₅₀ tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol batang *Rhizophora mucronata* bersifat sangat toksik.

Kata kunci : Uji Fitokimia, Uji Toksisitas, Mangrove *Rhizophora mucronata*.

PENDAHULUAN

Pengembangan dan pencarian sumber senyawa bioaktif terus menerus dilakukan seiring dengan semakin banyaknya penyakit-penyakit yang bermunculan mulai dari penyakit infeksi, kanker, malaria dan beberapa penyakit berbahaya

lainnya. Senyawa bioaktif dapat diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya dari tumbuhan, hewan, mikroba, dan organisme laut dan lainnya. Tumbuhan mangrove adalah salah satu sumber dari senyawa bioaktif tersebut [1]. Tumbuhan mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang

termasuk kedalam senyawa metabolit sekunder. Beberapa senyawa bioaktif yang dimiliki oleh tumbuhan mangrove antara lain adalah saponin, alkanoid, steroid, golongan tanin serta terpenoid yang bertindak sebagai antimikroba, antivirus, antifungi, insektisida, antileukimia serta antitumor. Masyarakat didaerah pesisir pantai banyak menggunakan tumbuhan mangrove sebagai obat alami [1].

Hutan Indonesia mempunyai peran yang penting dalam bidang kekayaan alam yaitu sebagai penghasil air dan oksigen. Hutan Indonesia masuk pada peringkat 8 sebagai negara biodiversiti dunia. Tersebar sekitar 40.000 macam tanaman yang mengandung banyak sekali senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai obat-obatan salah satunya adalah tanaman mangrove atau tanaman bakau. Pada umumnya, tanaman bakau tumbuh dan hidup didaerah pinggir pantai atau daerah payau yang sangat bergantung pada keadaan pasang surut dari air laut. Hutan bakau adalah tempat berguna untuk menjaga daerah pesisir dari abrasi laut yang mengakibatkan kerusakan. Selain itu, mangrove berguna juga sebagai wadah bagi hewan laut seperti ikan, kepiting serta udang dan yang lainnya untuk berkembang biak [2].

Tanaman mangrove juga sering digunakan oleh masyarakat sekitar sebagai obat alami, dengan wilayah perairan yang sangat luas yaitu sekitar 2/3 dari luas wilayahnya. Indonesia merupakan negara terluas didunia yang mempunyai hutan bakau, dengan luas kurang lebih sekitar 3,5 juta hektar dan memiliki 202 jenis golongan bakau yang telah tercatat dan tumbuh subur serta mempunyai kandungan bioaktif yang sangat besar [3]. Hutan mangrove dengan wilayah terluas diindonesia diantaranya berada di Irian Jaya dengan luas 1.350.600 ha (38%), di Kalimantan Timur dengan luas 978.200 ha (28%) serta didaerah sumatra dengan luas 673.300 ha (19%) [4]. Hutan mangrove terluas kedua yang terdapat di kawasan Kalimantan Timur khususnya pada Delta Mahakam yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta banyak memberi manfaat bagi masyarakat sekitar. Terdapat beberapa jenis vegetasi mangrove yang mengandung senyawa bioaktif diantaranya adalah *Avicena marina*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* serta *Xylocarpus granatum*[1,4].

Rhizophora mucronata merupakan jenis tumbuhan mangrove sejati. Jenis tumbuhan mangrove sejati memiliki tinggi hingga 27 m serta tidak lebih dari 30 m. Batang jenis ini mempunyai diameter yang mencapai 70 cm dan

memiliki warna yang gelap kehitaman pada jaringan kulit kayu [5]. Tumbuhan mangrove dengan jenis *Rhizophora mucronata* mempunyai sifat antibakteri, antivirus serta antijamur. Zat yang terkandung dalam antibakteri adalah zat penghalang dan dapat membunuh bakteri yang akan mengakibatkan terjadinya infeksi yang berkembangbiak pada jaringan [6]. Tanaman mangrove jenis *Rhizophora mucronata* tersebar pada beberapa negara diantaranya meliputi Afrika Timur, Mauritania, Malaysia, Madagaskar, Asia Tenggara, Mikronesia, Malanesia dan Indonesia. Desa Dusun Besar merupakan salah satu desa di Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara yang masih memiliki kawasan hutan mangrove *Rhizophora mucronata* dengan luas 210,08 ha [7].

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai tanaman bakau *Rhizophora mucronata* khususnya bagian batang. Jaringan lain dari tanaman jenis ini seperti daun, kulit batang dan juga akar juga telah dilakukan penelitian dan memiliki kandungan yang dapat dimanfaatkan sebagai toksisitas, sehingga dilakukan penelitian pada bagian batang tumbuhan bakau *Rhizophora mucronata* untuk mengetahui kandungan fitokimia serta tingkat toksisitasnya. Dalam penelitian ini bakau *Rhizophora mucronata* akan diujikan pada fraksi metanol dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dan diharapkan dapat digunakan dalam perkembangan pengobatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Ayakan, Gelas kimia 250 mL, Gelas kimia 500 mL, Kaca Arloji, Labu ukur 100 ml, Blender, 1 buah, Batang pengaduk, Spatula, Corong saring, Kertas saring, Pipet tetes, Pipet ukur 5 ml, Aluminium foil, Tabung reaksi Timbangan, Rak tabung reaksi dan Rotary evaporator.

Bahan

Sampel batang mangrove *R. Mucronata* yang sudah dihaluskan, metanol, aquades, pereaksi HCl pekat dengan logam Mg, H₂SO₄ pekat dan larutan NaOH 10%, pereaksi Lieberman-Burchard, pereaksi FeCl₃, larutan HCl dan larva udang *A. salina* L.

Prosedur Penelitian

a. Preparasi Sampel

Batang tanaman mangrove (*Rhizophora Mucronata*) dipotong kecil-kecil dan

dikeringkan tanpa terkena matahari langsung, kemudian dihaluskan dengan cara diblender dan diayak menggunakan ayakan 50 & 100 mesh.

b. Ekstraksi Sampel

Sampel mangrove berupa serbuk sebanyak masing-masing 150 gr dimaserasai dengan pelarut metanol selama 3x24 jam. Setelah 24 jam, sampel disaring. Ekstraksi yang dihasilkan selama 3x24 jam berupa ekstrak berwarna coklat. Maserat yang diperoleh digabung dan diuapkan pelarutnya menggunakan alat evaporator.

c. Uji Fitokimia

1. Identifikasi alkaloid

Sebanyak 5 mg ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang sesuai kemudian ditambahkan reaksi Dragendorff (campuran $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam asam nitrat dan larutan KI). Terbentuknya endapan jingga sampai merah kecoklatan menunjukkan adanya alkaloid.

2. Identifikasi steroid/ triterpenoid

Sebanyak 5 mg ekstrak dilarutkan dalam kloroform kemudian ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard (CH_3COOH glasial: H_2SO_4 pekat). Apabila memberikan warna biru atau hijau maka positif adanya senyawa steroid dan apabila memberikan warna merah atau ungu maka positif triterpenoid.

3. Uji Saponin

Sebanyak 5 mg ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang sesuai dilarutkan dalam 2 ml aquades kemudian dikocok kuat dalam tabung reaksi. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang tahan lama pada permukaan cairan busa yang tetap stabil setelah penambahan beberapa tetes HCl pekat menunjukkan adanya saponin.

4. Uji Flavonoid

Sebanyak 5 mg ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang sesuai kemudian ditambahkan dengan sedikit serbuk Mg dan 5 tetes HCl pekat. Adanya flavonoid memberikan warna jingga, merah hingga merah tua.

5. Uji Fenolik

Sebanyak 5 mg ekstrak dilarutkan dalam pelarut yang sesuai kemudian

ditambahkan dengan 3 tetes besi (III) klorida 1%.

d. Uji Toksisitas

Uji toksisitas dilakukan menggunakan larva udang *A. salina* L. dengan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT). Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dengan menggunakan hewan organisme berupa *Artemia* (larva udang laut) dengan jenis *A. salina*. Larva jenis *A. salina* L. ini digunakan sebagai hewan uji karena memiliki kelebihan yaitu mempunyai kemampuan untuk beradaptasi serta mempertahankan dirinya dalam kadar garam yang sangat luas. *A. salina* L. sering digunakan sebagai hewan uji penentuan tingkat toksisitas dari suatu senyawa yang ingin diketahui kandungan toksiknya [8].

1. Persiapan Larva Udang

Penetasan telur *A. salina* L. dilakukan dalam wadah kaca. Penetasan tersebut dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 gr telur *A. salina* L. kemudian dimasukkan kedalam wadah berisi 1000 ml air laut buatan yang dibuat dengan melarutkan 20 gram NaCl dengan 1000 ml akuades. Air laut berisi telur *A. salina* L. tersebut diaerasi menggunakan aerator selama 2 x 24 jam dan diberi penerangan dengan lampu 5 watt hingga telur *A. salina* L. menetas.

2. Persiapan larutan uji

Larutan uji dibuat dengan menimbang ekstrak hasil evaporasi sebanyak 1 gram yang kemudian dilarutkan dengan akuades sebanyak 150 ml pada gelas kimia. Jika ekstrak belum larut sempurna, maka ditambah DMSO 100 ml pada gelas kimia. Selanjutnya akan dibuat larutan induk konsentrasi dengan cara mengambil sebanyak 200 ml larutan ekstrak yang telah dibuat tadi dan kemudian diencerkan dengan akuades sebanyak 600 ml. Larutan induk dipecah menjadi beberapa variasi konsentrasi yaitu 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm.

3. Pengujian larva dengan larutan uji

Kedalam masing-masing wadah dengan variasi konsentrasi kemudian dimasukkan 10 ekor larva dan diamati larva yang mati setiap jam selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fitokimia yang telah dilakukan terhadap ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata* diperoleh hasil positif terhadap

alkanoid dengan pereaksi wagner dan dragendorff dan positif pada senyawa saponin yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Batang Mangrove *R. Mucronata*

Jenis Senyawa	Pereaksi	Keterangan (+/-)
Alkanoid	Mayer	Negatif
	Wagner	Positif
	Dragendorff	Positif
Flavonoid	Serbuk Mg	Negatif
	Timbal asetat	Negatif
Saponin	Aquades + HCl pekat	Positif
Steroid/Triterpenoid	Lieberman-Burchard	Negatif
		Negatif
Fenolik	FeCl ₃ 1%	Negatif

Berdasarkan dari hasil uji fitokimia yang telah dilakukan terhadap ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata* diperoleh hasil positif terhadap alkanoid dengan pereaksi wagner dan dragendorff dan positif pada senyawa saponin. Pada uji alkanoid menggunakan pereaksi Dragendorff menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan adanya endapan merah jingga atau merah kecoklatan. Sedangkan pereaksi wagner juga menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan adanya endapan berwarna coklat bata. Terjadinya endapan tersebut adalah endapan yang berasal dari kalium alkaloid. Hal tersebut terjadi karena atom nitrogen yang letaknya pada struktur alkaloid menyerupai ikatan kovalen koordinasi dengan ion K⁺ nya adalah ion logam yang berasal dari kalium tetra iodomerkurat(II) sehingga menghasilkan endapan yang membentuk kompleks kalium alkaloid [3][9].

Uji saponin dari hasil uji fitokimia yang telah dilakukan terhadap ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata* diperoleh hasil positif setelah sampel dikocok kuat dengan menggunakan vortex. Hasil positif pada uji saponin ditunjukkan dengan adanya busa yang stabil diatas permukaan ekstrak setelah dikocok dengan menggunakan vortex. Busa yang dihasilkan tersebut adalah glikosida yang mengalami proses hidrolisis menjadi glukosa serta senyawa lain dan membentuk busa atau buih yang stabil pada permukaan ekstrak [9]. Busa pada uji saponin memiliki sifat yang dapat membantu meminimalisir tegangan pada permukaan air. Saponin mempunyai molekul

yang memiliki hidrofilik serta lipofilik pada air. Pada permukaan air, adsorpsi molekul saponin dapat meminimalisir tegangan permukaan air sehingga menghasilkan buih atau busa. Buih atau busa tersebut adalah sebuah struktur yang selalu stabil yang mengandung kantong udara pada lapisan cairan tipis [10].

Uji toksisitas yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Adapun konsentrasi ekstrak batang mangrove *Rhizophora mucronata* yang digunakan yaitu 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm. Jumlah kematian larva *A. salina* L. dalam setiap wadah uji dengan konsentrasi berbeda tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Pengujian toksisitas tersebut dilakukan dengan mengamati setiap larva *A. salina* L. yang mati dalam setiap wadahnya yang berisi masing-masing 10 ekor larva dengan konsentrasi tertentu sebanyak 3 kali pengulangan setiap jam selama 24 jam. Tujuan dari dilakukannya pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap konsentrasi adalah agar memperoleh hasil yang akurat. Dalam 3 kali pengulangan dan variasi konsentrasi tersebut, jumlah larva *A. salina* L. yang digunakan adalah sebanyak 120 ekor. Larva *A. salina* L. yang digunakan adalah larva yang berumur 48 jam atau 2x24 yang telah menetas seluruhnya dan bergerak aktif. Adapun jumlah larva *A. salina* L. pada ekstrak batang mangrove *Rhizophora mucronata* yang mati selama 24 jam dengan konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Jumlah Larva *A.salina* Leach yang Mati Pada Variasi Konsentrasi Selama 24 jam

Sampel Uji	Replikasi	Jumlah Larva Udadng Yang Mati Tiap Konsentrasi			
		200	400	600	800
Ekstrak Metanol Batang	1	7	9	9	8
Mangrove (<i>Rhizophora</i>	2	9	8	9	9
<i>mucronata</i>)	3	9	6	9	9
Total Kematian		25	23	27	26
% Kematian		83,33%	76,66%	90%	86,66%

Tabel tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka akan berpengaruh terhadap tingginya larva yang mengalami kematian, sehingga kematian larva akan dipengaruhi oleh tingkat kenaikan konsentrasi dalam suatu sampel. pada konsentrasi 600 ppm, mengalami persentase kematian yang lebih tinggi daripada konsentrasi 800 ppm walaupun hanya selisih 1 angka kematian. Hal tersebut dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya

faktor udara yang mempengaruhi ekstrak pada konsentrasi 800 ppm. Faktor lainnya dapat berasal dari keadaan larva yang digunakan, kemungkinan larva yang ada pada konsentrasi 600 ppm kualitasnya kurang baik daripada larva yang lain sehingga mudah mati.

Perhitungan lainnya dilakukan dengan menggunakan nilai probit. Dari hasil perhitungan menggunakan analisa probit diperoleh nilai LC_{50} pada ekstrak total metanol dan masing-masing fraksinya pada tabel berikut :

Tabel 3. Nilai LC_{50} Ekstrak Batang Mangrove *Rhizophora mucronata*

Jumlah Pengulangan	Nilai LC_{50} Fraksi Metanol	Rata-rata $\pm$ Standar Deviasi	Kategori
Pengulangan 1	20,044		
Pengulangan 2	1,105	7,053 $\pm$ 9,200	Sangat toksik
Pengulangan 3	0,01		

Berdasarkan tabel 3 diatas, hasil analisis probit menunjukkan harga rata-rata LC_{50} yang berasal dari ekstrak metanol batang mangrove *R.mucronata* yaitu sebesar 7,053 ppm. Suatu ekstrak menunjukkan aktivitas toksik pada suatu uji toksisitas jika suatu ekstrak menunjukkan tingkat kematian sebesar 50% terhadap hewan uji berupa larva *A.salina* Leach pada konsentrasi <1000 ppm. Sehingga berdasarkan hal tersebut maka ekstrak metanol batang mangrove *R.mucronata* bersifat sangat toksik. Hasil nilai LC_{50} dapat menunjukkan adanya aktivitas toksik serta dapat menentukan suatu ekstrak yang dapat menyebabkan kematian dari suatu organisme hingga mencapai 50% pada konsentrasi <1000 ppm serta dikatakan tidak toksik apabila suatu nilai LC_{50} > 1000 ppm. Jika suatu nilai LC_{50} < 30 ppm maka suatu ekstrak dikatakan sangat toksik serta berpotensi sebagai antikanker [3].

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam

ekstrak metanol batang mangrove *R. mucronata* yaitu senyawa alkanoid dan senyawa saponin. Berdasarkan nilai *Lethality Concentration* 50% (LC_{50}) ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata* sebesar 7,053 ppm, maka ekstrak metanol batang mangrove *R. mucronata* memiliki tingkat toksisitas yang sangat toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada dosen pembimbing karena telah memberikan masukan, kritik, saran serta bimbingannya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan ini dengan baik serta kepada kepala Laboratorium Kimia FKIP Universitas Mulawarman karena telah diberi waktu dan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian menggunakan sampel batang mangrove *R. Mucronata*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. P. R. M. Hendri, "Uji Toksisitas dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt) Pada Ekstrak

- Mangrove (*Avicennia Marina*, *Rhizophora Mucronata*, *Sonneratia Alba* dan *Xylocarpus Granatum*) yang Berasal dari Banyuasin, Sumatera Selatan,” *J. Biol. Trop.*, vol. 18, no. 1, p. 91, 2018, doi: 10.29303/jbt.v18i1.733.
- [2] G. Senoaji and M. F. Hidayat, “Peranan Ekosistem Mangrove Di Kota Pesisir Bengkulu Dalam Mitigasi Pemanasan Global Melalui Penyimpanan Karbon (The Role of Mangrove Ecosystem in the Coastal City of Bengkulu in Mitigating Global Warming through Carbon sequestration),” *J. Mns. dan Lingkung.*, vol. 23, no. 3, p. 327, 2017, doi: 10.22146/jml.18806.
- [3] S. A. Margarettha and E. Alimuddin, “Uji Fitokimia , Toksisitas Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Batang Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata* Lam .),” *Pros. Semin. Nas. Kim.*, pp. 96–102, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/867>.
- [4] V. Tablaseray, M. R. A. Pairin, N. Fakdawer, and B. Hamuna, “Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove di Pesisir Timur Pulau Biak, Papua Menggunakan Citra Satelit Landsat 8,” *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 8, no. 1, p. 31, 2018, doi: 10.33512/jpk.v8i1.3682.
- [5] L.- Mile, H. Nursyam, D. Setijawati, and T. D. Sulistiyati, “Studi Fitokimia Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata*) Di Desa Langge Kabupaten Gorontalo Utara,” *Jambura Fish Process. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.37905/jfpj.v3i1.8585.
- [6] S. Egra *et al.*, “Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu,” *Agrovigor J. Agroekoteknologi*, vol. 12, no. 1, p. 26, 2019, doi: 10.21107/agrovigor.v12i1.5143.
- [7] C. Khairunnisa, E. Thamrin, and H. Prayogo, “Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove Di Desa Dusun Besar Kecamatan Pulau Maya Kabupaten Kayong Utara,” *J. Hutan Lestari*, vol. 8, no. 2, pp. 325–336, 2020, doi: 10.26418/jhl.v8i2.40074.
- [8] S. F. Jelita *et al.*, “Uji Toksisitas Infusa *Acalypha Siamensis* Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT),” *Farmaka*, vol. 18, no. 1, pp. 14–22, 2020.
- [9] A. S. Hasibuan, V. Edrianto, and N. Purba, “Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.),” *J. Farm.*, vol. 2, no. 2, pp. 45–49, 2020, doi: 10.35451/jfm.v2i2.357.
- [10] Y. Noviyanty, H. Hepiyansori, and B. R. Dewi, “Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Saponin Ekstrak Etanol Bunga Senggani (*Melastoma malabathricum* L) Metode Gravimetri,” *Ocean. Biomed. J.*, vol. 3, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.30649/obj.v3i1.46.