

The Effect of Different Solvents and Methods on Brown Seaweed *Turbinaria sp.* Metabolite Profil

Ervina Handayani¹, Andri Frediansyah², Eka Sunarwidhi Prasedya^{3,4}, Anggit Listyacahyani Sunarwidhi^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

²Pusat Riset Teknologi dan Proses Pangan (PRTTP), Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Jl. Jogja-Wonosari KM 31.5, Yogyakarta 55861

³Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

⁴Pusat Unggulan Biosains dan Bioteknologi, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

Article History

Received : November 28th, 2024

Revised : December 10th, 2024

Accepted : December 28th, 2024

*Corresponding Author:

Anggit Sunarwidhi

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.

Email:

anggit.sunarwidhi@unram.ac.id

Abstract: *Turbinaria sp.* is valuable source of various metabolites that exhibit pharmacological and biological activities. The diversity of these metabolites can be influenced by several factors, such as environmental conditions and the choice of solvent during the extraction process. This study aims to investigate the effect of different solvents and methods on the metabolite profiles of *Turbinaria sp.* extract *Turbinaria sp.* was extracted using maceration and soxhlet method with n-hexane and n-hexane:methanol as solvents. Phytochemical analysis was performed using tube tests. Meanwhile the determination of total phenols and total flavonoids was performed by spectrophotometry assay. The results has shown that *Turbinaria sp.* contain flavonoids, alkaloids, terpenoids, phenols, and tannins, with the highest total phenol and total flavonoid content found in the extracts using n-hexane as a solvent and soxhletation methods.

Keywords: Extraction method; phytochemical analysis; *Turbinaria sp.*

Pendahuluan

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan daerah budidaya rumput laut di Indonesia dan merupakan produsen komoditas ekspor rumput laut kering, terutama di Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa (Hidayat & Safitri, 2019). Rumput laut yang dibudidayakan di Pulau Lombok adalah *Kappaphycus alvarezii* (morphotype coklat), *K. alvarezii* (morphotype hijau), *Gelidium sp.*, *Eucheuma spinosum*, *Ulva sp.*, *Gracilaria verrucosa*, *Sargassum aquifolium*, *Caulerpa sp.*, dan *Turbinaria sp.* (Simatupang *et al.*, 2021). Berdasarkan informasi melalui hasil wawancara yang telah dilakukan bersama masyarakat Lombok Timur, NTB, rumput laut coklat *Turbinaria sp.* diketahui belum dimanfaatkan melainkan dianggap sebagai sampah dan hama untuk rumput laut yang ditumbuhkan.

Turbinaria sp. termasuk dalam

makroalga coklat (Ochrophyta) yang ditemukan pada perairan intertidal berbatu, rata-rata terumbu dan menempel pada substrat keras seperti karang hidup hingga karang yang sudah mati. Selain tumbuh di perairan intertidal, *Turbinaria sp.* juga tumbuh di daerah subtidal dengan ancaman tinggi terhadap lingkungan seperti kekeringan, cahaya matahari serta variasi salinitas dan temperatur (Magrunder & Hunt, 1979 & Atmadja 1996). Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak metanol *Turbinaria* mengandung berbagai senyawa, di antaranya alkaloid, terpenoid, tanin, flavonoid dan steroid (Nome *et al.*, 2019 & Sami *et al.*, 2019). Analisis skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi serta menentukan jumlah besar metabolit secara kuantitatif yang memiliki hubungan melalui jalur metabolit secara spesifik serta bioaktivitasnya (Ellis *et al.*, 2007).



Gambar 1. Rumpit Laut *Turbinaria sp.*

Perbedaan senyawa metabolit secara kualitas maupun kuantitas, pada ekstrak rumput laut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti lokasi budidaya, suhu, waktu dan cuaca, namun dapat juga dipengaruhi oleh beberapa tipe pelarut yang digunakan serta metode ekstraksinya (Maulana *et al.*, 2024). Pemilihan pelarut untuk proses ekstraksi rumput laut *Turbinaria sp.* dilakukan berdasarkan tingkat kepolaran, ekonomis, titik didih, dan kemampuan melarutkan zat yang diinginkan, toksisitas serta tidak mudah terbakar (Harborne, 1987). Pelarut yang digunakan dalam mengekstraksi rumput laut coklat *Turbinaria sp.* adalah n-heksana serta campuran n-heksana:metanol. Kedua pelarut tersebut digunakan dan dibandingkan di dalam penelitian ini untuk mengetahui sistem ekstraksi yang optimal untuk senyawa-senyawa target tertentu seperti senyawa primer maupun sekunder dengan melihat profil metabolit yang terekstrak (Agah, 2018; Halim *et al.*, 2012 & Murali *et al.*, 1993).

Bahan dan Metode

Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan November-maret tahun 2023/2024 bertempat di PUI-Biosains dan Bioteknologi (PUBB), Gedung Immunologi, Universitas Mataram

Alat dan Bahan

Alat penelitian yang digunakan terdiri dari alat-alat gelas, soxhlet, dehidrator, sonikator, magnetic stirrer, blender, spektrofotometer Uv-

Vis, sentrifugasi, tube sentrifugasi, timbangan analitik, vortex, kertas jagung, ziplock, eppendorf, cawan porselin, mikropipet, hotplate, *sieve shaker* dan 96 well plate. Bahan yang digunakan yaitu ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol *Turbinaria sp.*, pita Mg, asam asetat anhidrat, HCl, amil alkohol, dragendorff, mayer, lieberman bouchardat, asam sulfat pekat, FeCl₃ 5%, aquades, HCl 2M, FeCl₃ 1%.

Preparasi Sampel

Rumput laut *Turbinaria sp.* dikeringkan menggunakan dehidrator dengan suhu 40°C, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring dengan *sieve shaker*.

Metode maserasi: Serbuk simplisia rumput laut *Turbinaria sp.* ditimbang sebanyak 32 gram dan dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut n-heksana sebanyak 320 mL serta campuran n-heksana:metanol sebanyak 192:128 mL. Dilakukan sonikasi selama 30 menit pada suhu dibawah 30°C dan distirrer selama 24 jam. Filtrat hasil maserasi dipisahkan dengan menggunakan sentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 500rpm. Sisa filtrat pada maserat hasil sentrifugasi yang belum dapat terambil dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain mori dan hasilnya ditampung serta dicuci menggunakan NaCl 5% untuk menghilangkan pengotor yang masih tersisa di dalam filtrat. Ampas dari filtrat diekstraksi ulang sebanyak tiga kali menggunakan volume pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh dari proses ekstraksi digabungkan, lalu diuapkan pada suhu ruang menggunakan cawan porselin hingga menghasilkan ekstrak kental (Gadhi *et al.*, 2018; Nazarudin *et al.*, 2020; Saini *et al.*, 2021).

Metode sokletasi: Serbuk simplisia rumput laut *Turbinaria sp.* ditimbang sebanyak 32 gram dan dilakukan ekstraksi menggunakan metode sokletasi dengan pelarut n-heksana sebanyak 320 mL serta campuran n-heksana:metanol sebanyak 192:128 mL. Metode sokletasi dilakukan selama 6 jam sebanyak tiga kali dan hasil filtrat yang sudah tertampung di dalam labu selanjutnya diuapkan dengan menggunakan cawan porselin pada suhu ruang (Foon *et al.*, 2013 & Saini *et al.*, 2021).

Uji Tabung

Ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* yang telah diekstraksi

dengan metode maserasi dan sokletasi dibuat menjadi konsentrasi 5mg/mL.

(1) Uji Flavonoid

Setiap sampel rumput laut *Turbinaria sp.* sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 0,05 gram pita magnesium (Mg), 1 mL amil alkohol dan 1 mL HCl dan dikocok dengan kuat hingga muncul warna kuning, atau jingga hingga merah pada lapisan amil alkohol (Nugrahani *et al.*, 2016; Harborne, 1984).

(2) Uji Alkaloid

Setiap sampel rumput laut *Turbinaria sp.* sebanyak 1 mL, ditambahkan dengan 3 tetes HCl pekat, serta 2-3 tetes pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Lieberman-Bouchardat. Penambahan pereaksi dragendorff membentuk endapan warna merah jingga, dan penambahan pereaksi mayer membentuk endapan warna putih (Nugrahani *et al.*, 2016; Yamin Kasnawati dan Linggi Allo, 2020; Wagner & Bladt, 1996).

(3) Uji Terpenoid

Sampel rumput laut *Turbinaria sp.* sebanyak 1 mL dimasukkan ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat dan 2 mL asam sulfat pekat secara perlahan melalui dinding tabung reaksi. Hasil uji terpenoid yang positif ditandai membentuk cincin berwarna kecokelatan maupun ungu pada lapisan dua pelarut (Nugrahani *et al.*, 2016; Yamin Kasnawati dan Linggi Allo, 2020).

(4) Uji Fenol

Sebanyak 1 mL sampel rumput laut *Turbinaria sp.* ditambahkan dengan 2 tetes larutan $FeCl_3$ 5% hingga membentuk warna hijau atau hijau kebiruan (Nugrahani *et al.*, 2016).

(5) Uji Saponin

Sebanyak 1 mL sampel rumput laut *Turbinaria sp.* ditambahkan dengan 10 mL air panas, dan campuran tersebut didinginkan lalu dikocok kuat selama 10 detik. Setelah itu, ditambahkan 1 mL larutan HCl 2M hingga terbentuknya busa yang stabil selama sekitar 10 menit (Depkes RI, 1980).

(6) Uji Tanin

Setiap sampel rumput laut *Turbinaria sp.* sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL larutan Fe (III) klorida 1% hingga terbentuk warna biru kehitaman, biru tua, atau hitam kehijauan (Yamin Kasnawati dan Linggi Allo, 2020).

Uji Total Fenol

Sebanyak 20 μ l larutan sampel 1% (b/v) ditambahkan dengan 100 μ l larutan folin ciocalteu dicampur dan dihomogenkan kemudian diinkubasi selama 5 menit. Dari campuran tersebut ditambahkan 40 μ l larutan Na_2CO_3 7,5% dan diinkubasi kembali selama 1 jam pada suhu ruang 20-22°C lalu dibaca di panjang gelombang 765 nm (Monteiro *et al.*, 2020 & Rosyantari *et al.*, 2021).

Uji Total Flavonoid

Sebanyak 25 μ l sampel konsentrasi 1% lalu ditambahkan 125 μ l etanol absolut dan $NaNO_2$ 5% (b/v) sebanyak 7,5 μ l lalu dihomogenkan dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu ruang 20-22°C dan ditambahkan dengan $AlCl_3$ 10% (b/v) sebanyak 15 μ l lalu diinkubasi kembali selama 50 menit. Selanjutnya ditambahkan 50 μ l NaOH (1M) kedalam campuran dan dibaca dengan panjang gelombang 510 nm (Monteiro *et al.*, 2020 & Rosyantari *et al.*, 2021).

Analisis Data

Data total fenol dan flavonoid hasil pembacaan absorbansi disubstitusikan ke dalam persamaan kurva baku $y = ax + b$. Nilai y merupakan nilai absorbansi yang disubstitusi dan nilai x menunjukkan kadar total fenol dan flavonoid ekstrak rumput laut *Turbinaria sp.*

Hasil dan Pembahasan

Skrining fitokimia merupakan analisis untuk mengidentifikasi suatu senyawa metabolit yang terkandung dalam sampel. Metode uji tabung menggunakan metode uji kualitatif yang didasarkan pada reaksi pengendapan dan perubahan warna oleh reagen spesifik. Hasil skrining fitokimia rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode uji tabung dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Rumput Laut *Turbinaria sp.*

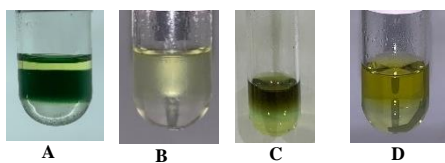
Sam pel	Metabolit					
	Flavo noid	Alkal oid	Terpe noid	Ta nin	Fe nol	Sapo nin
1	+	+	+	+	+	-
2	+	+	+	+	+	-
3	+	+	+	+	+	-
4	+	+	+	+	+	-

Keterangan:

1. Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
 2. Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
 3. Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
 4. Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi
- + Positif
- Negatif

Deteksi Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok fenolik yang memiliki gugus fenol dan cincin purin, yang berperan dalam aktivitas tirosinase (Maharany *et al.*, 2017). Identifikasi kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan shinoda test dengan cara menambahkan reagen pereaksi berupa pita Mg, HCl pekat dan amil alkohol. Penambahan HCl pada ekstrak rumput laut *Turbinaria sp.* bertujuan untuk memutus rantai ikatan flavonoid dengan glikosida. Penambahan pita Mg pada suasana asam akan mengalami reaksi reduksi pada inti benzopiron serta membentuk gelembung H_2 , sehingga menyebabkan terjadinya perubahan warna merah, jingga, atau kuning (Setyowati *et al.*, 2014). Hasil deteksi senyawa flavonoid ditemukan pada ekstrak n-heksana dan campuran n-heksana:methanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



Gambar 2. Hasil identifikasi senyawa flavonoid

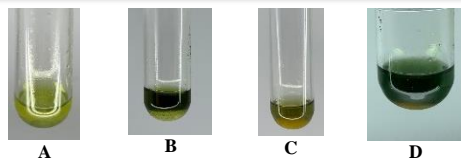
- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan uji yang telah dilakukan bahwa ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* baik menggunakan metode ekstraksi maserasi maupun sokletasi positif mengandung senyawa flavonoid yang ditunjukkan dengan pembentukan warna kuning pada lapisan amil alkohol. Flavonoid memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antidiabetes, dan berperan dalam penyembuhan luka dengan meningkatkan kecepatan kontraksi luka, mempercepat deposisi kolagen, membentuk jaringan granulasi, serta mempercepat proses epitelisasi (Qamarani S., 2023). Flavonoid yang terdapat pada rumput laut memiliki aktivitas sebagai menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah, hipoglikemik, melindungi pembuluh arteri dari kerusakan, serta mengurangi akumulasi kolesterol di permukaan endotel pembuluh darah arteri (Fransiska *et al.*, 2020).

Deteksi Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang mengandung atom nitrogen, yang akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) dan membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap dan membentuk warna yang khas (Marliana, 2005; Muthmainnah, 2019 & Ningrum *et al.*, 2016).

Pemeriksaan senyawa alkaloid menggunakan tiga reagen pereaksi yaitu dragendorff, lieberman burchard dan mayer. Penambahan HCl bertujuan untuk menarik senyawa alkaloid yang terdapat pada sampel kemudian membentuk garam alkaloid sehingga ketika ditambahkan dengan reagen pereaksi dragendorff, lieberman burchard dan mayer maka terjadi endapan berupa kalium-alkaloid. Syarat dikatakan positif mengandung senyawa alkaloid adalah sedikitnya 2 dari 3 pereaksi yang digunakan terdapat endapan berwarna kuning hingga merah jika menggunakan pereaksi dragendorff dan terdapat endapan berwarna putih jika menggunakan pereaksi lieberman burchard dan mayer (Sogandi & Nilasari, 2019). Hasil deteksi senyawa alkaloid ekstrak n-heksana dan n-heksana:methanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



Gambar 3. Hasil identifikasi senyawa alkaloid

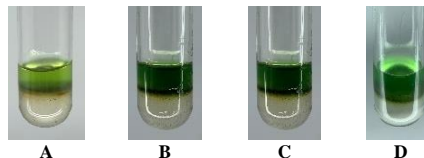
- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan uji yang telah dilakukan, didapatkan informasi bahwa ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* baik menggunakan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi memiliki kandungan alkaloid. Hal ini telah dibuktikan oleh Darfiah *et al.*, (2021) dan Rajkumar & Bhavan, (2017) dimana ekstrak n-heksana rumput laut *Turbinaria sp.* mengandung senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid memiliki aktivitas farmakologis sebagai antihipertensi, antimalaria, antikanker, analgesik, antispasmodik, antimikroba serta antiinflamasi. Alkaloid juga dapat berperan pada tanaman sebagai feeding deterrents atau sebagai pelindung tanaman dari serangga atau herbivora (Surahmaida & Umarudin, 2019).

Deteksi Terpenoid

Terpenoid merupakan rantai panjang hidrokarbon C₃₀ yang dapat terekstrak menggunakan pelarut non polar seperti n-heksana maupun pelarut semi polar hingga pelarut polar (Solikhah, 2016 & Putri *et al.*, 2021). Terpenoid dideteksi dengan menambahkan asam asetat anhidrida dan asam sulfat pekat pada sampel. Penambahan asam asetat anhidrida menyebabkan terjadinya proses asetilasi gugus hidroksil dan terjadi reaksi pembentukan karbokation setelah penambahan asam sulfat pekat, karbokation akan bereaksi dengan atom oksigen pada gugus -OH dalam reaksi esterifikasi, yang menghasilkan pembentukan senyawa ester antara senyawa triterpenoid dan asetat anhidrida. Senyawa terpenoid dianggap positif jika terbentuk cincin berwarna kecoklatan atau violet pada batas dua

pelarut (Nugrahani *et al.*, 2016 & Afif, 2013). Hasil deteksi senyawa terpenoid ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



Gambar 4. Hasil identifikasi senyawa terpenoid

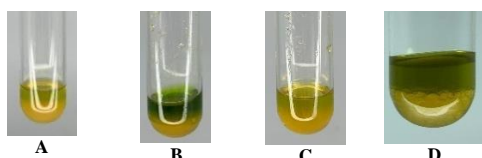
- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan uji yang telah dilakukan diperoleh bahwa ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* mengandung senyawa terpenoid yang terdeteksi melalui adanya cincin berwarna kecoklatan atau violet pada lapisan dua pelarut, baik menggunakan metode ekstraksi maserasi maupun sokletasi. Temuan ini telah dilakukan oleh Adaikala Raj *et al.* (2017) dan Rajkumar & Bhavan (2017), yang menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana dari rumput laut *Turbinaria sp.* mengandung senyawa terpenoid. Senyawa terpenoid memiliki aktivitas farmakologis sebagai antikanker, antimalaria, antimikroba, serta berperan menjaga tanaman dari serangan serangga karena memiliki rasa yang pahit (Kurmukov, 2013).

Deteksi Tanin

Tanin merupakan senyawa yang termasuk dalam polifenol yang dimana dapat membentuk kompleks dengan protein. Identifikasi senyawa tanin pada ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* metode ekstraksi maserasi dan sokletasi direaksikan. Penambahan reagen FeCl₃ pada sampel bertujuan untuk membentuk senyawa kompleks Fe-tanin, yang dapat membentuk warna menjadi hijau kehitaman atau biru

kehitaman (Yamin Kasnawati dan Linggi Allo, 2020). Identifikasi tanin juga dapat dilakukan dengan penambahan gelatin pada suatu sampel dengan mengamati terbentuknya endapan berwarna putih. Endapan putih terjadi akibat ikatan atom H antara senyawa tanin dengan protein pada gelatin. Ikatan ini terbentuk karena atom H pada tanin terikat dengan dua atom O atau dengan atom O yang terikat pada atom N (Ikalinus *et al.*, 2015). Hasil deteksi senyawa tanin ekstrak n-heksana dan n-heksana:methanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



Gambar 5. Hasil identifikasi senyawa tanin

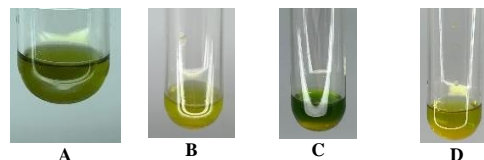
- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
- B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
- C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
- D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan uji yang telah dilakukan didapatkan bahwa ekstrak rumput laut *Turbinaria sp.* yang diperoleh dari metode ekstraksi maserasi dan sokletasi positif mengandung senyawa tanin yang dapat dikenali melalui endapan berwarna putih. Hal ini telah dilakukan oleh Darfiah *et al.*, (2019) dan Deepak *et al.*, (2017). bahwa ekstrak n-heksana rumput laut *Turbinaria sp.* mengandung senyawa tanin. Senyawa tanin berperan dalam aktivitas farmakologis sebagai antimikroba, antioksidan serta dalam proses luka tanin dapat bertindak sebagai astringen yang menyebabkan penyempitan pori-pori kulit, menghentikan pendarahan ringan, meningkatkan kontraksi luka, serta membantu proses penutupan luka (Akhmadi *et al.*, 2022).

Deteksi Fenol

Fenol merupakan senyawa yang memiliki sifat polar hingga semipolar (Fermanasari *et al.*, 2016). Identifikasi ekstrak n-heksana dan n-

heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* metode ekstraksi maserasi dan sokletasi dideteksi dengan penambahan larutan FeCl_3 5%. Sebuah sampel dapat dianggap positif mengandung senyawa fenol jika terlihat pembentukan warna hijau atau hijau kebiruan. Deteksi senyawa tersebut menunjukkan hasil fenol ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



Gambar 6. Hasil identifikasi senyawa fenol

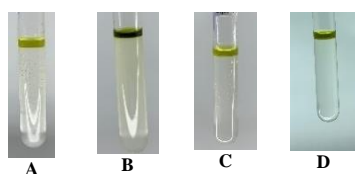
- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
- B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
- C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
- D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa semua ekstrak *Turbinaria sp.* baik menggunakan pelarut n-heksana maupun n-heksana:metanol dengan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi positif mengandung senyawa fenol. Hal ini disebabkan karena fenolik umumnya mempunyai ciri-ciri dengan adanya aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus OH. Hal ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gazali *et al.* (2019), Rajkumar & Bhavan (2017), dan Adaikala Raj *et al.* (2017), yang menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* mengandung senyawa fenol. Senyawa fenol diketahui memiliki aktivitas farmakologis, seperti antioksidan, antijamur, dan antibakteri (Susanti *et al.*, 2017).

Deteksi Saponin

Senyawa saponin memiliki aktivitas farmakologis dalam pengobatan reumatik, anemia, diabetes, syphilis, impotensi, antifungi, antibakteri, antiinflamasi dan ekspektoran (Putri *et al.*, 2023). Saponin juga dapat berperan dalam hemolitik, antimoluska, antivirus, antikanker,

efek antiprotozoal serta hipokolesterolemia (Yanuartono *et al.*, 2017). Uji identifikasi saponin terhadap ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* metode ekstraksi maserasi dan sokletasi dilakukan dengan penambahan aquades panas dan HCl 2M kemudian diamati busa yang terbentuk. Pembentukan busa terjadi akibat adanya glikosida yang dihidrolisis menjadi glukosa (Nugrahani *et al.*, 2016). Hasil deteksi senyawa saponin ekstrak n-heksana dan n-heksana:methanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar A-D**).



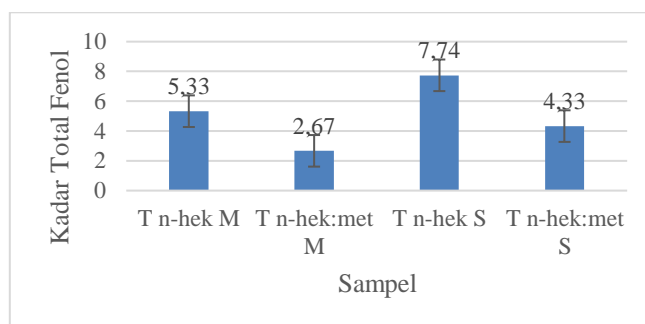
Gambar 7. Hasil identifikasi senyawa saponin

- A : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode maserasi
- B : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode maserasi
- C : Ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* metode sokletasi
- D : Ekstrak n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode sokletasi

Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan informasi bahwa semua ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* dengan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi menunjukkan hasil yang negatif dalam mengandung senyawa saponin. Hal ini telah dilakukan oleh Gazali *et al.*, (2019); Rajkumar & Bhavan (2017) & Adaikala Raj *et al.*, (2017) bahwa pada ekstrak *Turbinaria sp.* tidak mengandung senyawa saponin.

Kadar Total Fenol

Uji kadar total fenol ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol rumput laut *Turbinaria sp.* metode ekstraksi maserasi dan sokletasi dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu. Hasil total fenol ekstrak n-heksana dan n-heksana:methanol rumput laut *Turbinaria sp.* menggunakan metode maserasi dan sokletasi (**Gambar 8**).

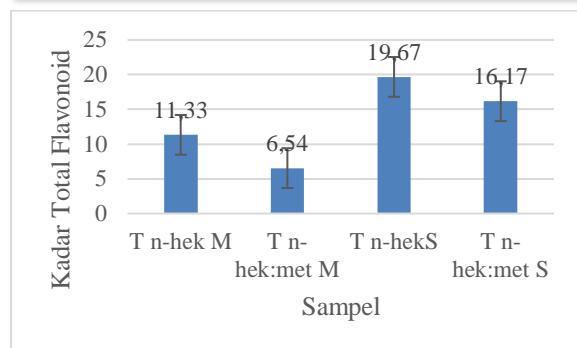


Gambar 8. Kadar Fenol Ekstrak *Turbinaria sp.*

Hasil total fenolik tertinggi didapatkan pada ekstrak n-heksana dengan metode maserasi sedangkan untuk ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.* didapatkan dengan metode sokletasi. Total fenol yang terekstraksi dengan menggunakan pelarut n-heksana dan n-heksana:metanol lebih rendah jika dibandingkan dengan menggunakan pelarut polar, karena fenol memiliki sifat polar sehingga fenol mampu ditarik menggunakan pelarut yang bersifat polar sesuai dengan konsep *like dissolve like*. Hal ini telah dilakukan oleh Sami *et al.*, (2019) & Supardy *et al.*, (2011), bahwa total fenol ekstrak n-heksana *Turbinaria sp.*, adalah 2,64 mgGAE/g. Hasil total fenol dapat bervariasi karena jenis rumput laut yang diujikan, lokasi geografis tempat pertumbuhan rumput laut, musim fisiologi baik penanaman maupun pemanenan, variasi lingkungan sekitar penanaman dan kondisi selama ekstraksi, yang semuanya berpengaruh terhadap kandungan total fenol (Manteu *et al.*, 2018).

Kadar Total Flavonoid

Uji kadar total flavonoid dilakukan menggunakan metode kolorimetri $AlCl_3$. Prinsip dari metode ini yaitu pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dan senyawa flavon atau flavonoid yang terdapat pada gugus keto di atom C-4 serta gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5. Hasil pengukuran total flavonoid pada ekstrak n-heksana dan n-heksana:methanol dari rumput laut *Turbinaria sp.* yang diperoleh melalui metode maserasi dan sokletasi dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Kadar Flavonoid Ekstrak *Turbinaria sp.*

Nilai total flavonoid tertinggi *Turbinaria sp.* ditunjukkan pada ekstrak n-heksana dengan metode sokletasi. Adapun pengaruh yang dapat mengakibatkan rendahnya nilai kadar flavonoid adalah lingkungan sekitar penanaman, pengolahan sebelum serta pasca panen, proses ekstraksi serta penggunaan pelarut (Chaves *et al.*, 2020). Rendahnya kadar flavonoid pada ekstrak *Turbinaria sp.* dapat disebabkan oleh penggunaan pelarut, dimana hasil dengan menggunakan pelarut n-heksana lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan pelarut metanol atau etanol, karena flavonoid memiliki sifat yang polar sehingga dapat terekstraksi dengan menggunakan pelarut-pelarut polar (Hohakay *et al.*, 2019). Hal ini juga telah dilakukan oleh Shibu (2015) & Miceli *et al.*, (2017), bahwa ekstrak n-heksana rumput laut *Turbinaria sp.* memiliki total flavonoid yaitu 2,0 mgQE/g.

Kesimpulan

Ekstrak n-heksana dan n-heksana:metanol *Turbinaria sp.* metode ekstraksi maserasi dan sokletasi mengandung senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, fenol dan flavonoid yang di uji menggunakan metode uji tabung serta nilai kadar total fenol dan kadar total flavonoid tertinggi ditunjukkan pada ekstrak *Turbinaria sp.* yang di ekstraksi dengan metode sokletasi menggunakan pelarut n-heksana.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram yang telah mendanai penelitian ini serta semua yang terlibat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Adaikala Raj, G., Jayaraman, M., Krishnamoorthy, S., Chandrasekaran, M., & Venkatesalu, V. (2017). Screening of Different Extracts of Marine Macro Green Algae for Larvicidal Activity against Dengue Fever Mosquito, *Aedes aegypti* (Diptera: Culiadae). *International Letters of Natural Sciences*, 62, 44–51. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ilns.62.44>
- Agah, H. (2018). Comparison of different methods to extract lipid from *Sargassum sp.* macroalgae. *Journal Nutritional Diet Probiotics*, 1(1), 1–6.
- Akhmadi, C., Utami, W., & Annisa', E. (2022). Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi Family Basellaceae sebagai Obat Luka: A Narrative Review. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 2(2), 77–85. <https://doi.org/10.14710/genres.v2i2.13798>
- Atmadja, W. S. 1996. Pengenalan jenis algae coklat (Phaeophyta). Dalam: Atmadja, W.S., A. Kadi, Sulistijo dan Rachmaniar (Eds). *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta. 191 hal
- Chaves, J. O., de Souza, M. C., da Silva, L. C., Lachos-Perez, D., Torres-Mayanga, P. C., Machado, A. P. da F., Forster-Carneiro, T., Vázquez-Espinosa, M., González-de-Peredo, A. V., Barbero, G. F., ... & Rostagno, M. A. (2020). Extraction of Flavonoids From Natural Sources Using Modern Techniques. *Frontiers in Chemistry*, 8(September). <https://doi.org/10.3389/fchem.2020.507887>
- Darfiah, Kasmia, L. G. (2019). Antibacterial Activity and Identification of Active Peer Reviewed Compounds of Seaweed Extract *Sargassum sp.*, *Halimeda opuntia* and *Halymenia sp.* from Lae-Lae Island of South Sulawesi. 1878(November), 187–195. <https://doi.org/10.22161/ijeab>
- Deepak, P., Phil, M Sowmiya, R., & Phil, M Balasubramani, Govindasamy Phil, M Perumal, P. (2017). Phytochemical

- profiling of *Turbinaria ornata* and its antioxidant and anti-proliferative effects. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(4), 329–337. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.02.002>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. *Materia Medika Indonesia Jilid IV*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Ellis, D. I., Dunn, W. B., Griffin, J. L., Allwood, J. W., & Goodacre, R. (2007). Metabolic fingerprinting as a diagnostic tool. *Pharmacogenomics*, 8(9), 1243–1266. <https://doi.org/10.2217/14622416.8.9.1243>
- Fermanasari, D., Zahara, T. A., & Wibowo, M. A. (2016). Uji Total Fenol, Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksitas Daun Akar Bambak (*Ipomoea* sp.). *Jkk*, 5(4), 68–73. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmip/article/view/16955>
- Foon, T. S., Ai, L. A., Kuppusamy, P., Yusoff, M. M., & Govindan, N. (2013). Studies on in-vitro antioxidant activity of marine edible seaweeds from the east coastal region of Peninsular Malaysia using different extraction methods. *Journal of Coastal Life Medicine*, October. <https://doi.org/10.12980/jclm.1.2013c1189>
- Fransiska, I., Indahyani, D. E., & Handayani, A. T. W. (2020). Kadar Kolesterol pada Mencit (*Mus-Musculus*) Diabetes Setelah Konsumsi Ekstrak Rumput Laut Coklat (*Phaeophyta*). *Pustaka Kesehatan*, 8(1), 36. <https://doi.org/10.19184/pk.v8i1.11349>
- Gadhi, A. A. A., El-Sherbiny, M. M. O., Al-Sofyani, A. M. A., Ba-Akdah, M. A., & Satheesh, S. (2018). Antibiofilm activities of extracts of the macroalga *Halimeda* sp. from the red sea. *Journal of Marine Science and Technology (Taiwan)*, 26(6), 838–846. [https://doi.org/10.6119/JMST.201812_26\(6\).0008](https://doi.org/10.6119/JMST.201812_26(6).0008)
- Gazali, M., Nurjanah, & Zamani, N. P. (2019). The screening of bioactive compound of the green algae *Halimeda macroloba* (Decaisne, 1841) as an antioxidant agent from Banyak Island Aceh Singkil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/348/1/012043>
- Halim, R., Danquah, M. K., & Webley, P. A. (2012). Extraction of oil from microalgae for biodiesel production: A review. *Biotechnology Advances*, 30(3), 709–732. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2012.01.001>
- Harborne J B. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung. Penerbit ITB.
- Harborne, J. B. (1984). *Phytochemical Methods*. In *Phytochemical Methods*. Netherlands: Springer
- Hidayat, A., & Safitri, P. (2019). Seaweed'S Global Value Chain and Local Economic Empowerment. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 20(1). <https://doi.org/10.18196/jesp.20.1.5013>
- Hohakay, J. J., Pontoh, J., & Yudistira, A. (2019). PENGARUH METODE PENERINGAN TERHADAP KADAR FLAVONOID DAUN SESEWANUA (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmakon*, 8(3), 748. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29401>
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.
- Kurmukov, A. G. (2013). Phytochemistry of medicinal plants. *Medicinal Plants of Central Asia: Uzbekistan and Kyrgyzstan*, 1(6), 13–14. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3912-7_4
- Magruder W. H. and J. W. Hunt. 1979. *Seaweeds of Hawaii*. Oriental Publishing Company. 116 pp.
- Maharany, F., Nurjanah, Suwandi, R., Anwar, E., & Hidayat, T. (2017). Kandungan Senyawa Bioaktif Rumput Laut *Padina Australis* dan *Eucheuma Cottonii* Sebagai Bahan Baku Krim Tabir Surya. *Jphpi*, 20(1), 10–17.
- Manteu, S., Nurjana, & Nurhayati, T. (2018). Karakteristik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum polycystum* dan *Padina minor*) Dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. *Jphpi*, 21(3), 396–405.
- Marliana, SD. and Suryanti, V., 2015. Suyono.

2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, Vol. 3 No. 1, pp. 26-31.
- Maulana, F. A., Kukuh Waseso Jati Pangestu, Putu Bella Aprillia Saraswati, & Anggit Listyacahyani Sunarwidhi. (2024). Efek Metode Dan Pelarut Ekstraksi Rumput Laut Terhadap Potensi Penghambatan A-Amilase: Artikel Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 4627–4647.
- Miceli, N., Filocamo, A., Ragusa, S., Cacciola, F., Dugo, P., Mondello, L., Celano, M., Maggisano, V., & Taviano, M. F. (2017). Chemical Characterization and Biological Activities of Phenolic-Rich Fraction from Cauline Leaves of *Isatis tinctoria* L. (Brassicaceae) Growing in Sicily, Italy. *Chemistry and Biodiversity*, 14(8). <https://doi.org/10.1002/cbdv.201700073>
- Monteiro, M., Santos, R. A., Iglesias, P., Couto, A., Serra, C. R., Gouvinhas, I., Barros, A., Oliva-Teles, A., Enes, P., & Díaz-Rosales, P. (2020). Effect of extraction method and solvent system on the phenolic content and antioxidant activity of selected macro- and microalgae extracts. *Journal of Applied Phycology*, 32(1), 349–362. <https://doi.org/10.1007/s10811-019-01927-1>
- Murali, H. S., Mohan, M. S., Manja, K. S., & Sankaran, R. (1993). Polar and nonpolar lipids and their fatty acid composition of a few *Fusarium* species. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 70(10), 1039–1041. <https://doi.org/10.1007/BF02543034>
- Murali, H. S., Mohan, M. S., Manja, K. S., & Sankaran, R. (1993). Polar and nonpolar lipids and their fatty acid composition of a few *Fusarium* species. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 70(10), 1039–1041. <https://doi.org/10.1007/BF02543034>
- Muthmainnah B. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. XIII(2), 1–14.
- Nazarudin, M. F., Isha, A., Mastuki, S. N., Ain, N. M., Ikhsan, N. F. M., Abidin, A. Z., & Aliyu-Paiko, M. (2020). Chemical composition and evaluation of the α -glucosidase inhibitory and cytotoxic properties of marine algae *Ulva intestinalis*, *Halimeda macroloba*, and *Sargassum ilicifolium*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/2753945>
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), 231–236.
- Nugrahani R, Andayani Y, H. A. (2016). Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk.
- Putri, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Characteristics of Saponin Secondary Metabolite Compounds in Plants Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 251–258.
- Qamarani S., A. R. (2023). Potensi Senyawa Flavonoid sebagai Pengobatan Luka. *Jurnal Riset Farmasi*, 69–74. <https://doi.org/10.29313/jrf.v3i2.3113>
- Rajkumar, G., & Bhavan, P. S. (2017). Phytochemical characterization of the marine brown alga *Turbinaria ornata*. *Research Journal of Chemistry and Environment*, 21(3), 47–56.
- Rosyantari, A., Prasedya, E. S., Ilhami, B. T. K., Martyasari, N. W. R., Padi, H., Abidin, A. S., Ambana, Y., Kirana, I. A. P., & Sunarwidhi, A. L. (2021). Total Phenolic Content (TPC), Total Flavonoid Content (TFC) and Antioxidants Activity of Marine Sponge *Stylissa flabelliformis* Ethanol Extract. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/913/1/012109>
- Saini, R. K., Prasad, P., Shang, X., & Keum, Y. S. (2021). Advances in lipid extraction methods—a review. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(24), 1–19. <https://doi.org/10.3390/ijms222413643>
- Sami, F. J., Soekamto, N. H., Firdaus, & Latip, J. (2019). Total phenolic, antioxidant activity and toxicity effect of *Turbinaria*

- decurrens extracts from South Sulawesi. *Journal of Physics: Conference Series*, 1341(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1341/3/032008>
- Setyowati, W. A. E., & Damayanti, D. R. (2014). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr). *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snp/article/view/5068>
- Shibu, A. (2015). Evaluation of Antioxidant and Free Radical Scavenging. 5(3), 39–45.
- Sholikhah, R. M. (2016). Identifikasi senyawa triterpenoid dari fraksi n-heksan ekstrak rumput bambu (*Lophantherum gracile* Brongn.) dengan metode UPLC-MS. *Skripsi*, 61–62.
- Simatupang, N. F., Pong-Masak, P. R., Ratnawati, P., Agusman, Paul, N. A., & Rimmer, M. A. (2021). Growth And Product Quality of the Seaweed *Kappaphycus Alvarezii* from Different Farming Locations in Indonesia. *Aquaculture Reports*, 20(August 2020), 100685. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100685>.
- Sogandi, S., & Nilasari, P. (2019). Identification of Bioactive Compound from Noni Fruit (*Morinda citrifolia* L.) Extract and its Potential as Dental Caries Inhibitor. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(2), 73–81.
- Supardy, N. A., Ibrahim, D., Sulaiman, S. F., & Zakaria, N. A. (2011). Free radical scavenging activity, total phenolic content and toxicity level of *Halimeda discoidea* (decaisne) extracts (malaysia's green macroalgae). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3(SUPPL. 5), 397–402.
- Surahmida, S., & Umarudin, U. (2019). Studi Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi Dan Daun Kumis Kucing Menggunakan Pelarut Metanol. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.26740/icaj.v3n1.p1-6>
- Susanti, N. M. P., Dewi, L. P. M. K., Manurung, H. S., & Wirasuta, I. M. A. G. (2017). Identification Of Phenol Compound In Green Piper betle Leaf Ethanol Extract By The TLC-Spectrophotodensitometry. *Jurnal Metamorfosa*, 4(1), 108–113.
- Wagner, H., & Bladt, S. (Sabine). (1996). *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Springer. Munich: Springer.
- Winda Nome, Yuliana Salosso, & Crisca B. Eoh. (2019). Analisis Metabolit Sekunder Dan Kandungan Nutrisi Dari Makroalga Hijau (*Chlorophyceae*) Di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Aquatik*, 2(1), 12–55
- Yamin, Y., Kasmawati, H. and Linggi Allo, L. T., 2020. Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Kumbou (*Artocarpus elastica* Reinw. ex BI) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmanho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan.*, Vol. 6 No. 1, Pp.15.
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., & Indarjulianto, S. (2017). Saponin: Dampak terhadap Ternak (Ulasan). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), 79–90. <https://doi.org/10.33230/jps.6.2.2017.5083>