

## Aktivitas Antioksidan Ekstrak Lamun *Cymodocea rotundata* dengan Tiga Pelarut Metanol, Etil Asetat dan N-Heksana

*Antioxidant Activity of Seagrass Extract Cymodocea rotundata with Three Solvents Methanol, Ethyl Acetate and N-Hexane*

Megahwati Widjaja<sup>1</sup>, Rini Yanuarti<sup>2\*</sup>, Nurfitriyana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal, Kebon Jeruk, Jakarta Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

<sup>\*</sup> Penulis korespondensi: [riniy588@gmail.com](mailto:riniy588@gmail.com)

### ABSTRACT

Antioxidants play an important role in maintaining human health by neutralizing harmful free radicals, which are involved in various diseases, including cancer, cardiovascular disease, and aging-related disorders. Natural sources of antioxidants, especially from plants, have received significant attention because of their potential therapeutic benefits and fewer side effects compared to synthetic antioxidants. This study aims to test the antioxidant activity of *Cymodocea rotundata* seagrass extract using three solvents, namely methanol, ethyl acetate, and n-hexane, the method used is testing using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method to determine the antioxidant capacity of the resulting extract. Antioxidant testing using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 515.5 nm. Screening results Phytochemistry shows the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, as well as steroids and triterpenoids, with different distributions depending on the type of solvent. As a positive control, vitamin C was used with an IC<sub>50</sub> value of 8.715 ppm. The test results showed that *Cymodocea rotundata* seagrass extract showed very strong antioxidant activity with IC<sub>50</sub> values of 16.91 ppm (methanol), 22.32 ppm (ethyl acetate), and 20.51 ppm (n-hexane), respectively. This research provide further understanding regarding the antioxidant potential of the *Cymodocea rotundata* seagrass and the influence of the type of solvent on the extracted antioxidant activity. The antioxidant compounds contained in the *Cymodocea rotundata* seagrass extract can be utilized in the development of natural ingredient-based pharmaceutical and cosmetic products. In conclusion, *Cymodocea rotundata* seagrass extract has significant very strong antioxidant activity.

Keywords : antioxidant, *Cymodocea rotundata*, DPPH, three solvents.

### ABSTRAK

Antioksidan memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan manusia dengan menetralkan radikal bebas yang berbahaya, yang terlibat dalam berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit kardiovaskular, dan gangguan terkait penuaan. Sumber antioksidan alami, terutama dari tumbuhan, telah mendapat perhatian signifikan karena potensi manfaat terapeutiknya dan efek samping yang lebih sedikit dibandingkan antioksidan sintesis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* menggunakan tiga pelarut, yaitu metanol, etil asetat, dan n-heksana, metode yang digunakan adalah pengujian dengan menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) untuk menentukan kapasitas antioksidan dari ekstrak yang dihasilkan. Uji antioksidan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515,5 nm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan keberadaan senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, serta steroid dan triterpenoid, dengan distribusi yang berbeda-beda tergantung pada jenis pelarut. Sebagai kontrol positif, vitamin C digunakan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 8,715 ppm. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> masing-masing sebesar 16,91 ppm (metanol), 22,32 ppm (etil asetat), dan 20,51 ppm (n-heksana).

Penelitian ini memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai potensi antioksidan dari Lamun *Cymodocea rotundata* dan pengaruh jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan yang diekstrak. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk farmasi dan kosmetik berbasis bahan alam. Kesimpulannya, ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yang signifikan.

Kata kunci : antioksidan, *Cymodocea rotundata*, DPPH, tiga pelarut

## PENDAHULUAN

Tumbuhan air, seperti lamun, adalah salah satu biota air yang dapat digunakan sebagai komponen utama obat-obatan alami (Janah 2016). Lamun merupakan tumbuhan monokotil, atau tumbuhan berbiji tunggal, dengan rimpang, akar, daun, bunga, dan buah. Ekosistem lamun adalah lingkungan pesisir di mana lamun mendominasi vegetasi dan dapat bertahan di bawah permukaan laut untuk jangka waktu yang lama (Tangke, 2010).

Lamun yang dimaksud di sini adalah lamun jenis *Cymodocea rotundata*, spesies lamun yang termasuk dalam famili *Cymodoceaceae*. Lamun ini memiliki akar rimpang yang kuat, daun bergerigi, dan tidak mudah melengkung. Lamun memiliki senyawa metabolit sekunder, yang berperan penting dalam pengobatan tradisional (Elsa, et al., 2022). Selain berperan dalam ekosistem, lamun *Cymodocea rotundata* juga diketahui mengandung senyawa aktif yang memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk aktivitas antioksidan (Divyashri, et al., 2021). Aktivitas antioksidan ini berperan penting untuk mencegah terjadinya kerusakan oksidatif yang diinduksi oleh radikal bebas. Kerusakan oksidatif tersebut dapat menyebabkan kerusakan sel dan berbagai masalah kesehatan, baik pada tumbuhan maupun manusia. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan dalam lamun ini penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesehatan manusia (Sinaga 2016).

Lamun *Cymodocea rotundata* memiliki kandungan antioksidan alami (Werdhawati, 2014), selain itu lamun juga memiliki kemampuan sebagai anti-inflamasi, sehingga dapat digunakan di sektor farmasi dan kosmetik, salah satu contoh produk kosmetik yang memanfaatkan lamun sebagai komponen bioaktifnya yaitu produk seperti

tabir surya. Antioksidan adalah jenis bahan bioaktif yang umum digunakan dalam kosmetik karena tingginya jumlah radikal bebas dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, potensi antioksidan lamun dapat diteliti dan dikembangkan menjadi produk komersial. Lamun *Cymodocea rotundata* mengandung berbagai senyawa aktif, termasuk alkaloid (Wilis, et al., 2005).

Akar dan daun lamun *Cymodocea rotundata* mengandung berbagai macam bahan kimia bioaktif, termasuk alkaloid, flavonoid, fenol hidrokuinon, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid (Arifuddin, 2013). Beberapa alasan mengapa analisis aktivitas antioksidan pada ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* perlu dilakukan antara lain diantaranya untuk kesehatan manusia adalah senyawa antioksidan yang ada dalam ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* dapat membantu mengurangi stres oksidatif pada manusia. Stres oksidatif telah dikaitkan dengan perkembangan penyakit kronis seperti kanker, kencing manis, penyakit jantung, dan masalah *neurodegenerative* (Toshikazu, 2002). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* dengan menggunakan beberapa pelarut, termasuk metanol, n-heksana, dan etil asetat.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah lamun *Cymodocea rotundata* yang diperoleh dari Pantai Cimandiri, Lebak Banten. Bahan-bahan lainnya yaitu methanol (Sigma), etil asetat (Sigma), n-heksana (Sigma), natrium karbonat 5% (Sigma), besi klorida (Sigma), pereaksi Folin-Ciocalteu 50% (Sigma), asam galat (Sigma), difenil pikrilhidrazil (DPPH) (Merck), asam askorbat (Sigma), asam sulfat (Sigma),

pereaksi dragendorff, menyer, wagner, serbuk magnesium dan akuades.

Alat-alat yang dibutuhkan, yaitu pipet tetes, kertas saring Whatman 42, erlenmeyer (IWAKI Pyrex), *vacuum rotary evaporator* (Laborota 400 Efficient Heidolph), oven (Eyela WFO-601SD), spektrofotometer UVVIS (Genesys 20), kuvet, mikropipet 10-1000 L, dan mikropipet 20-250 L.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak lamun *Cymodocea rotundata*. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan tiga jenis pelarut untuk mengekstraksi senyawa-senyawa aktif dari lamun tersebut. Selanjutnya, metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dari ekstrak yang dihasilkan.

### Prosedur Kerja

#### Pembuatan Simplisia

Lamun *Cymodocea rotundata* yang sudah dipanen dibersihkan dan di sortasi dengan cara mencuci menggunakan air bersih, agar semua kotoran dan garam laut yang melekat menjadi benar-benar bersih dan daunnya dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkankan di tempat yang tidak terkena matahari secara langsung.

#### Pembuatan Ekstrak Lamun *Cymodocea rotundata*

Sampel dilakukan maserasi dengan metode remaserasi 3 x 24 jam dengan prinsip kerja yaitu pelarut metanol, etil asetat dan n-heksana, dibagi 3 (masing-masing pelarut). Simplisia dimaserasi dengan pelarut pertama dalam waktu 1 x 24 jam, lalu di filtrasi, residu atau simplisia yang ada dilakukan maserasi kembali dengan menggunakan pelarut kedua dalam waktu 1 x 24 jam lalu di filtrasi, begitu juga dengan pelarut ke 3 (Utami, 2016).

### Parameter Pengamatan

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah uji parameter non spesifik ekstrak (kadar air, kadar abu), uji fitokimia, uji antioksidan.

### Uji Parameter Non-Spesifik Ekstrak

#### a. Uji Kadar Abu

Timbang dengan teliti, masukkan 1 g ekstrak ke dalam pot porselen yang bertutup yang telah diketahui beratnya, biarkan cairan menguap dalam penangas air hingga mengering. Arang di atas nyala api pembakar, diikuti dengan abu yang sempurna dalam tanur listrik yang dipanaskan hingga suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (penutup tanur sesekali diangkat sedikit agar oksigen dapat masuk). Jika beratnya masih ada, timbang setelah didinginkan ke dalam desikator (Utami, Taebe, 2016). Kadar abu kemudian dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

Rumus Kadar Abu

$$= \frac{w1 - w2}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

W = bobot contoh sebelum diabukan, dalam bentuk gram

W1 = bobot contoh dan cawan setelah diabukan, dalam gram

W2 = bobot cawan kosong, dalam gram

#### b. Uji Kadar Air

Distilasi toluena digunakan untuk menentukan kandungan air. Toluena yang digunakan pertama-tama dibasahi dengan air. Selanjutnya, 2 g ekstrak ditimbang dengan hati-hati, dipindahkan ke labu bundar, dan ditambahkan toluena jenuh. Setelah toluena mulai mendidih, labu dipanaskan dengan hati-hati selama 15 menit. Distilasi pertama kali diatur pada 2 tetes per detik dan kemudian ditingkatkan menjadi 4 tetes per detik. Setelah setiap tetes air terdistilasi, biarkan memanaskan selama lima menit. Tabung penerima harus dibiarkan mencapai suhu kamar. Setelah toluena dan air sepenuhnya terpisah, volume air diukur. Hitung persentasenya setelah tiga kali pengulangan (Utami, *et al.*, 2016), kemudian gunakan rumus berikut untuk menentukan kadar air dalam persentase.

Rumus Kadar Air :

$$= \frac{w - (w1 - w2)}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

W = bobot contoh sebelum dikeringkan, dalam gram

W1 = bobot contoh dan cawan setelah dikeringkan, dalam gram

W2 = bobot cawan kosong yang sudah dipanaskan

**Uji Fitokimia** (Maret, et al., 2017)

**a.) Alkaloid**

Dua puluh tetes asam sulfat 2 N digunakan untuk melarutkan 0,05 g ekstrak kasar lamun *Cymodocea rotundata*. Tiga pereaksi alkaloid Meyer, Weagner, dan Dragendroft, kemudian digunakan untuk menguji campuran tersebut. Jika larutan yang ditambahkan pereaksi Meyer berubah menjadi putih, jika pereaksi dragendroft menghasilkan endapan coklat, dan jika pereaksi weagner menghasilkan endapan putih hingga orange, maka pengujian dianggap berhasil.

**b.) Flavonoid**

Bubuk magnesium (Mg) digabungkan dengan 0,05 g ekstrak kasar lamun. Larutan 0,4 mL amil alkohol kemudian ditambahkan, dan campuran tersebut dihomogenisasi dengan 4 mililiter alkohol. Uji flavonoid dianggap berhasil jika terbentuk lapisan amil alkohol berwarna merah, kuning, atau orange di dalam larutan.

**c.) Tannin**

Sampel positif mengandung tanin jika berwarna hijau kehitaman dan mengandung 0,05gram ekstrak kasar lamun *Cymodocea rotundata* ditambah reagen feri klorida (FeCl<sub>3</sub>).

**d.) Saponin**

Setelah melarutkan 0,05 g ekstrak kasar daun *Cymodocea rotundata* dalam air suling dan memanaskannya, pengujian dianggap berhasil jika terbentuk busa dan bertahan hingga 30 menit. Jika tidak, satu tetes asam klorida (HCl) 2 N ditambahkan, dan tes diulang sampai busa tetap ada.

**e.) Steroid dan Triterpenoid**

Dua mililiter larutan kloroform dicampur dengan 0,05 g ekstrak daun lamun

*Cymodocea rotundata* setelah itu, tiga tetes asam sulfat dan sepuluh tetes asetat anhidrida ditambahkan. Jika larutan yang dihasilkan menghasilkan warna merah pada awal pengujian dan berubah menjadi biru atau hijau pada akhir pengujian, maka pengujian dianggap berhasil.

**Uji Antioksidan**

Ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* dibuat dalam tiga pelarut metanol, n-heksana dan etil asetat yang berbeda dan kemudian diencerkan hingga konsentrasi, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm, dengan masing-masing konsentrasi diuji dalam rangkap tiga. Vitamin C digunakan pada konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm sebagai kontrol positif dan pembanding. Satu mililiter etanol dan satu mililiter DPPH 0,15 mM ditambahkan ke dalam satu mililiter setiap seri pengenceran. Setelah campuran dihomogenisasi, campuran tersebut didiamkan pada suhu kamar selama setengah jam di ruangan gelap yang tertutup foil. Setiap sampel diuji tiga kali menggunakan spektrofotometer UV-Visible yang diatur pada 517 nm untuk menentukan absorbansi akhir. Rumus berikut digunakan untuk menghitung persen penghambatan aktivitas radikal bebas berdasarkan nilai absorbansi sampel.

$$\text{Penghambatan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Parameter Non-Spesifik Ekstrak**

**a. Hasil Kadar Abu**

Penetapan kadar abu merupakan proses yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kandungan mineral baik internal maupun eksternal pada awal proses hingga ekstrak terbentuk. Proses melibatkan pemanasan ekstrak hingga semua zat organik serta turunannya terdestruksi, kemudian menguapkan sisa-sisa tersebut sehingga hanya unsur mineral dan anorganik yang tersisa. Hal ini penting untuk mengetahui jumlah mineral yang terkandung dalam ekstrak, yang dapat

memberikan informasi tentang potensi nutrisi atau komposisi kimia lainnya dari ekstrak tersebut. Proses penetapan kadar abu sering dilakukan sebagai bagian dari analisis kualitas dan keamanan suatu produk herbal atau ekstrak (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1999). Hasil pengujian kadar abu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kadar abu ekstrak lamun *Cymodocea rotundata*

Jenis Pelarut	Hasil Kadar Abu	Parameter Standar
Metanol	1,34 %	5 %
Etil asetat	1,54 %	5 %
N-heksana	0,04 %	5 %

Berdasarkan pada Tabel 1. Hasil uji kadar abu ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* pelarut Metanol sebesar 1,34%, dengan pelarut Etil asetat 1,54 %, dengan pelarut n- heksana 0,04 % di mana hasilnya tidak melebihi dari persyaratan parameter standar pada Materia Medika Indonesia (MMI) yaitu 5%. Penentuan kadar abu memiliki tujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang ada pada ekstrak (Mulya, 2014).

#### b. Hasil Kadar Air

Kadar air adalah untuk menunjukkan mutu dari suatu ekstrak dan memberi batasan maksimal kandungan air di dalam ekstrak. Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2. hasil kadar air ekstrak Lamun *Cymodocea rotundata* langsung pakai alat moisture balance untuk pelarut Metanol menghasilkan nilai 1,50 %, untuk pelarut Etil asetat 1,51 %, untuk pelarut N-heksana 1,50 % di mana hasil tersebut dari tiga pelarut tidak melebihi persyaratan umum yang ada pada Materia Medika Indonesia yang tidak boleh lebih dari 10 % (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1999).

Tabel 2. Hasil kadar air ekstrak lamun *Cymodocea rotundata*

Jenis Pelarut	Hasil Kadar Air	Parameter Standar
Metanol	1,50 %	10 %
Etil asetat	1,51 %	10 %
N-heksana	1,50 %	10 %

#### c. Hasil Uji Fitokimia

Skrining fitokimia adalah uji yang dilakukan terhadap ekstrak Lamun *Cymodocea rotundata* dengan tujuan untuk mengidentifikasi senyawa kimia apa saja yang terkandung dalam sampel tersebut. Melakukan skrining fitokimia, kita dapat mengetahui adanya kelompok senyawa tertentu seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid, dan lain sebagainya. Hasil skrining fitokimia disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak lamun

Pengujian	Pelarut	Hasil
Alkaloid	Metanol	+
	Etil asetat	+
	N- heksana	+
Flavonoid	Metanol	+
	Etil asetat	+
	N- heksana	+
Tanin	Metanol	+
	Etil asetat	-
	N- heksana	-
Saponin	Metanol	+
	Etil asetat	-
	N- heksana	+
Steroid dan Triterpenoid	Metanol	+
	Etil asetat	+
	N- heksana	-

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* senyawa golongan alkaloid (pelarut metanol, etil asetat, n-heksana), flavonoid (pelarut metanol, etil asetat, n-heksana), tannin (pelarut metanol), saponin (pelarut methanol dan n-heksana) dan steroid dan triterpenoid (pelarut methanol dan etil asetat). Hasil tersebut menunjukkan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang berbeda mampu memisahkan senyawa-senyawa yang penting dalam suatu bahan berdasarkan sifat polaritas dan gugus polar dari senyawa (Septiana dan Asnani 2012).

#### d. Hasil Uji Antioksidan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan menggunakan

pelarut Metanol Pa. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi efektivitas sampel dalam menghilangkan radikal bebas. Efektivitas suatu sampel dalam menghilangkan radikal bebas dinyatakan dengan nilai IC<sub>50</sub> (*inhibition concentration*), yang merupakan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk meredam 50% radikal bebas dari DPPH. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub>, semakin besar aktivitas antioksidan yang terdapat pada sampel (Molyneux, 2003). Pada pengujian ini, dilakukan pengukuran absorbansi DPPH, absorbansi vitamin C, dan absorbansi ekstrak Lamun *Cymodocea rotundata* menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515,5 nm.

Pengukuran ini dilakukan secara kuantitatif untuk menilai kemampuan sampel dalam menetralkan radikal bebas. Aktivitas antioksidan suatu senyawa diklasifikasikan sebagai sangat kuat jika nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm, kuat jika nilai antara 50-100 ppm, sedang jika nilai IC<sub>50</sub> antara 101-150 ppm, dan lemah jika nilai IC<sub>50</sub> antara 150-200 ppm. Dari hasil pengujian ini memberikan informasi penting tentang potensi aktivitas antioksidan dari ekstrak lamun *Cymodocea rotundata*.

Tabel 4. Hasil uji antioksidan

Sampel	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Kategori
Vitamin C	8,715	Sangat kuat
Ekstrak metanol	16,91	Sangat kuat
Ekstrak etil asetat	22,32	Sangat kuat
Ekstrak n-heksana	20,51	Sangat kuat

Berdasarkan hasil uji antioksidan Lamun *Cymodocea rotundata* pada Tabel 4. dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan Vitamin C sebagai kontrol positif diperoleh nilai IC<sub>50</sub> sebesar 8,715 ppm. Hasil tersebut menandakan apabila Vitamin C memiliki aktivitas nilai antioksidan yang sangat kuat serta bisa menangkal radikal bebas dengan baik (Riki *et al.*, 2020). Hasil antioksidan dari tiga pelarut yang memperoleh nilai IC<sub>50</sub> paling tinggi yaitu pelarut metanol (16,91 ppm). Nilai IC<sub>50</sub> pada ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* pada tiga pelarut memiliki nilai sebesar 16,91 ppm (metanol), 22,32 ppm (etil asetat), 20,51 ppm (n-heksana) tergolong dalam kategori sangat kuat mengandung antioksidan yang artinya ekstrak lamun

*Cymodocea rotundata* berpotensi sebagai salah satu alternatif antioksidan yang baik dan dapat menangkal radikal bebas (Riki, *et al.*, 2020).

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu ekstrak lamun *C. rotundata* dengan tiga pelarut mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> kurang kurang dari 50 ppm dikategorikan sangat kuat. Ekstrak lamun *Cymodocea rotundata* dengan pelarut metanol (16,91 ppm) mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan dengan pelarut etil asetat (22,32 ppm) dan n-heksana (20,51 ppm).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifuddin, M. 2013. Sitotoksitas bahan aktif lamun dari Kepulauan Spermonde Kota Makasar terhadap *Artemia salina* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Kelautan dan Perikanan* 9 (1): 12.
- Christina, M.P., Gono, Peni, A., Triana, H., Eris, S., Masteria, P. 2022. A comprehensive update on the bioactive compounds from seagrasses.” *National Center for Biotechnology Information* 20 (7) : 406–15.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1999. *Materia Medika Maret*. Jilid VI. Cetakan Keenam Maret : Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 247-251.
- Divyashri, S., Lakshminarayanan Arivarasu, Pitchiah Sivaperumal, and Lakshmi Thangavelu. 2021. Antioxidant activity from *Cymodocea serrulata* seagrass crude extract. *Journal of Pharmaceutical Research International* 33 (2) : 309–17.
- Elsa, R.N., Taminggu, Tahril Tahril. 2022. Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada batang dan daun lamun (seagrass) di Teluk Palu. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)* 6 (1) : 9.
- Janah, Nurul. 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak lamun *Halodule* Sp. dari Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Akuatika* 12 (2) : 15.

- Maret, Gusti, Dharma, Elok F. 2017. Identifikasi kandungan senyawa fitokimia pada daun dan akar lamun di Pantai Samuh Bali. *Journal Of Marine and Aquatic Sciences* 4 (2).
- Molyneux, Philip. 2003. The use of the stable radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity.” *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 26 (2).
- Mulya, R.A., Dwinova. 2014. *Penetapan Kadar Abu* (AOAC 2005).
- Riki, T., Megawati, A., Anggun, P. 2020. Aktivitas antioksidan dan penetapan kadar vitamin C perasan daging buah lemon. *Jurnal Ilmiah Teknosains* 5 (2) : 90–99.
- Septiana, A.T., Asnani, A. 2012. Kajian sifat fisikokimia ekstrak rumput laut coklat *Sargassum duplicatum* menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *Jurnal AGROINTEK* 6 (1) : 22-28.
- Sinaga, Fajar Apollo. 2016. Stress oksidatif dan status antioksidan pada aktivitas fisik maksimal. *Jurnal Generasi Kampus* 9(2) : 176–89.
- Toshikazu, Yoshikawa, Y. Naito. 2002. What is oxidative stress. *Environmental Science, Medicine* 45 (2) : 271–76.
- Tangke, Umar. 2010. Ekosistem padang lamun (manfaat, fungsi dan rehabilitasi). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 3 (1) : 9–29.
- Utami, Y.P., Buhanuddin, T., dan Fatmawati. 2016. Standardisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol daun murbei (*Morus alba* L.) asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. *Journal Pharmaci Medical Sains* 1 (2) : 48–52.
- Werdhawati, Asri. 2014. Peran Antioksidan Untuk Kesehatan. *Biotek Medisiana Indonesia* 3 (1) : 59–68.
- Wilis, A.S., Subagiyo, Ali. R. 2005. Potensi berbagai jenis lamun sebagai sumber makanan kesehatan : analisis proksimat. *Indonesian Journal of Marine Sains* 10 (2) : 12.