



## Pembuatan sediaan ekstrak mangrove *Rhizophora apiculata* dengan variasi pelarut guna pengayaan praktikum Bioteknologi Laut

NOVI ANGRAINI<sup>1\*</sup>, NYAYU NURUL HUSNA<sup>2</sup>, DAN NAOMI TOSANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA Universitas Sriwijaya. <sup>2</sup>Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

### Kata kunci:

*Rhizophora Apiculata*,  
ekstrak mangrove,  
suhu evaporasi

**ABSTRAK:** Ekstrak mangrove mengandung senyawa metabolit sekunder yang digunakan untuk pembuatan obat dan kosmetik. Pembuatan ekstrak mangrove telah dilakukan dengan proses maserasi dan evaporasi. Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk daun mangrove *Rhizophora Apiculata* dalam dua jenis pelarut yaitu metanol dan N-Heksan. Larutan maserasi kemudian di evaporasi pada suhu 60 °C sehingga menghasilkan ekstrak berbentuk pasta kental. Pengujian kualitatif senyawa metabolit sekunder pada ekstrak dilakukan dengan skrining fitokimia meliputi alkaloid, terpenoid, tannin, saponin, dan flavonoid. Dari pengujian fitokimia diperoleh hasil bahwa sampel yang dimaserasi menggunakan pelarut metanol memberikan hasil yang positif pada kandungan alkaloid, saponin, dan flavonoid namun memberikan hasil negatif pada kandungan terpenoid dan tanin. Sedangkan sampel yang dimaserasi dengan menggunakan pelarut N-Heksan tidak memberikan hasil positif pada semua kandungan senyawa metabolit sekunder. Pada penelitian ini dapat dinyatakan bahwa metanol mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menyerap senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* jika dibandingkan dengan N-Heksan pada kondisi operasi yang sama. Sehingga dapat dijadikan acuan dalam menyiapkan sampel ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* dengan pelarut metanol untuk kegiatan praktikum dan penelitian di bidang Bioteknologi Laut

### Keywords:

mangroves,  
maceration,  
evaporation,  
phytochemical screening

**ABSTRACT:** Mangrove extracts contain secondary metabolites which are used for the manufacture of drugs and cosmetics. Mangrove extract has been made by maceration and evaporation processes. The maceration process was carried out by soaking *Rhizophora Apiculata* mangrove leaf powder in two types of solvent, namely methanol and N-Hexane. The maceration solution is then evaporated at 60 °C to produce a thick paste-shaped extract. Qualitative testing of secondary metabolites in extracts was carried out by screening phytochemicals including alkaloids, terpenoids, tannins, saponins, and flavonoids. From the phytochemical tests, it was found that samples macerated using methanol solvent gave positive results for alkaloid, saponin, and flavonoid content but gave negative results for terpenoid and tannin content. While samples macerated using N-Hexane solvent did not give positive results for all secondary metabolite compounds. In this study it can be stated that methanol has a better ability to absorb secondary metabolites in *Rhizophora Apiculata* mangrove extract when compared to N-Hexane under the same operating conditions. So that it can be used as a reference in preparing samples of *Rhizophora Apiculata* mangrove extract with methanol solvent for practicum and research activities in the field of Marine Biotechnology.

## 1 PENDAHULUAN

Negara Indonesia mempunyai hutan mangrove yang sangat luas. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2021 memberikan informasi bahwa luas total hutan mangrove di Indonesia mencapai hampir 3,5 juta hektar atau sekitar 25 % dari total luas hutan bakau di dunia. Salah satu spesies mangrove yang paling banyak terdapat di

Indonesia adalah *Rhizophora Apiculata*. Spesies ini banyak tumbuh di daerah air payau dan berlumpur dalam daerah tropis. *Rhizophora apiculata* mempunyai karakteristik kayu keras, berakar tunjang, berdaun oposit dengan permukaan bawah daun berwarna hijau kekuningan, dan memiliki daya tumbuh cepat hingga tingginya dapat mencapai 15-30 meter<sup>(1)</sup>.

\* Corresponding Author: email: [anraininovi311@gmail.com](mailto:anraininovi311@gmail.com)

Tanaman mangrove banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat dan kosmetik karena kandungan zat aktif yang terdapat didalamnya. Penelitian yang dilakukan oleh Akasia, dkk (2021)<sup>(2)</sup>, menyebutkan bahwa tanaman mangrove spesies *Rhizophora Apiculata* mengandung banyak metabolit sekunder seperti fenol, alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang dapat dimanfaatkan sebagai anti virus, anti jamur, dan anti kanker. Kandungan metabolit sekunder ini dilakukan dengan uji fitokimia pada ekstrak metanol daun mangrove. Dalam penelitian Ramli, dkk (2020)<sup>(3)</sup>, disebutkan bahwa *Rhizophora Apiculata* dapat dimanfaatkan untuk obat diare, obat mual, antiviral dan *hypoglikemik*. Selain itu, kulit batang tanaman mangrove *Rhizophora Apiculata* mengandung tanin sebagai antioksidan alami<sup>(4)</sup>.

Proses ekstraksi senyawa aktif daun mangrove dilakukan dengan metode maserasi dengan dua pelarut yaitu metanol dan n-heksan. Pelarut akan menyerap dan memisahkan bahan aktif dalam sampel tanaman sehingga bahan aktif lebih mudah untuk diidentifikasi. Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan sehingga membutuhkan bantuan pengadukan berulang agar proses penyarian optimal. Metode maserasi sangat cocok digunakan untuk mengekstrak sampel yang tidak tahan terhadap panas untuk menghindari kerusakan bahan aktif yang terdapat didalamnya<sup>(5)</sup>.

Analisis kualitatif pada senyawa aktif yang terdapat didalam ekstrak dilakukan dengan *Skrinning* Fitokimia. *Skrinning* fitokimia juga berguna untuk mengetahui sifat senyawa aktif sebagai penyebab racun<sup>(6)</sup>. Beberapa pengujian dalam *skrinning* fitokimia meliputi pengujian alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin, dan tanin<sup>(7)</sup>.

## 2 METODE PENELITIAN

### Bahan

Sampel daun mangrove *Rhizophora Apiculata*, methanol, n-Heksan, reagen Mayer, kloroform, logam Mg, HCl, akuades, asam sulfat, asam asetat glasial, dan FeCl<sub>3</sub>.

### Metode

#### *Pengambilan sampel Mangrove Rhizophora Apiculata*

Tanaman mangrove *Rhizophora Apiculata* diambil dari pesisir Tanjung Api-Api, Banyuasin, Sumatera Selatan. Bagian tanaman mangrove yang digunakan sebagai sampel adalah bagian daun utuh yang sudah tua. Daun mangrove dari lapangan dibawa ke labo-

ratorium untuk dibersihkan dan dicuci dengan air tawar.

#### *Ekstraksi Daun Mangrove Rhizophora Apiculata*

Daun mangrove bersih dikeringkan pada suhu ruang sampai kadar airnya berkurang, lalu dihaluskan dan diayak hingga menjadi serbuk. Pengeringan pada suhu ruang dan tidak terkena sinar matahari langsung bertujuan untuk menjaga agar kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid dan lainnya yang terdapat dalam sampel tidak rusak<sup>(8)</sup>. Selain itu proses pengeringan dilakukan dengan tujuan meningkatkan umur simpan sampel dengan menghambat atau menghentikan perkembangan mikroorganisme dan mencegah agar tidak terjadi reaksi biokimia tertentu yang dapat mengubah karakteristik organoleptik<sup>(9)</sup>. Sampel dimaserasi dengan metanol dan n-heksan dengan perbandingan pelarut dan sampel adalah 1 : 3. Sampel dibuat menjadi dua bagian masing-masing sebanyak 300 gram. Satu bagian sampel dimaserasi dengan pelarut metanol sebanyak 900 mL dan satu bagian lagi dimaserasi dengan pelarut n-heksan sebanyak 900 mL. Masing-masing maserasi dilakukan pada suhu ruang selama 3 × 24 jam<sup>(10)</sup>.

Filtrat hasil maserasi disaring dengan kertas saring whatman 41 untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Selanjutnya filtrat di evaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C. Persen randeman ekstrak mangrove yang dihasilkan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Randeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat bahan awal}} \times 100 \%$$

Ekstrak mangrove yang dihasilkan selanjutnya dipe-riksa kualitasnya dengan *skrinning* fitokimia.

#### *Uji kualitatif ekstrak mangrove dengan skrinning fitokimia*

*Skrinning* fitokimia yang akan dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder mengacu pada Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Harbone 1987) yang telah dirangkum oleh Ramadhani dkk (2022)<sup>(11)</sup> sebagai berikut:

##### a. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan dua reagen pereaksi yaitu pereaksi *Wagner* dan pereaksi *Mayer*. Satu mL ekstrak mangrove ditambahkan beberapa tetes pereaksi *Wagner*, reaksi positif jika terbentuk endapan berwarna coklat. Kemudian satu mL ekstrak mangrove ditambahkan 2 tetes pereaksi *Mayer*, reaksi positif jika terbentuk endapan putih atau kuning.

#### b. Uji Flavonoid

Ekstrak mangrove sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih. Kedalam sampel kemudian ditambahkan logam Mg sebanyak 1 gram lalu tambahkan 1 mL HCl pekat. Reaksi positif jika terjadi perubahan warna kuning pada campuran.

#### c. Saponin

Ekstrak mangrove diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih. Kedalam sampel ditambahkan air sebanyak 10 mL lalu kocok dengan kuat selama kurang lebih 10 menit dan diamkan selama 10 menit. Reaksi positif jika terdapat buih/busa stabil lebih dari 10 menit.

#### d. Tanin

Ekstrak mangrove diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih. Kemudian ditambahkan 3 tetes  $\text{FeCl}_3$  5%. Reaksi positif jika terbentuk warna biru tua atau kehitaman pada campuran.

#### e. Terpenoid

Sampel ekstrak diambil sebanyak 0,05 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih. Kedalam sampel ditambahkan kloroform, 5 tetes anhidrida asam asetat, dan 3 tetes asam sulfat 98%. Hasil menunjukkan positif terpenoid jika pada lapisan permukaan larutan terbentuk warna merah kecoklatan.

#### f. Steroid

Filtrat sebanyak beberapa tetes dimasukkan dalam plat tetes dan dibiarkan kering. Lalu ditambahkan 1 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes asam sulfat pekat (Pereaksi *Lieberman Burchard*). Hasil positif jika larutan berwarna biru atau hijau.

### 3 HASIL PENELITIAN

#### Data hasil maserasi dan ekstrak yang dihasilkan.

Tabel 1 memperlihatkan data hasil maserasi dan evaporasi dengan variasi pelarut methanol dan N-Heksan. Proses pembuatan ekstrak dilakukan dalam kondisi operasi yang sama yaitu berat serbuk kering adalah 300 gram, total jumlah pelarut 3 L, waktu maserasi 3 x 24 jam dan suhu evaporasi 60°C. Variabel yang divariasikan adalah jenis pelarut yaitu methanol dan n-Heksan.

Tabel 1. Data hasil maserasi dan evaporasi dengan variasi pelarut

Keterangan	Pelarut Metanol	Pelarut n-Heksan
Berat serbuk awal	300 gram	300 gram
Total volume pelarut	3 liter	3 liter
Lama waktu maserasi	3 x 24 jam (pengulangan 3 kali sampai bening)	3 x 24 jam (pengulangan 3 kali sampai bening)
Lama waktu evaporasi untuk 1 liter hasil maserasi	$\pm 3$ jam	$\pm 3$ jam
Suhu evaporasi	60 °C	60 °C
Berat ekstrak	33.71 gram	3.53 gram
Warna ekstrak	Hijau tua hampir hitam, kental seperti pasta	Hijau tua hampir hitam, kental seperti pasta
Persen rendeman	11.24 %	1.18 %

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada kondisi operasi yang sama, jumlah ekstrak yang dihasilkan masing-masing pelarut berbeda. Jumlah ekstrak dengan pelarut metanol lebih banyak yaitu 33.71 gram jika dibandingkan dengan jumlah ekstrak pelarut N-Heksan yaitu 3.53 gram. Hal ini karena metanol mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder jika dibandingkan dengan n-Heksan, sehingga sebagian besar senyawa metabolit sekunder dalam sampel dapat terserap oleh metanol<sup>(12)</sup>. Selain itu, lamanya waktu evaporasi untuk 1 liter filtrat maserasi relatif hampir sama yaitu  $\pm 3$  jam, hal ini karena kedua jenis pelarut memiliki titik didih yang tidak jauh berbeda yaitu 64,7 °C untuk metanol dan 69 °C untuk pelarut N-Heksan sehingga waktu evaporasi terjadi dalam waktu yang hampir sama. Warna ekstrak yang dihasilkan oleh dua jenis pelarut juga sama yaitu hijau tua hampir hitam dengan konstituen kental seperti pasta, hal ini menunjukkan bahwa kedua pelarut tidak menyebabkan perubahan warna sesuai dengan warna asli sampel daun mangrove.

#### Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Mangrove dengan Skrining Kimia

Kualitas ekstrak diidentifikasi melalui *skrining* fitokimia. *Skrining* fitokimia merupakan tahap awal dalam memberikan gambaran secara kualitatif mengenai golongan senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman<sup>(13)</sup>. Pengujian ini penting dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, terpenoid, tanin, saponin, dan flavonoid. Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam suatu sampel tanaman

dapat dijadikan acuan dalam penemuan bahan aktif untuk pembuatan obat dan kosmetik. Hasil pengujian ekstrak mangrove dengan variasi pelarut metanol dan n-heksan diperlihatkan pada Tabel 2. dibawah ini.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif fitokimia ekstrak mangrove dengan variasi pelarut

Jenis bahan aktif	Keterangan	Hasil Uji Kualitatif ekstrak yang dibuat dengan pelarut	
		Metanol	n-Heksan
Alkaloid	Adanya Endapan putih	Positif	Negatif
Steroid	Adanya warna biru/hijau	Positif	Negatif
Terpenoid	Adanya endapan merah/violet	Negatif	Negatif
Tanin	Adanya endapan biru/hijau kehitaman	Negatif	Negatif
Saponin	Terbentuk busa yang bertahan $\pm$ 10 menit	Positif	Negatif
Flavonoid	Adanya warna kuning	Positif	Negatif

Tabel 2 di atas mendeskripsikan hasil pengujian fitokimia secara kualitatif terhadap sampel ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* yang dibuat dengan menggunakan variasi pelarut metanol dan n-heksan. Ekstrak yang dibuat dengan menggunakan pelarut metanol memberikan hasil yang positif terhadap kandungan alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid. Namun tidak mengandung terpenoid dan tanin. Sebaliknya ekstrak yang dibuat dengan menggunakan pelarut n-heksan tidak memberikan hasil yang positif terhadap semua senyawa metabolit sekunder yang masuk dalam pengujian fitokimia.

Nilai yang negatif bukan berarti dalam sampel tidak terkandung bahan aktif tersebut, namun nilainya sangat kecil sehingga tidak terdeteksi secara kualitatif. Tidak terdeteksinya senyawa metabolit sekunder pada suatu sampel tanaman dipengaruhi salah satunya oleh jenis pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi. Pelarut n-heksan adalah salah satu jenis pelarut semi polar yang memiliki ikatan hidrogen yang lemah. Sebaliknya, pelarut metanol merupakan pelarut polar dengan ikatan hidrogen yang kuat. Kepolaran pelarut menentukan kemampuan pelarut dalam menyerap senyawa aktif yang terdapat dalam sampel. Pelarut n-heksan kurang mampu dalam menarik senyawa aktif dalam sampel mangrove jika dibandingkan dengan pelarut metanol. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri, dkk pada tahun 2020<sup>(14)</sup>. Pada penelitian tersebut pelarut yang digunakan adalah etil asetat yang memiliki kepolaran yang sama dengan n-heksan yaitu pelarut semi polar dimana kurang efek-

tif dalam menyerap alkaloid dan flavonoid dalam sampel.

Flavonoid adalah golongan senyawa fenol yang bersifat polar. Pada umumnya, hampir semua tanaman memiliki kandungan flavonoid. Flavonoid mudah larut dalam pelarut dengan sifat kepolaran yang sama seperti etanol atau metanol. Sementara pelarut n-heksan adalah pelarut semi polar yang kurang efektif dalam melarutkan senyawa flavonoid. Hal ini menyebabkan hasil yang positif pada ekstrak yang dibuat dengan pelarut metanol dan negatif pada ekstrak yang dibuat dengan pelarut n-heksan<sup>(15)</sup>. Ekstrak metanol memberikan hasil positif terhadap senyawa saponin. Hal ini ditandai dengan adanya busa yang bertahan selama kurang lebih 10 menit. Busa tersebut terbentuk karena adanya penambahan HCl yang meningkatkan polaritas senyawa saponin sehingga menyebabkan perubahan tata letak gugus fungsinya.

Ekstrak metanol juga memberikan hasil positif pada senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid adalah senyawa yang mempunyai sifat basa. Penambahan reagen mayer menyebabkan terbentuknya endapan berwarna putih. Endapan ini terbentuk karena adanya pergantian elektron pada alkaloid dengan ion iod yang terdapat dalam reagen Mayer. Reaksi positif steroid pada ekstrak metanol ditunjukkan dengan adanya perubahan warna biru atau hijau pada endapannya. Steroid adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar sehingga mudah larut dalam pelarut polar seperti metanol. Warna hijau dari reaksi positif steroid disebabkan karena asam asetat anhidrida bereaksi dengan asam sulfat yang terdapat pada pereaksi *Lieberman-Burchard*<sup>(16)</sup>.

Pada penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa pelarut metanol lebih efektif dalam menyerap senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata* jika dibandingkan pelarut n-heksan pada kondisi operasi yang sama. Namun, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk menentukan kadar senyawa metabolit sekunder secara kuantitatif sehingga diketahui berapa konsentrasi kadar metabolit sekunder sebenarnya yang terdapat pada sampel ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata*.

#### 4 KESIMPULAN

Kepolaran pelarut mempengaruhi penyerapan terhadap senyawa metabolit sekunder dalam sampel ekstrak. Pelarut polar seperti metanol lebih efektif dalam menyerap senyawa metabolit sekunder jika dibandingkan dengan n-heksan.

Hasil yang negatif pada ekstrak n-heksan dan beberapa pada ekstrak metanol bukan berarti ekstrak tersebut tidak mengandung senyawa metabolit sekunder melainkan jumlahnya yang kecil sehingga tidak teridentifikasi melalui uji fitokimia secara kualitatif.

## ACKNOWLEDGEMENT

“Penelitian/publikasi artikel ini dibiayai oleh Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2023 SP DIPA-023.17.2.677515/2023, tanggal 30 November 2022 Sesuai dengan SK Rektor Nomor 0190/UN9.3.1/SK/2023 Tanggal 18 April 2023

## REFERENSI

- [1] Azhari, F., Sularno., Warsodirejo, PP., dan Fefiani, Y. 2022. Studi Perbandingan Morfologi *Rhizopora Apiculata* Dengan *Bruguiera Cylindrica* Di Desa Pematang Kuala Sebagai Bahan Pengembangan Modul *Bio Marine*. *BEST Journal (Biology Education Science and Technology)*. Vol.5 No.1 Hal 50-56. Maret 2022.
- [2] Akasia, A.I., Putra, I.D.N.N., dan Putra, I.N.G. 2021. *Skrining* Fitokimia Ekstrak Daun mangrove *Rhizophora Mucronata* dan *Rhizophora Apiculata* yang Dikoleksi dari Kawasan Mangrove Desa Tuban Bali. *Journal Of Marine Research And Technology (JMRT)*. Volume 4 No.1 Tahun 2021.
- [3] Ramli, H.K., Yuniarti, T., Lita, N.P.S.N., dan Sipahutar, Y.H. 2020. Uji Fitokimia Secara Kualitatif pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan (JPPIK)*. Volume 14 (1) April 2020.
- [4] Khairun, Berawi, N., dan Desty, M. 2018. Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora Apiculata*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Agromedicine* 5(1):412-17.
- [5] Handoyo, D.L.Y. 2020. Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*. Vol.2 No.2 Desember 2020.
- [6] Lesdiana, L., dan Usman. 2021. Uji Toksisitas dan Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Mangrove *Rhizophora Mucronata*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2021 Jurusan Kimia FMIPA UNMUL*. ISBN 978-602-50942-5-5.
- [7] Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terbitan kedua. Bandung : ITB.
- [8] Roshanak, S., Rahimmalek, M., & Goli, S. A. H. 2016. Evaluation of seven different drying treatments in respect to total flavonoid, phenolic, vitamin C content, chlorophyll, antioxidant activity and color of green tea (*Camellia sinensis* or *C. assamica*) leaves. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 721–729.
- [9] Rocha, R. P., Melo, E. C., & Radünz, L. L. 2011. Influence of drying process on the quality of medicinal plants: A review. *Journal of Medicinal Plant Research*, 5(33), 7076–7084.
- [10] Danata, R. H. 2014. Analisis Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangrove *Avicennia Marina* dari Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pasuruan terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Vibrio Alginolyticus*. *Jurnal Kelautan* 7(1): 12-19. ISSN: 1907-9931.
- [11] Ramadhani, N., Samudra, A.G., Syahidah, W., Utami, C.D., Muslimah, A., dan Rahmawati, S. 2022. Kadar Flavonoid Total Daun *Rhizophora Apiculata* Blume dengan Variasi Pelarut. *Lumbung Farmasi, Jurnal Ilmu Kefarmasian*. Vol 3 Juli 2022.
- [12] Oktavianus, S. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Mangrove Jenis *Avicennia Marina* Terhadap Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [13] Syafitri, E., Afriani, D.T., Siregar, B., dan Gustiawan, Y. 2020. Kandungan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia Alba*) secara Invitro terhadap *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(4), 2020, 253-259. 2020.
- [14] Putri, D.M., Lubis, S.S. 2020. *Skrining* Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *Jurnal AMINA* 2 (3) 2020.
- [15] Hasan, M. M., Hossain, A., Shamim, A., dan Rahman, M. M. 2017. Phytochemical and Pharmacological Evaluation of Ethanolic Extract of *Lepisanthes Rubiginosa* L. leaves. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2010-y>
- [16] Simaremare, E. 2014. *Skrining* Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea Decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(01), 98–107