



Kualitas fitokimia ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* berdasarkan variasi suhu penyimpanan guna pengayaan Praktikum Bioteknologi Laut

NOVI ANGRAINI^{1*}, NYAYU NURUL HUSNA², DAN NAOMI TOSANI²

¹Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA Universitas Sriwijaya; ²Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Kata kunci:

mangrove;
Rhizophora Apiculata;
skrining fitokimia

ABSTRAK: Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi kualitas ekstrak mangrove yang diperoleh dari hasil maserasi daun tua dengan pelarut metanol ternyata mengandung senyawa *alkaloid*, *saponin*, dan *flavonoid*. Penelitian lanjutan ini dilakukan untuk melihat bagaimana kualitas fitokimia ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata* yang disimpan pada variasi suhu penyimpanan. Sampel daun mangrove diolah menjadi ekstrak dengan maserasi dan evaporasi pada suhu ruang dengan pelarut metanol dan dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C. Ekstrak mangrove selanjutnya disimpan pada tiga variasi suhu penyimpanan yaitu suhu ruang (25-27 °C), *refrigerator* (10-15 °C) dan *freezer* (dibawah minus 5 °C) selama 14 hari. Ekstrak kemudian diuji dengan *skrining* fitokimia kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya perubahan kandungan metabolit sekunder. Uji fitokimia yang dilakukan pada sampel mangrove *Rhizophora Apiculata* yang disimpan pada berbagai suhu penyimpanan menunjukkan hasil yang sama yaitu mengandung alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, dan steroid. Dari penelitian ini ditarik kesimpulan bahwa suhu penyimpanan ekstrak tidak mempengaruhi kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata*.

Keywords:

mangrove;
Rhizophora Apiculata;
phytochemical screening

ABSTRACT: Previous research has identified the quality of mangrove extracts obtained from maceration of old leaves with methanol solvents that contain alkaloid compounds, saponins, and flavonoids. This follow-up research was carried out to see how the phytochemical quality of *Rhizophora Apiculata* mangrove leaf extract stored at storage temperature variations. Mangrove leaf samples were processed into extracts by maceration and evaporation at room temperature with methanol solvent and vaporized with a rotary evaporator at a temperature of 60 °C. The mangrove extract is then stored at three variations of storage temperature, namely room temperature (25-27 °C), refrigerator (10-15 °C) and freezer (below minus 5 °C) for 14 days. The extract was then tested by qualitative phytochemical screening to determine whether there was any change in the content of secondary metabolites. Phytochemical tests conducted on *Rhizophora Apiculata* mangrove samples stored at various storage temperatures showed the same results, namely containing alkaloids, tannins, flavonoids, saponins, and steroids. From this study, it was concluded that the storage temperature of the extract did not affect the content of secondary metabolites contained in the mangrove leaf extract of *Rhizophora Apiculata*.

1 PENDAHULUAN

Rhizophora Apiculata merupakan tanaman yang tumbuh subur pada daerah muara sungai berlumpur, tinggi tanaman ini dapat mencapai hingga 15 m, memiliki akar tunjang, daun berbentuk elips dengan panjang 9-18 cm dengan posisi daun bersusun tunggal dan bersilangan [1]. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan menemukan bahwa daun mangrove *Rhizophora Apiculata* banyak mengandung senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa yang dihasilkan

dalam jalur metabolisme lain yang walaupun dibutuhkan tapi dianggap tidak penting peranannya dalam pertumbuhan suatu tumbuhan. Adapun beberapa fungsi senyawa metabolit sekunder antara lain adalah sebagai antioksidan, antijamur, dan antibakteri [2]. Secara umum senyawa metabolit sekunder terdiri dari flavonoid, alkaloid, saponin, fenol, tanin, steroid, dan triterpenoid. Penelitian yang dilakukan oleh Angraini, dkk (2023) [3], menemukan bahwa daun tanaman mangrove *Rhizophora Apiculata* yang diekstrak dengan pelarut

* Corresponding Author: angraininovi311@gmail.com

metanol mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, dan saponin.

Isolasi bahan aktif pada tanaman dapat dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi adalah 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 [4].

Kandungan bahan aktif didalam ekstrak dapat diidentifikasi secara kualitatif dengan *skrinning* fitokimia. *Skrining* fitokimia dilakukan melalui pengamatan pada reaksi pengujian warna dengan menggunakan pereaksi tertentu. *Skrining* fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder secara kualitatif yang terdapat pada sampel dengan melihat perubahan warna yang timbul akibat penambahan reagen tertentu [5].

2 METODE PENELITIAN

Bahan

Sampel daun mangrove *Rhizophora Apiculata*, metanol teknis, reagen Mayer, reagen Wagner, logam Magnesium, asam klorida pekat, akuades, asam sulfat pekat, dan larutan ferri klorida 1 %.

Metode

Ekstraksi dan penyimpanan ekstrak daun mangrove Rhizophora Apiculata

Daun tua tanaman mangrove *Rhizophora Apiculata* dicuci dengan air tawar lalu dikering-anginkan. Daun kering dihaluskan kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol dengan perbandingan 1:3 selama 3×24 jam dan dilakukan berulang sampai filtrat bening.

Filtrat yang dihasilkan dari proses maserasi disaring menggunakan kertas saring *whatman* 41 kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C.

Persen randeman ekstrak dihitung dengan menggunakan rumus (1).

$$\% \text{ Randeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat bahan awal}} \times 100 \% \quad (1)$$

Ekstrak mangrove yang dihasilkan selanjutnya dibagi menjadi 3 bagian sama banyak, masing-masing ekstrak disimpan pada tempat dengan tiga variasi suhu yang berbeda yaitu suhu ruang (25-27 °C), *refrigerator* (10-15 °C), dan *freezer* (dibawah minus 5

°C) selama 14 hari. Setelah proses penyimpanan, masing-masing ekstrak di uji fitokimia kualitatif untuk melihat apakah ada perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder pada variasi suhu penyimpanan.

Skrining fitokimia ekstrak mangrove

Ekstrak yang telah disimpan pada berbagai suhu penyimpanan, dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui apakah ada perubahan kandungan metabolit sekunder. Uji fitokimia yang dilakukan meliputi [6] :

Alkaloid

Alkaloid diidentifikasi dengan menggunakan reagen Mayer dan reagen Wagner. Positif mengandung alkaloid apabila setelah ditambahkan reagen Wagner menimbulkan endapan coklat dan endapan putih atau kuning setelah ditambahkan reagen Mayer.

Flavonoid

Flavonoid diidentifikasi dengan penambahan logam Mg sebanyak 1 gram dan asam klorida pekat sebanyak 1 mL pada ekstrak. Positif flavonoid jika menghasilkan perubahan warna kuning.

Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 10 mL akuades pada 2 mL ekstrak. Lakukan pengocokan selama 10 menit. Positif saponin jika timbul busa stabil lebih dari 10 menit.

Tanin

Penambahan 3 tetes larutan FeCl₃ 1 % pada 1 mL sampel ekstrak akan menunjukkan hasil positif tanin jika terjadi perubahan warna biru tua kehitaman pada endapan larutan ekstrak.

Steroid

Uji steroid dilakukan dengan menambahkan asam asetat glasial sebanyak 10 tetes pada ekstrak, lalu ditambahkan asam sulfat pekat 2 tetes. Kocok campuran perlahan lalu diamkan. Positif steroid jika terjadi perubahan warna biru atau hijau.

3 HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian terbagi menjadi data hasil pembuatan ekstrak dan hasil pengujian fitokimia.

Data hasil pembuatan ekstrak

Data hasil pembuatan ekstrak ditunjukkan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari berat sampel serbuk kering daun mangrove *Rhizophora Apiculata* sebanyak ± 300 gram dengan pelarut metanol sebanyak ± 3 liter dapat menghasilkan ekstrak sebanyak 44.84 %. Ekstrak yang dihasilkan

cukup banyak karena pelarut metanol memiliki kemampuan yang sangat baik dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun mangrove.

Tabel 1. Data hasil pembuatan ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata*

Keterangan	Data penelitian
Berat serbuk awal	300 gram
Jenis Pelarut	Metanol
Total volume pelarut	3 liter
Lama waktu maserasi	3 x 24 jam (pengulangan 3 kali sampai bening)
Lama waktu evaporasi untuk 1 liter hasil maserasi	±3 jam
Suhu evaporasi	60 °C
Berat ekstrak	44.84 gram
Warna ekstrak	Hijau tua hitam, kental seperti pasta
Berat Rendeman	14.95 %

Ekstrak mangrove yang diperoleh dari hasil evaporasi dibagi menjadi 3 bagian dan masing-masing diletakkan dalam botol kaca bertutup. Penyimpanan ekstrak dalam botol kaca dipilih karena beberapa alasan diantaranya botol dengan bahan kaca bersifat *inert* atau lambat bereaksi terhadap bahan kimia dan tidak mengkontaminasi ekstrak yang disimpan didalamnya [7]. Botol kaca pertama disimpan dalam lemari pada suhu ruang (suhu 25-27 °C), botol kaca kedua disimpan dalam *refrigerator* (suhu 10 – 15 °C) dan botol kaca ketiga disimpan dalam *freezer* (< - 5 °C) masing-masing selama 14 hari. Setelah 14 hari, ketiga sampel ekstrak diuji fitokimia secara kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kandungan metabolit sekunder setelah disimpan pada tiga kondisi suhu yang berbeda.

Hasil Pengujian Fitokimia

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak terlibat secara langsung terhadap pertumbuhan suatu tanaman atau senyawa yang diperoleh dari proses metabolisme lain. Peranan senyawa metabolit sekunder dalam pertumbuhan tanaman seringkali dianggap tidak penting namun dibutuhkan. Pada tanaman, senyawa metabolit sekunder dibutuhkan untuk pertahanan dan memberikan tanda melalui warna serta mengatur jalur metabolisme primer. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang paling dikenal antara lain alkaloid, flavonoid, dan terpenoid [8].

Ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* yang telah disimpan pada berbagai suhu selanjutnya diuji

fitokimia secara kualitatif meliputi kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Hasil uji fitokimia ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* pada berbagai suhu penyimpanan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian fitokimia ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* pada berbagai suhu penyimpanan

Suhu penyimpanan	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Tanin	Steroid
Suhu ruang (25-27 °C)	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
<i>Refrigerator</i> (10 – 15 °C)	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif
<i>Freezer</i> (< - 5°C)	Positif	Positif	Positif	Positif	Positif

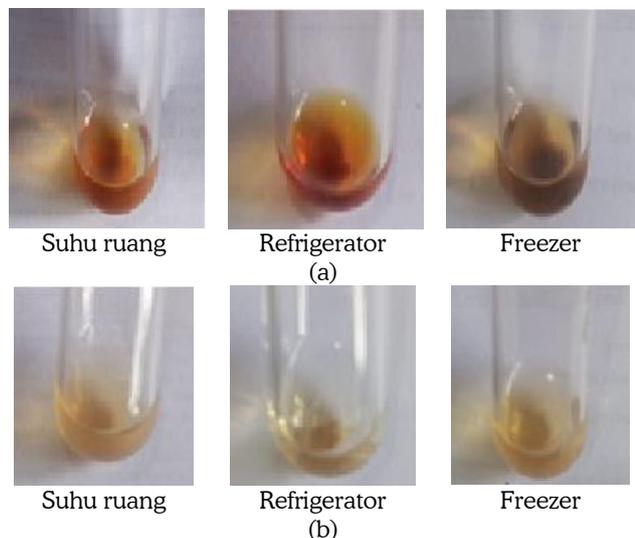
Suhu penyimpanan divariasikan menjadi 3 yaitu penyimpanan pada suhu ruang (25-27 °C), penyimpanan dalam *refrigerator* (suhu 10-15 °C), dan penyimpanan dalam *freezer* (suhu < - 5 °C). Tabel. 2 menunjukkan bahwa penyimpanan ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* pada variasi suhu penyimpanan yang berbeda memberikan hasil uji fitokimia yang sama yaitu positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid. Pada penelitian sebelumnya, ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* yang dimaserasi dengan metanol mengandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Mutik dkk [9], ekstrak mangrove *Rhizophora Apiculata* yang dimaserasi dengan menggunakan metanol diketahui mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut metanol mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam mengekstrak lebih banyak senyawa bioaktif karena metanol adalah pelarut yang bersifat universal dimana metanol mampu menarik senyawa dengan berbagai tingkat kepolaran.

Alkaloid

Pengujian fitokimia untuk mengidentifikasi alkaloid dilakukan dengan menggunakan dua jenis reagen 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.

Pada Gambar 1. pengujian fitokimia pada sampel ekstrak yang disimpan pada suhu ruang, *refrigerator*, dan *freezer* menunjukkan hasil yang positif alkaloid baik menggunakan pereaksi *Wagner* maupun pereaksi *Mayer*. Pereaksi *Wagner* mengandung Iod dan Kalium Iodida sedangkan senyawa alkaloid memiliki senyawa bebas atom nitrogen yang akan memben-

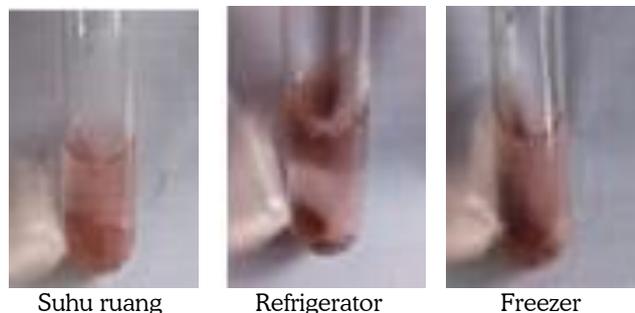
tuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam K^+ pada kalium tetraiodomercurat (II) yang terdapat pada pereaksi *Wagner* sehingga terbentuk senyawa kompleks kalium-alkaloid yang berwarna coklat [10].



Gambar 1. Hasil uji fitokimia alkaloid dengan reagen (a) *Wagner*, (b) *Mayer*

Flavonoid

Uji fitokimia flavonoid menggunakan logam Mg dan HCl pekat. Reaksi positif flavonoid jika terjadi perubahan warna kuning atau orange pada campuran.

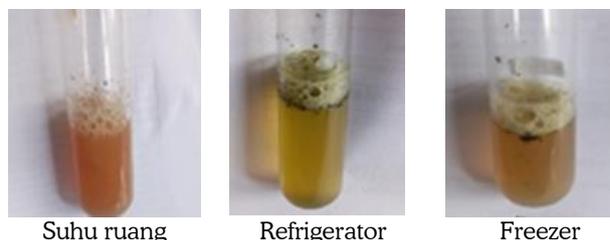


Gambar 2. Hasil uji fitokimia flavonoid

Pada pengujian flavonoid, dilakukan proses pemanasan untuk melarutkan senyawa flavonoid karena golongan senyawa flavonoid dapat larut dalam air panas. Penambahan logam Mg dan HCl bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron dalam struktur flavonoid [11]. Flavonoid paling banyak ditemukan pada ekstrak tanaman hijau. Flavonoid bersifat larut dalam air, memproduksi warna pada tanaman yaitu merah, oranye, biru, ungu, dan kuning, serta berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, anti radang dan antikanker [12].

Saponin

Ekstrak mangrove yang ditambahkan air 10 mL lalu kocok perlahan akan memberikan reaksi positif jika terdapat buih/busa stabil lebih dari 10 menit.



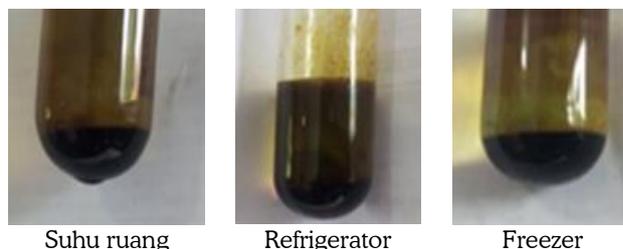
Gambar 3. Hasil uji fitokimia saponin

Senyawa saponin bersifat mudah larut dalam air dan apabila dikocok akan menimbulkan busa [13]. Saponin (*Saponaria vaccaria*) berasal dari istilah Bahasa Latin "sapo" yang artinya sabun, dimana tanaman yang banyak mengandung saponin dapat dipakai sebagai sabun untuk mencuci [14]. Saponin memiliki sifat sebagai antijamur karena adanya zat aktif yang permukaannya mirip deterjen.

Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan sterol pada dinding sel jamur sehingga dapat meningkatkan sifat permeabilitasnya [15]. Saponin pada tanaman akan lebih banyak terekstraksi menggunakan pelarut metanol karena saponin bersifat polar dan lebih mudah larut dalam metanol jika dibandingkan dengan pelarut lain [16]. Saponin tersebar merata pada bagian tumbuhan antara lain terdapat pada buah, biji, daun, batang, akar, dan umbi. Saponin paling banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan yang rentan serangan jamur atau bakteri dan serangga sehingga saponin dapat berperan dalam mekanisme pertahanan pada tumbuhan [17].

Steroid

Uji steroid menggunakan asam asetat glasial dan asam sulfat pekat akan memberikan perubahan warna biru atau hijau.



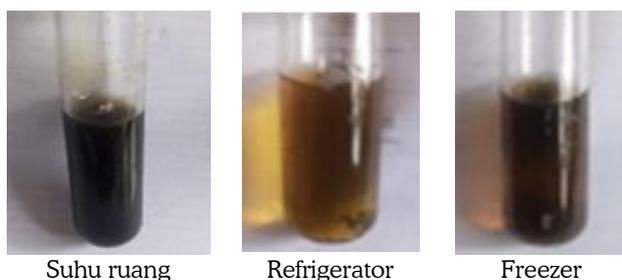
Gambar 4. Hasil uji fitokimia steroid

Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi pada kelompok senyawa steroid melalui pembentukan ikatan rangkap ter-

konjugasi [18]. Penambahan asam asetat glasial bertujuan untuk memutuskan ikatan gugus terpenoid-steroid dengan gugus lainnya, sedangkan penambahan asam sulfat pekat mampu memutuskan ikatan gula yang terdapat pada senyawa. Steroid-terpenoid bebas pada sampel akan membentuk cincin berwarna merah menandakan adanya terpenoid sedangkan jika berwarna biru berarti mengandung steroid. Pada tanaman, steroid berfungsi menghambat penuaan daun sehingga daun tidak mudah gugur [19]. Pada bidang kesehatan steroid berguna untuk menjaga keseimbangan kadar garam, menurunkan kadar kolesterol, sebagai anti kanker, mengatur metabolisme tubuh, memperbaiki fungsi organ seksual, dan menentukan jenis kelamin [20].

Tanin

Ekstrak mangrove sebanyak 2 mL ditambahkan dengan FeCl_3 1 % lalu kocok perlahan dan diamati perubahan warna yang terjadi.



Gambar 5. Hasil uji fitokimia tanin

Campuran larutan positif mengandung tanin jika menunjukkan warna biru kehitaman karena adanya gugus fenol pada ekstrak [21]. Tanin merupakan senyawa fenol yang berperan sebagai pertahanan tumbuhan dari hama dan herbivora karena adanya rasa pahit atau kelat yang ditimbulkan tanin [22]. Pada tanaman, tanin hampir terdapat pada semua bagian seperti akar, batang, daun, tunas, dan biji/buah. Tanin merupakan komponen zat organik turunan polimer pada berbagai tanaman terutama tanaman berkeping dua (dikotil). Tanin akan membentuk koloid apabila dilarutkan dalam air, berbau khas dengan rasa asam sepat, larut dalam pelarut organik dan dapat dihidrolisis oleh asam, basa, dan enzim [23].

Hasil uji fitokimia dari sampel ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata* pada masing-masing suhu penyimpanan memberikan hasil kandungan metabolit sekunder yang sama yaitu mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin.

4 KESIMPULAN

Ekstrak metanol daun mangrove *Rhizophora Apiculata* mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin. Penyimpanan ekstrak daun mangrove *Rhizophora Apiculata* pada tiga variasi suhu yaitu suhu ruang (25-27 °C), refrigerator (10-15 °C) dan freezer (< - 5°C) memberikan hasil uji fitokimia yang sama yaitu mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan tanin. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu penyimpanan ekstrak tidak mempengaruhi kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak.

ACKNOWLEDGEMENT

Penelitian/publikasi artikel ini dibiayai oleh: Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2024 Nomor SP DIPA 023.17.2.677515/2024, tanggal 24 November 2024 Sesuai dengan SK Rektor Nomor 0018/UN9/SK.LP2M.PT/2024 Tanggal 24 Juni 2024

REFERENSI

- [1] 1. Kitamura. S.; Chairil .A.; Amalyos. C.; Shigeyuki B. *Buku Panduan Mangrove di Indonesia - Bali dan Lombok*; Okinawa (JPN) : JICA, 1997; 121 hal.
- [2] Ningsih. I.S.; Chatri. M.; Advinda. L.; Violita. Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*. 2023, Vol 8 No. 2 pp.126-132.
- [3] Angraini. N.; Husna, N.N.; Tosani, N. Pembuatan Sediaan Ekstrak Mangrove *Rhizophora Apiculata* dengan Variasi Pelarut guna Pengayaan Praktikum Bioteknologi Laut. *Jurnal Penelitian Sains*. 2023, Vol 25 No. 3 Des 2023.
- [4] Handoyo, D.L.Y. Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*. 2020, Vol.2 No.2 Desember 2020.
- [5] Haryoto. H.; Frista, A. Aktivitas Atioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semipolar dan Non Polar dari Daun Mangrove Kacangan (*Rhizophora Apiculata*) dengan Metode DPPH dan FRAP. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2019, Vol.2 No.2.
- [6] Harborne. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinatadan Imam Studio . 1987, Edisi I, 9-10, ITB Bandung
- [7] Rosmawati; Syam. H.; Sukainah. A. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuam Khas Sinjai (*Ires*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 2021, Volume 7 Nomor 1 Februari (2021) : 79-92.
- [8] Tatang, S.J. *Buku Ajar Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Penerbit Universitas

- Islam Indonesia. 2019, ISBN 978-602-450-332-1. e-ISBN 978-602-450-333-8. 2019
- [9] Mutik. M.S.; Sibero. M.T.; Widianingsih.; Subagiyo. Kandungan Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Biologis Ekstrak Daun *Rhizopora Apiculata* asal Perairan Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 2022, Vol. 25(3): 378-390.
- [10] Putriantari. M.; Santosa. E. Pertumbuhan dan Kadar Alkaloid Tanaman Leunca (*Solanum americanum Miller*) pada Beberapa Dosis Nitrogen. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 2014. Vol 5(3): 175-182.
- [11] Ergina; Nuryanti. S.; Pursitasari. P. I. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. 2014, Vol 3(3), 165–172.
- [12] Arifin. B.; Ibrahim. Struktur, Bioaktivitas, dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 2018, Vol. 6 No.1, hal. 21-29.
- [13] Mailuhu.M.; Runtuwene. M.R.J.; Koleangan. H.S.J. *Skrining* Fitokimia dan Aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit batang Soyogik (*Saurauia bracteosa DC*). *Chem Prof*. 2017, Vol 10 No1 Mei 2017.
- [14] Novitasari.A. E.; Dinda Z. P. Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*. 2016, Vol. 6 (12): 10-14.
- [15] Chatri. M.; Jumjunidang; Zahratul. A.; Febriani D. S. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun *Melastoma malabathricum* terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfsii* secara *In Vitro*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2022, Vol. 10 (3): 395-401.
- [16] Rachman. A.; Sri W.; Ike. Y. W. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Metanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*). *Jurnal Online Mahasiswa UNPAK*. 2015, Vol. 1 (1).
- [17] Yanuartono. H.; Purnamaningsih. A.; Nururrozi.; Indarjulianto. Saponin : Dampak terhadap Ternak (Ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 2017, Vol. 6 (2): 79-90. ISSN 2303-109.
- [18] Khafid. A.; Wiraputra. M.D.; Putra. A.C.; Khorunnisa. N.; Putri. A.A.K. Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang berhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2023, Volume 8 Nomor 1 Februari 2023.
- [19] Harborne. J. B. *Metode Fitokimia* “diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro”. Bandung : Penerbit ITB. 1987.
- [20] Nasrudin. N. Isolasi Senyawa Steroid Dari Kukit Akar Senggugu (*Clerodendrum Serratum L. Moon*). *Pharmacoon*. 2017, vol 6(3).
- [21] Hersila. N.; Chatri. M.; Vauzia; Irdawati. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Anti-fungi. *Jurnal Embrio*. 2023, vol (15) (1)(16-22) 2023.
-