

**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL LAMUN *Enhalus acoroides* DAN  
*Cymodocea rotundata* SERTA TAURIN TERHADAP *Artemia salina* Leach**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NADIA NURRIZA**

**1917021030**



**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2023**

## ABSTRAK

### UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL LAMUN *Enhalus acoroides* DAN *Cymodocea rotundata* SERTA TAURIN TERHADAP *Artemia salina* Leach

Oleh

NADIA NURRIZA

*Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* merupakan lamun yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat – obatan untuk mengurangi efek samping hingga tidak memiliki efek samping sama sekali. Lamun memiliki beberapa metabolit sekunder yang diketahui aktif secara biologis serta dapat dimanfaatkan sebagai obat yang potensial. Kandungan yang terdapat pada senyawa metabolit sekunder dapat bersifat toksik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktorial 3 x 4. Penelitian ini terdapat 3 faktor yaitu taurin, ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* dengan masing-masing 4 tingkat konsentrasi uji yaitu 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, dan 500 ppm dengan 5 kali pengulangan. Metode penelitian yang digunakan yaitu skrining fitokimia, analisis FTIR (*Fourier-Transform Infrared Spectroscopy*), Uji toksisitas menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Hasil pengujian aktivitas sitotoksik didapatkan nilai LC<sub>50</sub> ekstrak etanol *Enhalus acoroides* sebesar 76,704 ppm, ekstrak etanol *Cymodocea rotundata* sebesar 111,016 ppm, dan taurin sebesar 116,175 ppm.

Kata Kunci: *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, senyawa sitotoksik,  
*Artemia salina*

## **ABSTRACT**

### ***CYTOTOXIC TEST OF SEAGRASS ETHANOL EXTRACT Enhalus acoroides, Cymodocea rotundata AND TAURINE ON ARTEMIA SALINA LEACH***

**By**

**NADIA NURRIZA**

*Enhalus acoroides and Cymodocea rotundata are seagrasses found in Indonesian waters that can be used as medicines to reduce side effects to no side effects at all. Seagrasses have several secondary metabolites that are known to be biologically active and can be utilized as potential drugs and the content contained in secondary metabolite compounds can be toxic. This research aims to determine the content of bioactive compounds contained in ethanol extracts of seagrass Enhalus acoroides and Cymodocea rotundata. This study used a completely randomized design (CRD) with factorial 3 x 4. This study has 3 factors, which are taurine, ethanol extracts of seagrass Enhalus acoroides and Cymodocea rotundata with each of the 4 levels of test concentrations, which are 62.5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, and 500 ppm with 5 repetitions. The research methods used are phytochemical screening, FTIR (Fourier-Transform Infrared Spectroscopy) analysis, toxicity test using BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) method. The research methods used are phytochemical screening, FTIR (Fourier-Transform Infrared Spectroscopy) analysis, toxicity test using BSLT (Brine Shrimp Lethality Test) method. The results of cytotoxic activity testing obtained the LC50 value of Enhalus acoroides ethanol extract at 76,704 ppm, Cymodocea rotundata ethanol extract at 111,016 ppm, and taurine at 116,175 ppm.*

**Keywords:** *Enhalus acoroides, Cymodocea rotundata, cytotoxic compound Artemia salina*

**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL LAMUN *Enhalus acoroides* DAN  
*Cymodocea rotundata* SERTA TAURIN TERHADAP *Artemia salina* Leach**

**Oleh**

**Nadia Nurriza**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Penelitian : Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* serta Taurin terhadap *Artemia salina* Leach

Nama Mahasiswa : *Nadia Nurrisa*

NPM : 1917021030

Jurusan/Program Studi : Biologi/S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

*Endang Linirin Widiastuti*  
Endang Linirin Widiastuti, Ph.D.  
NIP. 196106111986032001

Pembimbing II

*M Kan*  
Drs. M. Kanedi, M.Si  
NIP. 196101121991031002

2. Ketua Jurusan Biologi  
FMIPA Universitas Lampung

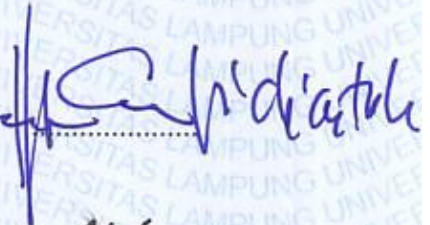
*Dr. Jani Master*  
Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.  
NIP. 1983 01312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Endang Linirin Widiastuti, Ph.D.



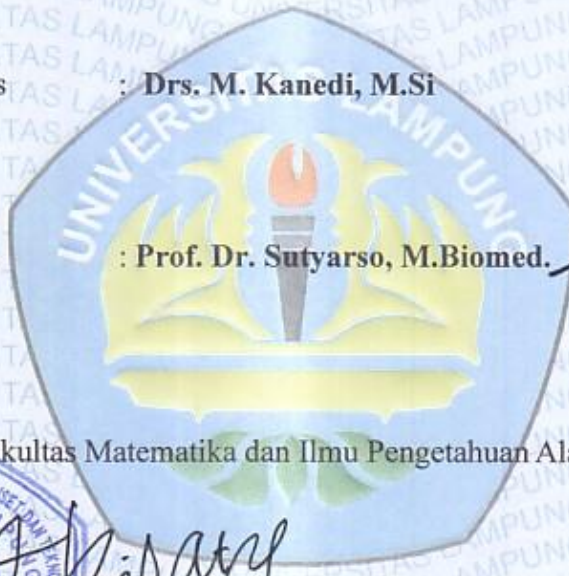
Sekretaris

: Drs. M. Kanedi, M.Si



Anggota

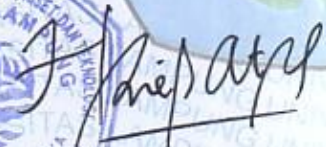
: Prof. Dr. Sutyarso, M.Biomed.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.  
NIP: 197110012005011002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 26 Juli 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nadia Nurriza  
NPM : 1957021030  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* serta Taurin terhadap *Artemia salina* Leach”**

adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Kemudian, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 02 Agustus 2023  
Yang menyatakan,



Nadia Nurriza  
NPM.1917021030

## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Jakarta, 16 Agustus 2001 sebagai anak tunggal dari pasangan Ibu Nuraini dan Bapak Joni Rizal. Penulis menempuh pendidikan pertama di SDN Pulo 05 Pagi Jakarta dan menyelesaikannya ditahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 250 Jakarta dan menyelesaikannya ditahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 82 Jakarta mengambil Jurusan MIPA dan menyelesaikannya di tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat perguruan tinggi di Universitas Lampung dan diterima sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam melalui jalur SBMPTN.

Penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) pada tahun 2020 sampai 2021 sebagai anggota Biro Dana dan Usaha. Penulis telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Uji Standar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, dan Keamanan Hasil Perikanan (BUSKIPM) Jakarta pada bulan Januari – Februari 2022 dan menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) dengan judul “Identifikasi Bakteri pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Metode Konvensional Biokimia di Balai Uji Standar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan”. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Singosari, Kec. Talang Padang, Kab. Tanggamus pada bulan Juni – Agustus 2022.



## **MOTTO**

*The harder you work, the better you get*

*Pain is part of growing*

*Perfection is found in accepting your imperfection*

[Bridgett Devoue]

*It's fine to fake it until you make it, until you do, until it true*

[Taylor Swift]

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan

[Q.S Al-Insyirah, 94:5-6]

## **PERSEMBAHAN**

### **Bismillahirrahmaanirrahiim**

*Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua dan keluarga besar penulis. Terima kasih atas doa, motivasi serta dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* serta Taurin terhadap *Artemia salina* Leach**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains Universitas Lampung. Penelitian ini didanai oleh Hibah BLU Universitas Lampung Skema *Professorship* dengan Nomor kontrak 861/UN26.21/PN/2023 Tanggal 10 April 2023. Selama penulisan skripsi, penulis menyadari keterbatasan, kemampuan, dan pengetahuan yang dimiliki, sehingga penulis membutuhkan dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis setiap saat.
2. Kedua orang tua penulis yang terus mendoakan kesuksesan dan selalu memberikan semangat kepada penulis.
3. Saudara penulis Om Zulfikar dan Tante Hernawati yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Endang Linirin Widiastuti, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan dan kritik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan dan kritik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Bapak Prof. Dr. Sutyarso, M.Biomed. selaku Dosen Pembahas yang telah membimbing, memberikan arahan, masukan dan kritik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

7. Bapak Dr. Jani S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
9. Bapak Drs. Suratman, M.Sc selaku Pembimbing Akademik.
10. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
11. Teman seperjuangan penelitian tim *anticancer* Daffara Rifqia, Kezia Anynda, Ainun Jariya serta kakak tingkat Yosi Dwi Saputra, Eka Ayu, Ainun Bareta yang telah memberikan arahan dan bantuan kepada penulis
12. Teman-teman seperjuangan penulis, Syakila Naflah, Asty Awalliyah, Annisa Zahwa, Jihan Wardani, Alma Rashifah Ade Nugraha, Viki Ramadan yang telah menemani penulis melewati suka dan duka selama kuliah di Program Studi S1 Biologi.
13. Fadliyan Syah, Khafi Fathir, Kanza Salsabila, dan Rachma Indah yang telah menemani dan memberikan semangat kepada penulis.
14. Seluruh teman-teman Jurusan Biologi Angkatan 2019.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi referensi bagi pembaca yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

Bandar Lampung, 02 Agustus 2023

Penulis

**Nadia Nurriza**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>.vi</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>x</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir.....	3
1.5 Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Deskripsi umum dan Klasifikasi <i>Enhalus acoroides</i> .....	5
2.2. Deskripsi Umum dan Klasifikasi <i>Cymodocea rotundata</i> .....	7
2.3. Manfaat dan Fungsi Lamun.....	8
2.3.1. Produsen Primer .....	8
2.3.2. Habitat Biota Laut .....	8
2.3.3. Stabilisator dasar perairan dan penangkapan sedimen.....	8
2.3.4. Pendaaur zat hara .....	9
2.4 Senyawa Metabolit Sekunder .....	9

2.5	Taurin .....	9
2.6	Uji Sitotoksik dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test).....	10
2.5.	<i>Artemia Salina</i> Leach .....	11
<b>III.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2	Alat dan Bahan .....	14
3.3	Rancangan Penelitian .....	15
3.4	Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1	Pembuatan Ekstrasi Lamun.....	15
3.4.2	Uji Fitokimia .....	16
3.4.3	Identifikasi Senyawa Menggunakan FTIR ( <i>Fourier- Transform Infrared Spectroscopy</i> ).....	17
3.4.4	Penetasan Larva <i>Artemia salina</i> .....	18
3.4.5	Uji Toksisitas dengan Metode BSLT ( <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> ).....	19
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	20
3.6.	Analisis Data .....	21
3.6.1	Uji Fitokimia .....	21
3.6.2	Identifikasi Senyawa FTIR ( <i>Fourier-Transform Infrared Spectroscopy</i> ) .....	21
3.6.3	Uji Toksisitas dengan Metode BSLT ( <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> ).....	21
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1.	Uji Fitokimia .....	23
4.2.	Identifikasi senyawa dengan FTIR( <i>Fourier-Transform Infrared Spectroscopy</i> ) .....	25
4.3.	Uji Toksisitas BSLT dan Penentuan LC <sub>50</sub> .....	28
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
5.1.	Kesimpulan.....	32
5.2.	Saran.....	32
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Enhalus acoroides</i> .....	6
Gambar 2. <i>Cymodocea rotundata</i> .....	7
Gambar 3. Morfologi <i>Artemia salina</i> .....	12
Gambar 4. Siklus Hidup <i>Artemia salina</i> .....	12
Gambar 5. Gambar Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 6. Spektra FTIR <i>Enhalus acoroides</i> .....	25
Gambar 7. Spektra FTIR <i>Cymodocea rotundata</i> .....	27
Gambar 8. Analisis probit .....	40
Gambar 9. Regresi linier ekstrak etanol <i>Enhalus acoroides</i> terhadap nilai probit.....	42
Gambar 10. Regresi linier ekstrak etanol <i>Cymodocea rotundata</i> terhadap nilai probit....	42
Gambar 11. Regresi linier Taurin terhadap nilai probit .....	42
Gambar 12. Uji Alkaloid.....	42
Gambar 13. Uji sterol.....	42
Gambar 14. Uji saponin .....	42
Gambar 15. Flavonoid .....	42
Gambar 16. Uji terpenoid .....	42
Gambar 17. Hasil maserasi .....	43
Gambar 18. Uji BSLT.....	43
Gambar 19. <i>Artemia salina</i> hidup.....	43
Gambar 20. <i>Artemia salina</i> mati .....	43
Gambar 21. Tempat penetasan larva.....	43
Gambar 22. Pengambilan sampel.....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Prosedur Pengujian Fitokimia.....	17
Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia .....	23
Tabel 3. Hasil spektra FTIR <i>Enhalus acoroides</i> dan gugus fungsi.....	26
Tabel 4. Hasil spektra FTIR <i>Cymodocea rotundata</i> dan gugus fungsi.....	28
Tabel 5. Rerata Kematian <i>Artemia salina</i> .....	29
Tabel 6. Uji Anova.....	40
Tabel 7. Uji LSD <i>Enhalus acoroides</i> .....	40
Tabel 8. Uji LSD <i>Cymodocea rotundata</i> .....	41
Tabel 9. Uji LSD Taurin .....	41



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki sumberdaya laut yang melimpah. Sebagai negara yang memiliki iklim tropis, karakteristik perairan Indonesia cocok untuk beberapa ekosistem penting salah satunya ekosistem padang lamun. Ekosistem padang lamun di Indonesia mencapai 293.464 Ha (Sjafrie *et al.*, 2018). *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* merupakan lamun yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Perairan laut mempunyai sumberdaya alam yang memiliki potensi untuk untuk dibudidayakan dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar. Secara umum tumbuhan dan hewan mengandung senyawa obat – obatan seperti alkaloida, steroil, glikosida, terpen, dan antibiotika. Pemanfaatan tumbuhan dan hewan sebagai obat – obatan bertujuan untuk mengurangi efek samping hingga tidak memiliki efek samping sama sekali (Karim *et al.*, 2019).

Lamun merupakan substrat lumpur berpasir yang dapat ditemukan di perairan dangkal dengan kedalaman sekitar 2 – 12 meter dan membentuk komunitas yang lebat biasa disebut padang lamun (Bengen, 2004). Padang lamun memiliki peranan penting pada perairan laut yang dapat dimanfaatkan sebagai daerah pemijahan, tempat berlindung serta memiliki sumber makanan penting bagi organisme laut dan memiliki potensi sebagai penyumbang nutrisi bagi perairan sekitarnya karena memiliki tingkat produktifitas yang tinggi (Riniatsih *et al.*, 2017). Selain memiliki peran dalam ekosistem bagi

organisme laut, lamun juga memiliki potensi yang dapat dikembangkan sebagai sumber senyawa bioaktif.

Lamun memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai obat – obatan serta memiliki nutrisi dan serat yang baik (Sami *et al.*, 2020). Lamun memiliki beberapa metabolit sekunder yang diketahui aktif secara biologis dan termasuk dalam biomedis penting serta dapat dimanfaatkan sebagai obat yang potensial (Mani *et al.*, 2012). Daun lamun diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi sehingga dapat membantu mengurangi stress oksidatif yang berhubungan dengan berbagai penyakit (Owolabi *et al.*, 2010). Taurin juga mampu melindungi tubuh dari toksisitas yang diakibatkan oleh induksi karbon tetraklorida serta mampu memodifikasikan akibat kerentanan terhadap bahan kimia yang beracun (Ripps dan Shen, 2012).

Beberapa penelitian melaporkan ekstrak methanol *Enhalus acoroides* mengandung senyawa saponin, tanin, dan flavonoid (Widiastuti *et al.*, 2021). Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa daun *Enhalus acoroides* mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, steroid, dan tanin (Permana *et al.*, 2020). Anwariyah (2011) juga melaporkan *Cymodocea rotundata* mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, phenol, steroid, dan tanin.

Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) sudah digunakan sebagai bioassay umum dipercaya mampu mendeteksi spectrum bioaktivitas dalam ekstrak suatu tanaman menggunakan hewan uji *Artemia salina*. Uji aktivitas sitotoksik dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) digunakan sebagai pengujian awal dalam penapisan senyawa antikanker dari bahan alam menggunakan larva udang dari *Artemia salina* (Suzery & Cahyono, 2014). Oleh karena itu perlu dilakukannya uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

untuk mengetahui potensi ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* sebagai senyawa sitotoksik.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*
2. Mengetahui nilai LC<sub>50</sub> yang terkandung dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata* dan taurin.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah potensi kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*
2. Memberikan informasi kandungan senyawa bioaktif pada lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* yang dapat digunakan sebagai bahan antikanker melalui uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*).

## 1.4 Kerangka Pikir

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki sumberdaya laut yang melimpah. Sebagai negara yang memiliki iklim tropis, karakteristik perairan Indonesia cocok untuk beberapa ekosistem penting salah satunya ekosistem padang lamun. *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* merupakan lamun yang banyak ditemukan di perairan Indonesia. Perairan laut mempunyai sumberdaya alam yang memiliki potensi untuk

untuk dibudidayakan dalam memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar salah satunya dapat dijadikan obat tradisional. Pemanfaatan tumbuhan dan sebagai obat – obatan bertujuan untuk mengurangi efek samping hingga tidak memiliki efek samping sama sekali.

Lamun memiliki beberapa metabolit sekunder yang diketahui aktif secara biologis dan termasuk dalam biomedis penting serta dapat dimanfaatkan sebagai obat yang potensial. Kandungan yang terdapat pada senyawa metabolit sekunder dapat bersifat toksik. Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* memiliki potensi sebagai sumber senyawa aktif yang perlu dikembangkan. Oleh karena itu, perlu dilakukannya uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) untuk mengetahui potensi ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* sebagai bahan antikanker.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* mengandung senyawa toksik terhadap *Artemia salina*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Deskripsi umum dan Klasifikasi *Enhalus acoroides*

Lamun (*seagrass*) merupakan tumbuhan air berbunga (Anthophyta) dapat ditemukan di lingkungan laut, memiliki ciri berpembuluh, berdaun, berimpang (*Rhizome*), berakar dan berkembang biak secara generative (biji) dan vegetative (tunas). Rimpang lamun merupakan batang yang beruas – ruas tumbuh terbenam dan menjalar di dalam substrat pasir, lumpur serta pecahan karang (Baihaqi, 2019). Lamun termasuk satu – satunya kelompok tumbuhan yang hidup di perairan laut dangkal dan tumbuh membentuk padang lamun, kepadatannya mencapai 4000 tegakan/m<sup>2</sup> dan biomasnya sebesar 2 kg/ m<sup>2</sup> (Rani et al., 2020). Umumnya lamun berumah dua yang artinya dalam satu tumbuhan hanya ada jantan dan betina. Sistem pembiakannya memiliki sifat khas karena mampu melakukan penyerbukan di dalam air serta buahnya terendam di dalam air (Nontji, 2005).

Dari beberapa jenis lamun yang ada, *Enhalus acoroides* termasuk lamun yang sering ditemukan di perairan Indonesia. *Enhalus acoroides* sebagai salah satu komponen keanekaragaman hayati padang lamun yang berkaitan dengan produktivitas primer serta berpengaruh terhadap rantai makanan. Kondisi lingkungan juga berpengaruh terhadap sebaran dan pertumbuhan *Enhalus acoroides* (Rahman et al., 2016).

Klasifikasi *Enhalus acoroides* menurut Philips and menez (1998) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Division : Anthophyta  
Class : Monocotyledoneae  
Order : Helobiae  
Family : Hydrocharitaceae  
Genus : *Enhalus*  
Species : *Enhalus acoroides* (L.f.) Royle



*Gambar 1. Enhalus acoroides*

*Enhalus acoroides* memiliki ciri rhizome berbuku – buku dengan panjang 1,5 cm yang tertutup oleh serabut – serabut keras berwarna kehitaman, panjang daun dapat mencapai 30 – 140 cm dan lebar 1 - 1,75 cm. Akarnya banyak dan tidak bercabang dengan panjang 10 – 20 cm, hidup pada daerah berpasir atau berlumpur sekitar garis surut terjauh (Philips and menez, 1988).

## 2.2. Deskripsi Umum dan Klasifikasi *Cymodocea rotundata*

*Cymodocea rotundata* memiliki Ujung daun halus dan licin (tidak bergerigi). Daunnya berbentuk seperti pita yang melengkung dengan bagian pangkal menyempit dan agak melebar di bagian ujung rhizoma kecil dan lebih rapuh warnanya putih. Panjang daun berkisar 5 - 16 cm dan lebar daun 2 - 4 mm. tulang daun berjumlah 9-15 (Soedharma *et al.*, 2007).



Gambar 2. *Cymodocea rotundata*

Klasifikasi *Cymodocea rotundata* menurut Hartog (1970) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Division : Anthophyta  
 Class : Angiospermae  
 Order : Helobiae  
 Family : Potamogetonaceae  
 Genus : *Cymodocea*  
 Species : *Cymodocea rotundata*

### **2.3. Manfaat dan Fungsi Lamun**

Padang lamun memiliki banyak manfaat bagi wilayah pesisir sebagai berikut:

#### **2.3.1. Produsen Primer**

Lamun termasuk tumbuhan autototrofik (mengikat karbondioksida ( $\text{CO}^2$ ) dan diubah menjadi energi). Energi yang dihasilkan kemudian dimanfaatkan oleh herbivor maupun konsumen selanjutnya (Baihaqi, 2019)

Tingkat produktivitas lamun sangat tinggi dibandingkan dengan ekosistem laut dangkal lainnya seperti ekosistem terumbu karang. Hal ini dapat dikatakan lamun sebagai sumber produktifitas dan sumber makanan bagi organisme dalam bentuk detritus (Kiswara, 2009).

#### **2.3.2. Habitat Biota Laut**

Lamun menjadi tempat berlindung, daerah asuhan, padang penggembalaan dan makanan dari berbagai jenis ikan herbivora dan ikan – ikan karang. Beberapa biota seperti dugong dan penyu terancam punah (*endangered species*) memanfaatkan lamun sebagai makanan utamanya (Baihaqi, 2019).

#### **2.3.3. Stabilisator dasar perairan dan penangkapan sedimen**

Daun lamun yang lebat akan memperlambat air yang disebabkan oleh arus dan ombak, sehingga perairan yang ada disekitarnya menjadi tenang serta mencegah erosi pantai. Rimpang dan akar padang lamun dapat menahan dan mengikat sedimen, sehingga dapat menguatkan dan menstabilkan dasar permukaan (Baihaqi, 2019).



### 2.3.4. Pendaaur zat hara

Lamun memiliki fungsi utama dalam daur berbagai zat hara dan elemen – elemen langka (mikro nutrient) di lingkungan laut. Daun – daun lamun mengambil fosfat dapat bergerak sepanjang helai daun kemudian masuk ke dalam algae epifitik. Akar lamun dapat menyerap fosfat yang keluar dari daun yang membusuk letaknya di celah – celah sedimen. Zat hara tersebut dapat digunakan oleh epifit apabila mereka berada dalam medium yang miskin fosfat (Baihaqi, 2019).

## 2.4 Senyawa Metabolit Sekunder

Pada tanaman terdapat kandungan kimia yang dikelompokkan menjadi dua bagian yakni senyawa metabolit primer dan senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit primer merupakan senyawa yang dihasilkan makhluk hidup yang bersifat essensial pada proses metabolisme sel dan keseluruhan proses sintesis dan perombakan zat-zat ini yang dilakukan oleh organisme untuk kelangsungan hidupnya (Wahidah *et al.*, 2017). Metabolit primer terdiri dari 3 golongan utama yaitu protein, karbohidrat dan lemak. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang disintesis oleh makhluk tumbuhan, mikroba atau hewan melewati proses biosintesis yang digunakan untuk menunjang kehidupan namun tidak vital sebagaimana asam amino, asam lemak dan gula. Metabolit ini memiliki aktivitas farmakologi dan biologi. Metabolit sekunder dalam bidang farmasi dipelajari dan digunakan sebagai upaya dalam pengembangan obat atau senyawa penuntun untuk melakukan optimasi agar diperoleh senyawa yang lebih berpotensi dengan efek samping yang kecil (Saifudin, 2014).

## 2.5 Taurin

Taurin (*2-aminoethane sulphonic acid*) merupakan asam amino bebas yang melimpah dan terdapat pada jaringan mamalia. Taurin mengandung antioksidan yang berpengaruh terhadap perlindungan melawan oksidasi, dan

menangkap radikal bebas (Hagar, 2004). Taurin memiliki fungsi fisiologis seperti neuromodulasi pada sistem saraf pusat, produksi energi, perlindungan terhadap oksidasi, dan immunodulasi (Eilertsen *et al.*, 2012). Taurin mampu melindungi tubuh dari toksisitas yang diakibatkan oleh induksi karbon tetraklorida serta mampu memodifikasikan akibat kerentanan terhadap bahan kimia yang beracun (Ripps dan Shen, 2012). Penelitian Maysa *et al* (2016) menyatakan bahwa taurin mampu mereduksi jumlah sel – sel leukosit pada mencit hingga kembali normal dan meningkatkan jumlah sel – sel leukosit pada mencit yang mengalami leukimia. Pemberian senyawa taurin yang mengandung antioksidan diduga mampu mencegah dan mengurangi kerusakan jaringan paru pada mencit yang diakibatkan oleh stress oksidatif (Roselyn *et al.*, 2016).

## **2.6 Uji Sitotoksik dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test)**

Metode untuk mengetahui sifat toksik suatu senyawa salah satunya yaitu dapat menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). Indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat toksik senyawa yaitu tingkat kematian larva udang *Artemia salina* (Lisdawati *et al.*, 2006). Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) sudah digunakan sebagai bioassay umum dipercaya mampu mendeteksi spectrum bioaktivitas dalam ekstrak suatu tanaman menggunakan hewan uji *Artemia salina*. Uji aktivitas sitotoksik dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) digunakan sebagai pengujian awal dalam penapisan senyawa antikanker dari bahan alam menggunakan larva udang dari *Artemia salina*. Beberapa senyawa aktif yang telah berhasil diisolasi dan dimonitor aktivitasnya menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) menunjukkan adanya hubungan terhadap suatu uji spesifik antitumor. Apabila senyawa tersebut dinyatakan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap larva *Artemia salina* dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*), maka dapat dilakukan pengujian lanjutan antikanker terhadap sel kanker (Suzery & Cahyono, 2014)

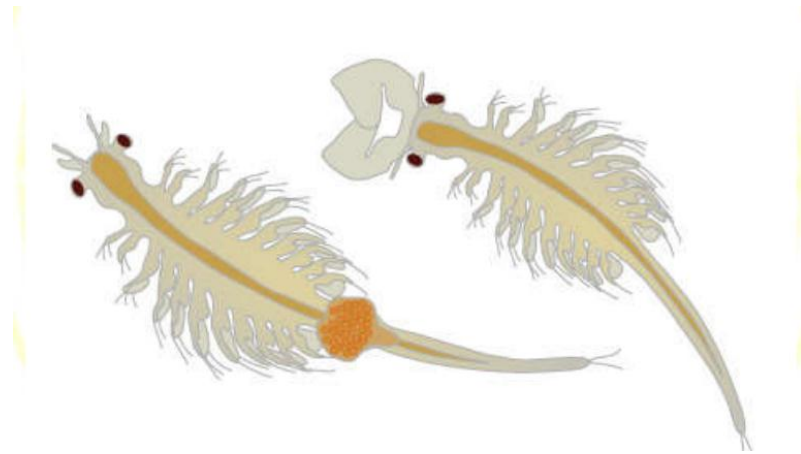
## 2.5. *Artemia Salina* Leach

*Artemia salina* merupakan hewan uji yang umumnya sering digunakan biasa disebut *brine shrimp Artemia*. Hewan ini adalah sejenis udang–udang primitif. Pertama kali ditemukannya udang ini oleh seorang Geografer dari Iran pada tahun 1982 di Danau Urmia dan Chlopper pada tahun 1976. Kemudian pada tahun 1758 diberi nama *Cancer salinus* oleh Linnaeus, dan yang terakhir 61 tahun berikutnya nama udang ini diganti menjadi *Artemia salina* oleh Leach pada tahun 1819 (Asem *et al.*, 2010).

Klasifikasi *Artemia salina* menurut Asem *et al* (2010) adalah sebagai berikut:

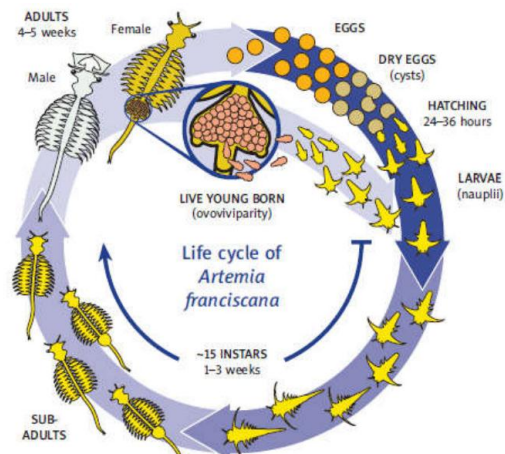
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Branchiopoda
Order	: Anostraca
Family	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Species	: <i>Artemia salina</i> Leach

Morfologi artemia terdiri dari empat tahap yaitu kista, umbrella, naupli, meta nauplii, dan dewasa (Van Stappen, 2015). kista berbentuk bulat setelah dilakukan dehidrasi bentuk kista akan berubah menjadi cekung. *Umbrella* memiliki ciri khas yaitu chorion atau cangkang yang masih menempel pada naupli artemia (Nhu *et al.*, 2009). Naupliunya berwarna orange kecoklatan karena memiliki persediaan cadangan makanan dan memiliki antena untuk bergerak. Meta naupli (Instar II dan seterusnya) mulai dapat membuka mulut yang ditandai dengan berkembangnya *digestive track* (Van Stappen, 2015).



Gambar 3. *Morfologi Artemia salina* (Abatzopoulos *et al.*, 2002)

Siklus hidup *Artemia salina* memiliki tiga fase yaitu kista, naupli dan Artemia dewasa (Ningdyah *et al.*, 2015). Pertama fase kista yaitu fase telur, telur akan menetas sekitar 15 – 20 jam. Sebelum menjadi naupli embrio akan menyelesaikan perkembangannya diluar cangkang dengan cara menempel pada kulit. Selanjutnya akan menjadi naupli yang dapat berenang dan masuk ke fase larva atau biasa disebut instar sehingga menjadi fase dewasa (Adi *et al.*, 2006).



Gambar 4. Siklus Hidup *Artemia salina* (Tomkins dan Dann, 2009)

Telur *Artemia* dapat mengabsorpsi air, dan jika terkena sinar matahari atau pada suhu sekitar 26-28°C kemudian akan menetas setelah 24-48 jam sesuai pada kondisi lingkungan. *Artemia* yang baru menetas disebut naupli (larva) yang memiliki ukuran 0,25 mm. *Artemia* diperjualbelikan dalam bentuk telur istirahat yang disebut kista. Kista ini dapat dilihat dengan mata telanjang berbentuk bulatan kecil warnanya kelabu kecoklatan dengan diameter sekitar 300 mikron. *Artemia* mengalami pubertas selama 8-14 hari dan akan hidup selama 4-5 minggu tergantung pada konsentrasi garam, apabila terlalu banyak garam maka harapan hidup akan berkurang (Woo, 2013).

Penggunaan *Artemia salina* Leach sebagai hewan uji karena cara pengerjaannya cukup mudah, murah, dan memiliki waktu yang singkat untuk mendapatkan hasilnya (Panjaitan, 2011). *Artemia salina* memiliki kesamaan tanggapan/respon stress yang sama dengan manusia, yaitu respon perilaku dan fisiologis terhadap stressor lingkungan (Ajrina, 2013). *Artemia salina* merupakan bioassay pertama di alam yang mampu mendeteksi toksisitas suatu bahan alam. *Artemia salina* merupakan hewan uji standar yang digunakan pada uji toksisitas metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) (Putri *et al.*, 2021).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 – Februari 2023 di Laboratorium Biomolekuler dan Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Determinasi lamun dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Pembuatan ekstrak etanol, uji fitokimia, dan uji toksisitas BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) ekstrak etanol lamun dilakukan di Laboratorium Biomolekuler Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Identifikasi senyawa dengan Spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infrared*) dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, blender, ayakan 60 mesh, gelas beaker, *rotary evaporator*, neraca analitik, tabung reaksi, rak tabung reaksi, micro-pipet, gelas beaker, pipet tetes, micro-tips, *pH indicator paper*, wadah kaca, steorofoam, kayu triplek, lakban hitam, aerator, lampu, *vortex*, *magnetic stirrer*, labu takar, kuvet, dan autoklaf.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lamun *Enhalus acoroides* yang ditemukan di perairan Pantai Ketapang, Kec. Teluk Pandan, Pesawaran dan *Cymodocea rotundata* yang ditemukan di perairan pulau Tegal Perak Kec. Teluk Pandan, Pesawaran, taurine yang diperoleh dari toko bahan kimia, telur *Artemia salina*, akuades, air laut, etanol, asam asetat glacial ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), besi(III) klorida ( $\text{FeCl}_3$ ), kloroform, kalium iodida (KI), Raksa(II) klorida ( $\text{HgCl}_2$ ), serbuk Mg, asam klorida (HCl) pekat, dan asam askorbat, kuvet, mortar agatte, dan alat spektrofotometer FTIR.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktorial  $3 \times 4$ . Penelitian ini terdapat 3 faktor yaitu taurin, ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*. Pada uji toksisitas dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) menggunakan faktorial  $3 \times 4$  masing-masing faktor terdiri dari 4 tingkat konsentrasi uji ppm, 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, dan 500 ppm dengan 5 kali pengulangan. Uji toksisitas menggunakan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan Ekstraksi Lamun

Lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* dibersihkan. Daun lamun yang sudah dibersihkan tadi dibawa ke Laboratorium Biomolekuler, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung untuk dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia halus. Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu  $50^\circ\text{C}$ , kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak secara manual menggunakan ayakan 60 mesh. Serbuk simplisia dihitung beratnya dan disimpan pada suhu kamar ( $15\text{-}30^\circ\text{C}$ ). Selanjutnya tahapan ekstraksi dengan memasukkan lamun ke dalam bejana kaca maserasi. Kemudian disuspensikan pada

etanol p.a dengan perbandingan 1:10. Perendaman dilakukan selama 3 hari. Setiap harinya dilakukan pengadukan dan pengocokkan gunanya agar pelarut etanol masuk ke seluruh permukaan serbuk simplisia. Pengadukan dilakukan pada suhu ruang dan residu dicuci dengan etanol. Selanjutnya, diendapkan dan disaring menggunakan kertas saring dan corong steril. Hal ini dilakukan untuk memisahkan filtrat dan ampasnya. Setelah disaring filtrat diambil dan ditampung. Ampas serbuk simplisia lamun dilakukan pengulangan maserasi hingga larutan serbuk simplisia menjadi agak bening. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Untuk menghilangkan kandungan etanol dan mengawetkan ekstrak etanol lamun, ekstrak disimpan dalam oven dengan suhu 40°C hingga bentuknya menjadi pasta. Setelah ekstrak lamun sudah dalam bentuk pasta dapat digunakan untuk uji selanjutnya.

#### **3.4.2 Uji Fitokimia**

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*. Pengujian fitokimia meliputi pemeriksaan saponin, sterol, terpenoid, tanin, alkaloid, dan flavonoid.



Tabel 1. Prosedur Pengujian Fitokimia

Jenis Uji	Perlakuan	Indikator
<b>Saponin</b>	0,5 mL sampel + 5 mL akuades, kemudian dikocok selama 30 detik	Terbentuk busa
<b>Sterol</b>	0,5 mL sampel + 0,5 mL asam asetat glacial + 0,5 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Warna sampel berubah menjadi biru atau ungu
<b>Terpenoid</b>	0,5 mL sampel + 0,5 mL asam asetat glacial + 0,5 mL H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Warna sampel berubah menjadi merah atau kuning
<b>Tanin</b>	1 mL sampel + 3 tetes larutan FeCl <sub>3</sub>	Warna larutan menjadi hitam kebiruan
<b>Alkaloid</b>	0,5 mL sampel + 5 tetes kloroform + 5 tetes pereaksi Mayer (1 g KI dilarutkan dalam 20 mL akuades dan ditambahkan 0,271 g HgCl <sub>2</sub> hingga larut)	Warna larutan putih kecokelatan
<b>Flavonoid</b>	0,5 mL sampel + 0,5 gr serbuk Mg + 5 mL HCl pekat (ditambahkan tetes demi tetes)	Warna larutan merah atau kuning, terbentuk busa

### 3.4.3 Identifikasi Senyawa Menggunakan FTIR (*Fourier- Transform Infrared Spectroscopy*)

FTIR (*Fourier- Transform Infrared Spectroscopy*) merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi gugus fungsi, mengidentifikasi senyawa, dan menganalisis campuran dari sampel tanpa merusak sampel tersebut (Sari *et al.*, 2018). FTIR (*Fourier- Transform Infrared Spectroscopy*)

pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gugus fungsi secara kualitatif yang terkandung dalam ekstrak etanol lamun *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata* dengan mengambil masing – masing ekstrak 2 mg kemudian dimasukkan ke dalam kuvet dan dicampurkan dengan serbuk KBr dengan cara digerus di mortar *agate* hingga halus. Identifikasi menggunakan spektrofotometer FTIR pada rentang bilangan gelombang  $400 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ .

#### **3.4.4 Penetasan Larva *Artemia salina***

Penetasan larva *Artemia salina* dilakukan di dalam akuarium kaca. Wadah kaca dibagi menjadi dua ruang yaitu ruang terang dan gelap dengan cara membalutnya dengan lakban hitam dan diberi pembatas berupa *styrofoam* yang telah dilubangi bagian tepi bawahnya agar telur yang menetas bisa keluar dari lubang tersebut. Pada ruang gelap, bagian atasnya ditutup menggunakan *styrofoam* yang sudah dilapisi lakban hitam. Wadah diisi dengan air laut didapat dari Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung dengan kadar salinitas 35 ppt sebanyak 7 liter hingga kedua bagian pada wadah kaca tersebut terendam. Selanjutnya Pada ruang gelap diisi 700 mg telur *Artemia salina*, kemudian bagian atas ditutup dengan menggunakan penutup atau *stereofom* yang dilapisi lakban hitam. Pada ruang terang diberi penerangan menggunakan cahaya lampu neon agar merangsang penetasan. Selanjutnya dipasang aerator untuk memberikan oksigen pada telur yang menetas menjadi larva dan berpindah ke ruang terang. Telur menetas menjadi larva setelah 24 jam, larva yang berusia 48 jam dapat dijadikan sebagai hewan uji dalam percobaan BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

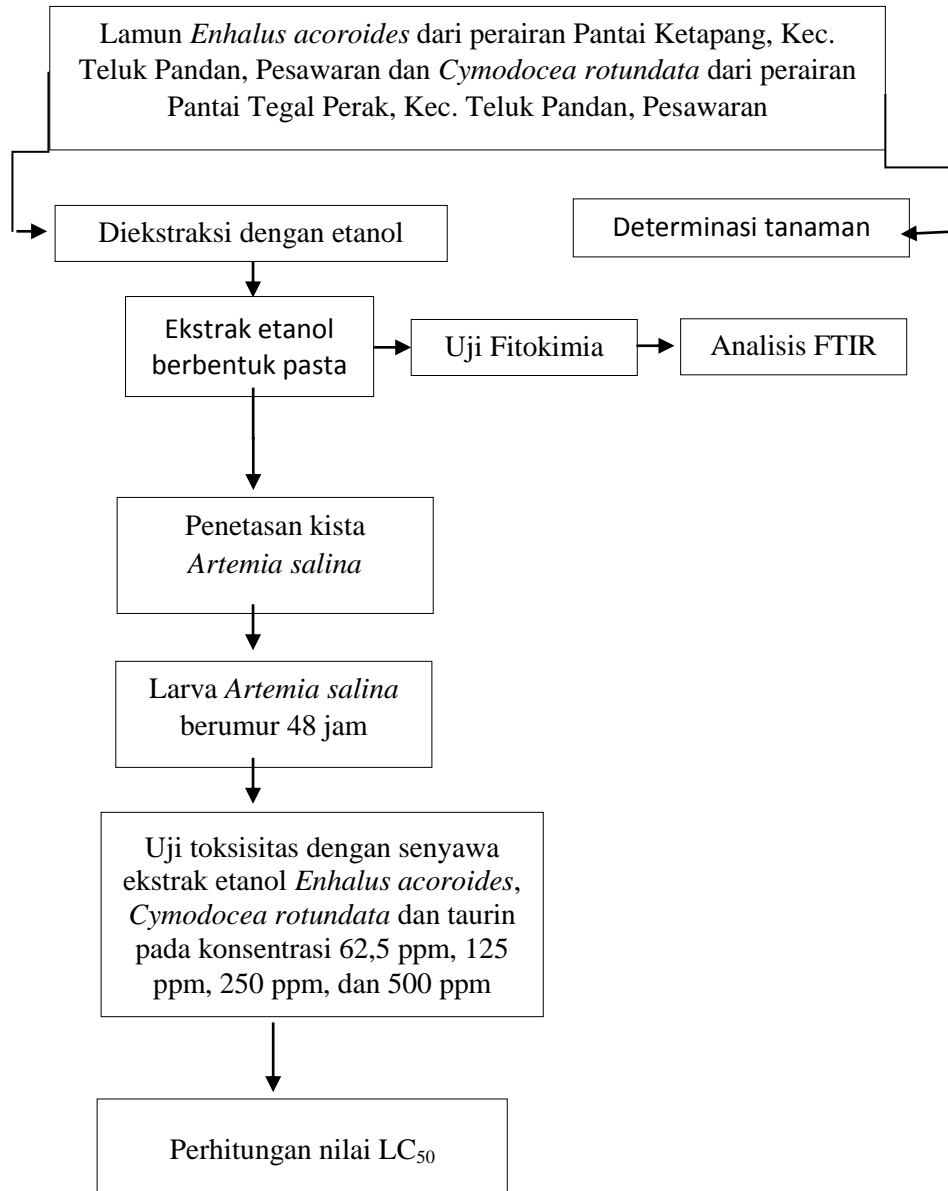
### 3.4.5 Uji Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Uji toksisitas menggunakan hewan uji larva *Artemia salina* yang sudah berumur 48 jam dilakukan terhadap taurin. Sebanyak 0,1 gram taurin ekstrak etanol lamun dilarutkan ke dalam 100 ml etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi sampel 1000 ppm sebagai larutan stok.

Selanjutnya dibuat larutan konsentrasi uji dengan cara larutan stok dipipet masing-masing 0,31; 0,63; 1,25 dan 2,5 ml ke dalam tabung uji kemudian dikeringanginkan.

Pada penelitian ini dibuat kontrol negatif yang dibuat sama dengan prosedur pembuatan larutan sampel tanpa menggunakan sampel. Setelah itu, tabung uji diisi dengan air laut sebanyak 1 ml dan ditambah 1 tetes ragi (3 mg ragi/5 ml air laut) untuk makanan bagi *Artemia salina*. Kemudian 10 larva *Artemia salina* yang berumur 48 jam dimasukkan ke dalam masing-masing tabung kecil tersebut, dan pada tabung uji ditambahkan air laut hingga 5 ml sehingga masing-masing tabung uji memiliki konsentrasi 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, dan 500 ppm. Masing-masing sampel dan konsentrasi dibuat sebanyak 5 kali pengulangan, kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam diinkubasi, kematian larva dihitung secara langsung dengan menggunakan kaca pembesar dan disinari cahaya. Kematian ditunjukkan dengan larva *Artemia salina* yang sudah tidak bergerak aktif pada tabung uji. Perhitungan kematian larva *Artemia salina* dilakukan untuk menentukan nilai  $LC_{50}$ .

### 3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 5. Gambar Diagram Alir Penelitian

### 3.6. Analisis Data

#### 3.6.1 Uji Fitokimia

Uji kandungan senyawa bioaktif dilakukan secara kualitatif, dengan menggunakan masing – masing larutan pereaksi dan ditunjukkan dengan hasil positif dengan terbentuknya endapan, busa, dan perubahan warna. Selanjutnya dianalisis dengan cara analisis deskriptif.

#### 3.6.2 Identifikasi Senyawa FTIR (*Fourier-Transform Infrared Spectroscopy*)

Hasil analisis FTIR dilakukan dengan pemangamatan hasil rekaman data berupa bilangan gelombang dengan cara analisis deskriptif.

#### 3.6.3 Uji Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Uji Toksisitas dilakukan dengan menghitung presentase mortalitas mortalitas larva *Artemia salina* untuk setiap konsentrasi dengan cara sebagai berikut:

$$\% \text{ kematian larva} = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{Jumlah larva total}} \times 100\%$$

Metode analisis menggunakan *Microsoft Office Excel* dengan membuat grafik persamaan garis lurus hubungan antara nilai probit dengan log konsentrasi. Nilai  $LC_{50}$  dapat dihitung dari persamaan garis lurus itu dengan memasukkan nilai 5 sebagai y. Nilai 5 didapatkan berdasarkan nilai probit 50% kematian hewan uji. Lalu dihasilkan nilai x sebagai log konsentrasi. Nilai  $LC_{50}$  merupakan antilog nilai x tersebut. Menurut Martiningsih (2013) terdapat sebaran toksisitas berdasarkan nilai  $LC_{50}$  apabila memiliki nilai <10 ppm bersifat sangat kuat, 10 – 100 ppm bersifat kuat, 100 – 500 ppm bersifat sedang dan 500 – 1000 ppm bersifat lemah. Data dianalisis dengan uji ANOVA (*Analysis of*

*variance*) menggunakan SPSS 26 pada taraf kepercayaan 95%.  
Kemudian dilakukan uji lanjut LSD (*Least Significant Difference*)  
untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Senyawa bioaktif ekstrak etanol *Enhalus acoroides* mengandung saponin, terpenoid, tanin, alkaloid dan flavonoid dan senyawa bioaktif ekstrak etanol *Cymodocea rotundata* mengandung saponin, steroil, tanin, dan flavonoid.
2. Pada uji toksisitas BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) nilai LC<sub>50</sub> ekstrak etanol *Enhalus acoroides* dengan kategori sedang/*medium toxic* sebesar 76,704 ppm, ekstrak etanol *Cymodecea rotundata* dengan kategori rendah/*low toxic* sebesar 111,016 ppm, dan taurin dengan kategori rendah/*low toxic* sebesar 116,175 ppm.
3. Berdasarkan nilai LC<sub>50</sub> ekstrak etanol *Enhalus acoroides* lebih toksik dibandingkan ekstrak etanol *Cymodecea rotundata*

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam melakukan isolasi senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai toksisitas pada ekstrak etanol lamun *Et acoroides* dan *Cymodocea rotundata*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abatzopoulos, Th. J., Beardmore, J. A., Clegg, J. S. and Sorgeloos, P. (Eds.). 2002. *Artemia basic & applied biology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Adi, T.R., Supangat, A., Sulistiyo, B., Muljo, B., Amarullah, H., Prihadi, T.H., Sudarto., Soentjohjo, E., A. Rustam. 2006. *Buku Panduan Pengembangan Usaha Terpadu Garam dan Artemia*. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Nonhayati Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Ajrina, A., 2013, Uji Toksisitas Akut Ekstrak Metanol Daun *Garcinia benthami* Pierre Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Anwariah, S. 2011. Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Lamun *Cymodocea rotundata*. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Asem A. Pouyani NR dan Escalente PD LR. 2010. The genus *Artemia* Leach, 1819 (Crustaceae: Branchiopoda). True and false taxonomical descriptions.
- Baihaqi, R. 2019. Konservasi Jenis Lamun Di Kawasan Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Geografi Gea*. 19(1): 42–47ran: Lat. Am. *J Aquat Res*. 38: 501-506.



- Bengen, D.G. 2004. *Ekosistem Sumber Daya Alam Pesisir dan Laut Serta Prinsip Penggolongannya*. Pusat kajian Sumber Daya Lautan. Bogor: IPB.
- Den Hartog C. 1970. *The Seagrasses of The World* [M]. Amsterdam, Netherland: North Holland Publishing House.
- Dewi, C. S., Soedharma, D., dan Kawaroe, M. 2012. Komponen Fitokimia dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* dari Pulau Pramuka, DKI Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*. 3(2): 23-27.
- Dhuha, S., Bodhi, W., dan Kojong, N. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal PHARMACON*. 5(1).
- Eilertsen, K., R. Larsen, H. K. Maehre, I. Jensen, dan E. O. Elvevoll. 2012. Anticholesterolemic and antiatherogenic effects of taurine supplementation is model dependent. *Lipoproteins –Role in Health and Diseases*. 269-288.
- Fitriyani, A., Winarti, L., Muslichah, S., & Nuri, N. 2011. Anti-inflammatory Activity of *Piper crocatum* Ruiz & Pav. Leaves metanolic extract in rats. *Traditional Medicine Journal*. 16(1) : 34-42.
- Hayyu, Alvika C.P., Husni, A., dan Budhiyanti, S. A. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Lamun *Cymodocea* sp. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 17(1): 37-46.
- Ismarani, I. 2012. Potensi Senyawa Tannin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan. *CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(2): 46-55.
- Julianto, T. S. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokima*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Karim, F. Y., Kawung, N. J., & Wagey, B. T. 2019. Uji Toksisitas dari Ekstrak Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* dari Perairan Kalasey dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Toxicity test of a

- species of *Thalassia hemprichii* from Kalasey waters using the Brine Shrimp Lethality Method). *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*. 7(3): 265–270.
- Kiswara W. 2009. *Perspektif Lamun dalam Produktifitas Hayati Pesisir. Peran Ekosistem Lamun dalam Produktifitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim*. Jakarta: PKSPL-IPB, DKP, LH, dan LIPI.
- Mani, A. E. Aiyamperumal, V dan Patterson, J. 2012. Phytochemicals of The Seagrass *Syringodium Isoetifolium* and It's antibacterial And Insecticidal Activities. *European Journal of Biological Sciences*.
- Mardiyana, M., Effendi, H., & Nurjanah, N. 2014. Hubungan Biomassa Epifit Dengan Aktivitas Antioksidan Lamun Di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(1): 7-13.
- Marlinda, H., Widiastuti, E. L., Susanto, G. N., dan Sutyarso. 2016. Pengaruh Pemberian Senyawa Taurin dan Ekstrak Daun Dewa *Gynura segetum* (Lour) Merr terhadap Eritrosit dan Leukosit Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Benzo[ $\alpha$ ]Piren. *Jurnal Natur Indonesia*. 17(1): 13–21.
- Martiningsih, N.W. 2013. Skrining Awal Ekstrak Etil Asetat Spons *Leucetta* sp. Sebagai Antikanker dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Seminar Nasional*. 382-386.
- Maysa, A., Widiastuti, E. L., Nurcahyani, N., & Busman, H. 2017. Uji Senyawa Taurin Sebagai Antikanker Terhadap Jumlah Sel-Sel Leukosit Dan Sel-Sel Eritrosit Mencit (*Mus musculus* L.) yang Diinduksi Benzo (A) Pyren Secara In Vivo. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(2): 68–75.
- Nhu, V. C., K. Dierckens, T. H. Nguyen, M. T. Tran, P. Sorgeloos. 2009. Can Umbrella stage *Artemia franciscana* substitute Enriched Rotifers for *Cobia* (*Rachycentron canadum*) Fish Larvae. *Journal of Aquaculture*. 289. 64-69.
- Ningdyah, A.W., Alimuddin, A.H., Jayuska, A. 2015. Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) Terhadap Hasil Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaureamacrocarpa*). *JKK*. 4(1): 5-83

- Nontji, A., 2005. Laut Nusantara Cetakan Keempat edisi Revisi Jakarta: Djambatan
- Nurjanah, N., Jacob, A. M., Hidayat, T., & Shylina, A. 2015. Bioactive compounds and antioxidant activity of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*). *International Journal of Plant Science and Ecology*. 1(5): 182-189.
- Nurnasari, E., & Djumadi. 2010. Pengaruh Kondisi Ketinggian Tempat Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 2(2): 6717.
- Owolabi, M.A., Coker dan S.I. Jaja. 2010. Bioactivity of the phytoconstituents of the leaves of *Persea americana*. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(12):1130-1135
- Panjaitan, R. B. 2011. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Kulit Batang Pulasari (*Alyxia cortex*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Permana, R., Andhikawati, A., Akbarsyah, N., & Putra, Pringgo Kusuma D. N. . 2020. Identifikasi Senyawa Bioaktif Dan Potensi Aktivasi Antioksidan Lamun *Enhalus Acoroides* (Linn. F). *Akuatek*. 1(1): 66–72.
- Putri, R. B., Nugrahaningsih, W., & Dewi, N. K. 2021. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cassava Terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*. 44(2), 86–91.
- Rahman, A. A., Nur, A. I., & Ramli, M. 2016. Studi Laju Pertumbuhan Lamun (*Enhalus Acoroides*) Di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sapa Laut*. 1(1): 10–16.
- Rajkumar, J., Dilipan, E., Ramachandran, M., Panneerselvam, A., dan Thajuddin, N. 2021. Bioethanol production from seagrass waste, through fermentation process using cellulase enzyme isolated from marine actinobacteria. *Vegetos*. 34(3): 81–591

- Rani, C., Basri, M., Bahar, D. Y., & Yolanda, M. 2020. Karakteristik Morfologi Lamun *Thalassodendron ciliatum* (Forsskall) Hartog 1970 (Kelas: Magnoliopsida, Famili : Cymodoceaceae) Berdasarkan Tipe Substrat di Perairan Pantai Timur Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(1): 85.
- Riniatsih, I., Suryono, C. A., Tn, R. A., Hartati, R., & Pribadi, R. 2017. Komposisi Makroalga yang Berasosiasi Di Ekosistem Padang Lamun Pulau Tumpul Lunik, Pulau Rimau Balak Dan Pulau Kandang Balak Selatan, Perairan Lampung Selatan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20 (2): 124-130
- Ripps, H., W. Shen. 2012. Taurin: A Very Essential Amino Acid. *Molecular Vision*. 18:2673-2686.
- Roselyn, A. P., Widiastuti, E. L., Susanto, G. N., dan Sutyarso. 2016. Pengaruh Pemberian Taurin terhadap Gambaran Histopatologi Paru Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Karsinogen Benzo( $\alpha$ )Piren secara In Vivo. *Jurnal Natur Indonesia*.17(1): 22-32.
- Sami, F. J. U., Nur, S., Sapra, A., & Libertin. 2020. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Lamun (*Enhalus acoroides*) Asal Pula Lae-Lae Makassar Terhadap Radikal ABTS. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 15(2): 116-120.
- Sari, N. W., Fajri, M. Y., dan Anjas, W. 2018. Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa Acuminata* (L.)). *IJOOB*. 2(1):30-34.
- Setyorini, dan Yusnawan, E. 2017. Peningkatan Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Aneka Kacang sebagai Respon Cekaman Biotik. i. 11(2):167-174.
- Shaffai, A.E., Mettwally, W.S. dan Mohamed, S.I. 2023. A comparative study of the bioavailability of Red Sea seagrass, *enhalus acoroides* (L.F.) Royle (leaves, roots, and rhizomes) as anticancer and antioxidant with preliminary phytochemical characterization using HPLC, FT-IR, and UPLC-ESI-TOF-MS Spectroscopic Analysis. Beni-Suef University *Journal of Basic and Applied Sciences*. 12(1).

- Sjafrie, N. D., Hernawan, U. E., Prayudha, B., Supriyadi, I. H., Iswari, M. Y., Rahmat, Anggraini, K., Rahmawati, S., Suyarso. 2018. *Status Padang Lamun di Indonesia 2018 Ver.02*. Jakarta: Puslit Oseanografi-LIPI
- Shinta, W., Rastina, A.M., Abdul, H., dan Arifuddin. 2014. Potensi Sitotoksik Bahan Aktif Lamun dari Kepulauan Spermonde. *Seminar Nasional*.346-350
- Suzery, M. & Cahyono, B. 2014. Evaluation of Cytotoxicity Effect of Hyptis Pectinata Poit (Lamiaceae) Extracts Using BSLT and MTT Methods. *J. Sains Dan Mat*. 22: 84-88.
- Tomkins, S. P. and L. Dann. 2009. Sexual Selection in Brine Shrimp Practical Investigations Using Artemia franciscana. *Journal of Bioscience*. 5(1): 22
- Van Stappen, G. 2015. *Live Food Production Course Book*. Faculty of Bioscienc Engineering, Laboratory of Aquaculture and Artemia Research Center. Belgia: Ghent.
- Widiastuti, E. L., Rima, K., & Busman, H. 2021. Anticancer Potency of Seagrass (*Enhalus acoroides*) Methanol Extract in the HeLa Cervical Cancer Cell Culture. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Biomass (ICSB 2019)*, 202: 38–42.
- Woo H. D dan Kim, J. 2013. Dietary Flavonoid Intake and Risk of Stomach and Colorectal Cancer. *World Journal of Gastroenterology*. 7: 1011-10.