

**UJI FITOKIMIA EKSTRAK METANOL 70 % DAN ETIL ASETAT  
RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* YANG BERPOTENSI SEBAGAI  
KANDIDAT ANTIMALARIA DENGAN METODE  
FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**GALUH RETNO SARI**

**NPM. 1817021029**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### UJI FITOKIMIA EKSTRAK METANOL 70 % DAN ETIL ASETAT RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* YANG BERPOTENSI SEBAGAI KANDIDAT ANTIMALARIA DENGAN METODE FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)

Oleh

**GALUH RETNO SARI**

Masyarakat Indonesia memiliki masalah utama dalam hal kesehatan berupa resiko penularan malaria yang tinggi. Hal ini terjadi akibat resistensi plasmodium terhadap antimalaria yang tersedia, sehingga mendorong peneliti untuk mencari alternatif antimalaria lain dengan memanfaatkan bahan alam yang banyak dikembangkan di Indonesia, yaitu rumput laut *Eucheuma cottonii* yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa antimalaria dan gugus fungsi yang teridentifikasi pada metabolit sekunder *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan pelarut etil asetat, dan metanol 70 %. Penelitian diawali pembuatan ekstrak etil asetat, dan metanol 70 % rumput laut *Eucheuma cottonii*, dilanjutkan dengan uji fitokimia dan uji FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*). Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel hasil pengamatan kandungan senyawa fitokimia, kemudian hasil uji FT-IR disajikan dalam bentuk grafik. Hasil uji senyawa kimia ekstrak metanol 70 % rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa antimalaria yaitu saponin, flavonoid, alkaloid, dan terpenoid. Ekstrak etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa antimalaria yaitu saponin, tanin, dan flavonoid. Hasil analisis uji FT-IR dari ekstrak metanol 70 % rumput laut *Eucheuma cottonii* menghasilkan gugus O-H, C=C, C≡C, fenol atau O-H bend, C-O aromatik, dan gugus C-C yang merupakan senyawa flavonoid golongan flavanon. Pada hasil uji FT-IR dari ekstrak etil asetat menghasilkan gugus hidroksil (O-H), C=O, C-O alkohol, C≡C, C-O aromatik, C-H alifatik, dan C-H aromatik yang merupakan senyawa saponin dan flavonoid golongan flavanon.

**Kata Kunci:** *Rumput Laut Eucheuma cottonii, Antimalaria, Uji Fitokimia, Metanol 70 %, Etil Asetat, FT-IR.*

**UJI FITOKIMIA EKSTRAK METANOL 70 % DAN ETIL ASETAT  
RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* YANG BERPOTENSI SEBAGAI  
KANDIDAT ANTIMALARIA DENGAN METODE  
FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)**

**Oleh**

**GALUH RETNO SARI**

**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  
2022**



Judul Skripsi : Uji Fitokimia Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat  
Rumput Laut *Eucheuma cottonii* yang Berpotensi  
Sebagai Kandidat Antimalaria dengan Metode FT-  
IR (*Fourier Transform Infra Red*)

Nama Mahasiswa : Galuh Retno Sari

NPM : 1817021029

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**1. Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.

NIP. 196405171988032001

196104181987031001

Ir. Salman Farisi, M.Si.

NIP.

**2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA**

Drs. M. Kanedi, M.Si.

NIP. 19610121991031002



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

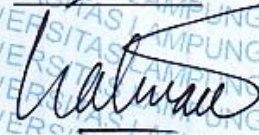
**Ketua**

**: Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.**



**Sekretaris**

**: Ir. Salman Farisi, M.Si.**



**Anggota**

**: Dra. C. N. Ekowati, M.Si.**



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Eng. Surtpto Dwi Yuwono, M. T.**  
**NIP. 197407052000031001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Juni 2022**



**SURAT PERNYATAAN  
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Galuh Retno Sari

NPM : 1817021029

Jurusan : Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi saya yang berjudul:

**“UJI FITOKIMIA EKSTRAK METANOL 70 % DAN ETIL ASETAT  
RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* YANG BERPOTENSI SEBAGAI  
KANDIDAT ANTIMALARIA DENGAN METODE  
FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)”**

baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma akademik yang berlaku dan saya memastikan bahwa karya ini tidak berisi material yang telah dipublikasi sebelumnya atau plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 06 Juni 2022



Galuh Retno Sari  
NPM. 1817021029

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sapto Mulyo, pada tanggal 23 Mei 2000. Penulis merupakan anak sulung dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Pertiwi Kota Gajah pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Dasar ditempuh penulis di SD Negeri 2 Kota Gajah dan diselesaikan tahun 2012. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Kota Gajah dan lulus pada tahun 2015. Tahun 2018, penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 1 Kota Gajah. Selama masa pendidikan SMA, penulis pernah menjadi anggota ekstrakurikuler KIR (Karya Ilmiah Remaja) dan anggota Olimpiade Biologi. Pada tahun 2018, penulis mendaftarkan diri pada program SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan lulus menjadi mahasiswa di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Selama berkuliah penulis aktif di organisasi UKM-U SAINTEK dan organisasi HIMBIO (Himpunan Mahasiswa Biologi). Pada tahun 2019-2020 penulis menjadi sekretaris Biro Dana dan Usaha di organisasi HIMBIO.

Penulis melaksanakan Kerja Praktik di UPTD Rumah Potong Hewan (RPH) dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet) Kota Metro yang merupakan bagian dari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, dan Perikanan Kota Metro Lampung, penulis melaksanakan Kerja Praktik pada Februari 2021 dan melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) Mandiri Putra Daerah di Desa Fajar Mataram, Kecamatan Seputih Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada Agustus-September 2021.

## **PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan rasa syukur kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan dengan sepenuh hati sebuah karya kecil ini sebagai tanda cinta saya kepada:

Manusia-manusia paling berharga dan berarti dalam hidup saya yaitu kedua orang tua saya, Nenek, Oom, Tante, Bagas, Alwan, dan Amirel yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan semangat dari masa awal perkuliahan hingga tercapainya gelar sarjana ini.

Bapak dan Ibu Dosen yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu-ilmunya kepada saya, serta membimbing dengan tulus dan ikhlas sehingga saya mampu meraih gelar sarjana ini.

Sahabat dan teman-teman Biologi angkatan 2018 yang telah kebersamai saya dari awal masa perkuliahan, masa pengkaderan, masa kepengurusan HIMBIO dan hingga saat ini, memberikan saya pelajaran, dan momen-momen berkesan selama saya berada dibangku perkuliahan ini.

Almamater tercinta yang menjadi kebanggaan saya dimanapun saya berada,  
Universitas Lampung.



## **MOTTO**

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya.”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Bersyukur sebelum mengeluh, memberi sebelum meminta, berdoa sebelum berjuang.”

(Fiersa besari)

Menyerah jangan, berdoa dan usaha nomor satu, bersyukur yang utama.

(Penulis)

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Fitokimia Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* yang Berpotensi Sebagai Kandidat Antimalaria dengan Metode FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*)”**.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang telah berjasa dalam penyusunan skripsi ini:

1. Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
2. Drs. M. Kanedi, M. Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
3. Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed selaku pembimbing 1 yang telah bersedia membimbing, mengarahkan, meluangkan waktu, memberikan banyak ilmu kepada penulis selama menyusun skripsi;
4. Ir. Salman Farisi, M.Si. selaku pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu, membimbing, mengarahkan, dan memberi banyak ilmu kepada penulis selama menyusun skripsi;
5. Dra. C.N. Ekowati, M.Si. selaku pembahas skripsi yang bersedia meluangkan waktu, memberikan saran dan arahan kepada penulis;
6. Dr. Gregorius Nugroho Susanto, M.Sc., selaku pembimbing akademik yang selama ini telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan kepada penulis selama berlangsungnya perkuliahan hingga skripsi ini diselesaikan;
7. Nenekku Suratmi dan Adikku Adib Bagas Kurniawan yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa selama pelaksanaan hingga penyelesaian skripsi;

8. Nabila Tias Novrianda, Nur Azizah, Rika Yulia Ningrum, Eka Riyana, Novia Amorita, Sriana Putri, dan Mba Jeany yang telah mendukung dan banyak memberikan bantuan selama menyelesaikan skripsi;
9. Afifah Khairunisa, Heni Erlita Sari, Reza Pina Lestari, Sofia Vao Afni Daely, dan Syarifah Nuraini yang selama ini selalu mendukung dan menyemangati penulis;
10. Biologi angkatan 2018 yang penulis cintai;
11. Dosen, staf, dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan, sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca. Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran agar penulisan dikemudian hari menjadi lebih baik.

Bandar Lampung, 16 Juni 2022

Penulis,

Galuh Retno Sari



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SAMPUL DEPAN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>SANWACANA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Kerangka Teoritis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	6
2.1.1 Morfologi Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	6
2.1.2 Klasifikasi Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	7
2.1.3 Habitat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	8
2.1.4 Kandungan Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	8

2.2	Metabolit Sekunder.....	10
2.3	Senyawa Antimalaria .....	11
2.3.1	Alkaloid .....	11
2.3.2	Saponin .....	11
2.3.3	Terpenoid.....	12
2.3.4	Flavonoid .....	12
2.3.5	Tanin.....	13
2.4	Uji Fitokimia .....	14
2.5	Pelarut .....	14
2.5.1	Metanol.....	15
2.5.2	Etil Asetat .....	16
2.6	Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) .....	18
<b>III.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1	Waktu dan Tempat.....	19
3.2	Alat dan Bahan .....	19
3.2.1	Preparasi Sampel Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	19
3.2.2	Pembuatan Ekstrak Metanol 70 % Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	19
3.2.3	Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	19
3.2.4	Uji Alkaloid Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	20
3.2.5	Uji Saponin Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	20
3.2.6	Uji Terpenoid Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	20
3.2.7	Uji Flavonoid Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	20
3.2.8	Uji Tanin Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	20
3.2.9	Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) .....	21
3.3	Metode Penelitian .....	21
3.3.1	Preparasi Sampel Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	21
3.3.2	Pembuatan Ekstrak Metanol 70 % Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	21
3.3.3	Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	22
3.3.4	Uji Fitokimia Ekstrak Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	22
3.3.4.1	Uji Alkaloid.....	22

3.3.4.2 Uji Saponin.....	22
3.3.4.3 Uji Terpenoid.....	23
3.3.4.4 Uji Flavonoid.....	23
3.3.4.5 Uji Tanin.....	23
3.3.5 Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) .....	23
3.4 Analisis Data .....	24
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil.....	26
4.1.1 Uji Fitokimia Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	26
4.1.2 Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	29
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Uji Fitokimia Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	33
4.2.2 Uji <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	35
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>39</b>
5.1 Simpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	7
2. Struktur kimia metanol.....	16
3. Struktur kimia etil asetat .....	17
4. Diagram alir penelitian.....	25
5. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol 70 % rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	26
6. Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	27
7. Hasil uji FT-IR ekstrak metanol 70 % rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	29
8. Hasil uji FT-IR ekstrak etil asetat rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	31
9. <i>Eucheuma cottonii</i> basah.....	48
10. Proses pencucian <i>Eucheuma cottonii</i> .....	48
11. Proses kering-angin <i>Eucheuma cottonii</i> .....	48
12. <i>Eucheuma cottonii</i> kering.....	49
13. Proses oven <i>Eucheuma cottonii</i> .....	49
14. <i>Eucheuma cottonii</i> kering ditimbang .....	49
15. Serbuk <i>Eucheuma cottonii</i> .....	50
16. Serbuk <i>Eucheuma cottonii</i> ditimbang .....	50

17. Penambahan pelarut metanol 70 % .....	50
18. Proses penyaringan sampel.....	51
19. Hasil penyaringan sampel.....	51
20. Proses evaporasi sampel.....	51
21. Hasil evaporasi ekstrak metanol 70 % <i>Eucheuma cottonii</i> .....	52
22. Serbuk <i>Eucheuma cottonii</i> ditimbang .....	52
23. Penambahan pelarut etil asetat.....	52
24. Proses penyaringan sampel.....	53
25. Hasil penyaringan sampel.....	53
26. Proses evaporasi sampel.....	53
27. Hasil evaporasi ekstrak etil asetat <i>Eucheuma cottonii</i> .....	54
28. Sampel dalam botol untuk diuji ke LTSIT Universitas Lampung.....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol 70 % dan etil asetat rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	28
2. Analisis spektrum inframerah ekstrak metanol 70 % rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	30
3. Analisis spektrum inframerah ekstrak etil asetat rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	32



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Malaria merupakan salah satu penyakit yang mengancam kesehatan masyarakat akibat infeksi parasit plasmodium yang menyebar melalui gigitan nyamuk *Anopheles* sp. betina (Budiarti dkk., 2020). Laporan WHO dalam *World Malaria Report 2020* menyebutkan bahwa Indonesia menduduki peringkat kedua se-Asia Tenggara dalam kasus malaria tertinggi yang mencapai 226.364 kasus terkonfirmasi. Pada tahun 2021 kasus malaria sudah mulai menurun, yaitu menjadi 94.610 kasus yang terkonfirmasi. Salah satu provinsi yang termasuk dalam daerah endemis malaria adalah provinsi Lampung dengan angka kesakitan malaria yang tinggi yaitu mencapai 7,5 per 1.000 penduduk (Supranefly, 2018).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan terkait malaria terutama di daerah Lampung, namun kasus penularan malaria tetap tinggi. Salah satu faktor penyebabnya yaitu terjadinya resistensi parasit plasmodium terhadap antimalaria yang telah tersedia (Mustofa, 2003). Terjadinya resistensi tersebut mendorong peneliti untuk menemukan antimalaria yang lebih efektif dengan melakukan eksplorasi senyawa bioaktif yang bersumber dari bahan alam. Terdapat berbagai jenis senyawa bioaktif dari tumbuhan yang termasuk golongan senyawa antimalaria yaitu seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, dan tanin yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan plasmodium.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Susilawati dan Hermansyah (2014), terdapat aktivitas antimalaria pada ekstrak metanol pare (*Momordica charantia*) yang ditunjukkan dengan nilai  $IC_{50} = 0,39 \mu\text{g/mL}$ . Hal tersebut karena ekstrak metanol pare (*Momordica charantia*) mengandung senyawa bioaktif yaitu

alkaloid yang memiliki aktivitas larvasidal dan pupisidal efektif yang mampu menghambat perkembangan parasit *Plasmodium falciparum* (Wijaya, 2019). Hasil penelitian lain yaitu dengan daun paliasa (*Kleinhovia hospita*) yang diekstrak menggunakan n-heksana dan etil asetat menghasilkan senyawa bioaktif berupa alkaloid, triterpenoid, steroid, yang menunjukkan peran aktif sebagai antiplasmodium dengan nilai n-heksana yaitu  $IC_{50} = 3,69 \mu\text{g/mL}$  dan fraksi etil asetat yaitu  $IC_{50} = 1,08 \mu\text{g/mL}$  (Budiarti dan Jokopriyambodo, 2020). Daun andong (*Cordyline fruticosa*) yang diekstrak menggunakan pelarut metanol memiliki kandungan senyawa bioktif yang terdiri dari terpenoid, flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan alkaloid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antimalaria dengan nilai  $IC_{50} = 10,44 \mu\text{g/mL}$ , yang menunjukkan kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan *Plasmodium falciparum* (Nurhayati dkk., 2017). Beberapa-penelitian yang sudah dilakukan tersebut merupakan pemanfaatan sebagian sumber daya alam di Indonesia yang sudah terekplorasi, dan terdapat banyak sumber daya alam yang belum terekplorasi secara maksimal baik pada wilayah daratan maupun wilayah perairan Indonesia.

Indonesia terdiri dari 70 % wilayah perairan yang menyimpan sumber daya alam melimpah dan belum terekplorasi secara maksimal. Salah satu sumber daya perairan yang melimpah dan banyak dibudidayakan di daerah Lampung ialah rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* (Departemen Kelautan dan Perikanan, 2001). Rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder. Senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antimalaria dihasilkan dari kandungan metabolit sekunder dari rumput laut *Eucheuma cottonii* mampu menghasilkan (Chairunisa dan Indradi, 2019). Hal ini selaras dengan penelitian Tandil dkk. (2020), bahwa ekstrak etanol rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berada di daerah Sulawesi Tengah memiliki kandungan berupa senyawa alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, dan saponin yang berpotensi sebagai antimalaria. Pada penelitian Yanuarti dkk., (2017) telah dilakukan uji total flavonoid pada

*Eucheuma cottonii* menggunakan pelarut metanol dengan hasil sebesar 17,78 mg QE/g, total flavonoid yang tinggi berpotensi sebagai antioksidan.

Hasil penelitian Maharany (2017) menghasilkan bahwa skrining fitokimia ekstrak metanol, n-heksana, dan etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* di daerah Banten, terdeteksi mengandung terpenoid, flavonoid, dan fenol, serta diduga memiliki aktivitas antimalaria. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Arif (2019) terdeteksi kandungan senyawa bioaktif berupa steroid dan triterpenoid dalam ekstrak metanol rumput laut *Eucheuma cottonii* yang didapat dari perairan Wongsorejo, Banyuwangi. Berdasarkan beberapa penelitian terkait rumput laut *Eucheuma cottonii* tersebut, maka dapat diketahui bahwa kandungan senyawa bioaktif rumput laut *Eucheuma cottonii* disetiap daerah berbeda-beda. Hal tersebut dipengaruhi oleh keadaan lingkungan yang berbeda-beda, karena setiap lingkungan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki daya dukung berupa substrat, cahaya, unsur nutrien, pH, gelombang, dan kedalaman perairan yang berbeda-beda (Doty, 1985).

Adanya perbedaan kandungan senyawa bioaktif pada rumput laut *Eucheuma cottonii* tersebut maka dapat dilakukan uji kandungan senyawa kimia dengan menggunakan uji fitokimia dan uji FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*). Uji fitokimia dilakukan untuk mendeteksi senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*, dan uji FT-IR dilakukan untuk mendeteksi gugus fungsi yang terbentuk pada ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan metode spektroskopi berdasarkan vibrasi ikatan atom suatu molekul. FT-IR memiliki kemampuan untuk menganalisis sampel secara cepat dibandingkan uji konvensional yang lain, dan mengurangi resiko toksisitas yang terjadi (Putri, 2016).

Berdasarkan informasi tersebut maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai mengenai uji fitokimia rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berada di

daerah Lampung menggunakan pelarut etil asetat dan metanol 70 % dengan metode FT-IR yang berpotensi sebagai kandidat antimalaria.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui senyawa antimalaria yang terdeteksi pada ekstrak metanol 70 % dan etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* melalui uji fitokimia
2. Mengetahui jenis pelarut yang baik (metanol 70 % dan etil asetat) dalam mendeteksi gugus fungsi yang terbentuk pada uji FT-IR ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berpotensi sebagai antimalaria

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai senyawa antimalaria yang terdeteksi dan gugus fungsi yang terbentuk dari ekstrak metanol 70 % dan etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dapat dimanfaatkan sebagai kandidat antimalaria.

## 1.4 Kerangka Teoritis

Daerah pesisir Lampung memiliki sumber daya perairan yang melimpah, *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut yang mudah ditemukan. Rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan senyawa kimia yang penting bagi kehidupan, tetapi pemanfaatannya belum tereksplorasi secara maksimal. Berdasarkan penelitian sebelumnya, rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dibudidayakan di beberapa daerah memiliki kandungan senyawa kimia yang berupa flavonoid, alkaloid, polifenol, terpenoid, saponin, dan tanin. Kandungan senyawa bioaktif rumput laut *Eucheuma cottonii* dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, sehingga perlu dilakukan uji untuk mendeteksi kandungan senyawa metabolit sekunder rumput laut *Eucheuma cottonii* khususnya di daerah Lampung.

Kandungan senyawa kimia rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dideteksi melalui uji fitokimia, dengan menggunakan beberapa jenis pelarut. Pelarut alternatif yang dapat digunakan dalam uji senyawa kimia yaitu metanol 70 % dan etil asetat. Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa pelarut metanol mampu menarik senyawa kimia polar seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang termasuk golongan senyawa antimalaria. Sedangkan pelarut etil asetat mampu menarik senyawa semi polar dari metabolit sekunder seperti fenol, terpenoid, alkaloid yang juga termasuk dalam golongan senyawa antimalaria. Senyawa-senyawa tersebut tentunya memiliki banyak manfaat, salah satunya yaitu alkaloid yang berpotensi sebagai antimalaria melalui penghambatan pertumbuhan plasmodium. Selain itu manfaat lain dari kandungan senyawa kimia yaitu pada senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan.

Kandungan senyawa fitokimia dapat dideteksi dengan melakukan ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottoni* dengan metode maserasi. Kemudian hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottoni* dideteksi melalui uji fitokimia berupa uji pendahuluan untuk menentukan jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada rumput laut *Eucheuma cottoni*, dan dilanjutkan dengan uji FT-IR (*Fourier Transform Infra Red*) yang digunakan untuk mengetahui jenis gugus fungsi pada sampel murni rumput laut *Eucheuma cottoni*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mendeteksi kandungan senyawa metabolit sekunder rumput laut *Eucheuma cottoni* yang berpotensi sebagai antimalaria.

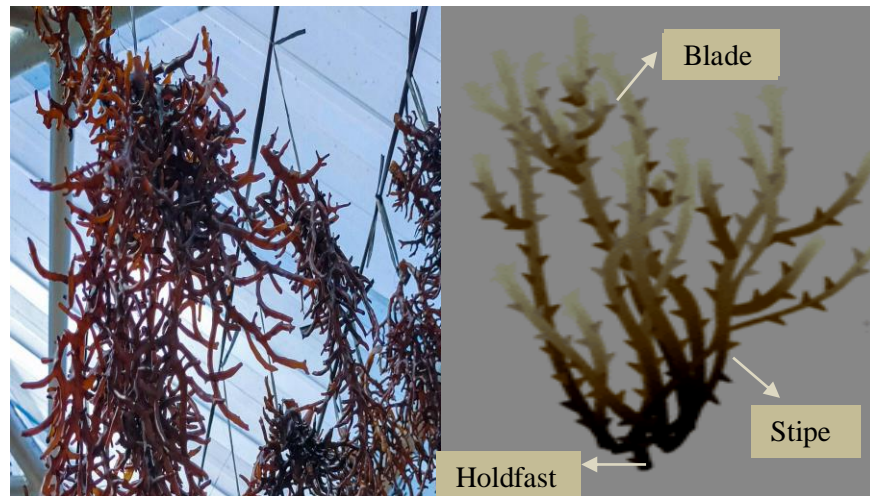


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

#### 2.1.1 Morfologi Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu golongan tumbuhan tingkat rendah, karena tidak memiliki akar, batang, dan daun sejati, sehingga seluruh tubuh rumput laut *Eucheuma cottonii* disebut dengan thalus. Thalus pada *Eucheuma cottonii* berbentuk silindris atau pipih, dengan permukaan yang licin seperti tulang rawan dan percabangan tidak teratur yang terdiri dari holdfast, stipe dan blade. Holdfast merupakan bagian yang menempel pada substrat. Stipe merupakan bagian yang mirip dengan batang yang berfungsi untuk penyerapan unsur hara dan sebagai tempat dilakukannya fotosintesis. Blade merupakan bagian yang mirip dengan daun yang berfungsi untuk berfotosintesis, menyerap nutrisi dan untuk bereproduksi (Santosa dkk., 2016). Rumput laut *Eucheuma cottonii* termasuk ke dalam golongan rumput laut merah (*Rhodophyceae*), tetapi rumput laut *Eucheuma cottonii* ini tidak memiliki warna yang tetap. Warna yang dihasilkan berupa hijau terang, abu-abu, hijau kekuningan, ataupun berwarna coklat kemerahan, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungannya (Chairunisa dkk., 2019). Morfologi rumput laut *Eucheuma cottonii* secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Morfologi Rumput Laut *Eucheuma cottonii*  
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki pigmen fikoeritrin yaitu pigmen warna merah (Aslan, 1998),. Pigmen ini memiliki adaptasi antara proporsi pigmen dengan kualitas pencahayaan di lingkungan sekitarnya sehingga rumput laut *Eucheuma cottonii* mampu beradaptasi dengan kondisi perairan yang intensitas cahayanya rendah dan mampu menimbulkan bermacam-macam warna yang tidak tetap. Adaptasi ini dinamakan adaptasi kromatik.

### 2.1.2 Klasifikasi Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* adalah tumbuhan laut yang berklorofil dan tergolong dalam kelas alga, yaitu termasuk alga merah (*Rhodophyceae*) karena mampu menghasilkan karaginan jenis Kappa (Doty, 1985). Adapun klasifikasi rumput laut menurut Anggadiredja (2011) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Rhodophyta
Classis	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Familia	: Solieraceae
Genus	: <i>Eucheuma</i>
Spesies	: <i>Eucheuma cottonii</i>

### 2.1.3 Habitat Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* tumbuh di daerah pasang surut yang selalu terendam oleh air. Rumput laut *Eucheuma cottonii* hidup di lingkungan yang dapat dijangkau oleh cahaya matahari, karena cahaya matahari diperlukan rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam melakukan proses fotosintesis. Habitatnya berada di daerah perairan, dan selalu melekat pada substrat, seperti melekat pada karang batu hidup, karang batu mati, lumpur, pasir, cangkang molusca dan benda-benda keras lainnya. Keadaan lingkungan yang berbeda mampu mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif dan kadar nutrisi rumput laut *Eucheuma cottonii*. Hal tersebut dipengaruhi oleh daya dukung lingkungan budidayanya seperti substrat, cahaya, unsur nutrien, pH, gelombang, dan juga kedalamannya (Doty 1985).

### 2.1.4 Kandungan Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan metabolit sekunder dan primer. Metabolit primer yang terkandung terdiri dari polisakarida; mineral; serat; vitamin seperti vitamin D, K, B kompleks, karotenoid dan tokoferol; agar; dan alginat. biasanya dimanfaatkan dalam bahan baku pembuatan obat-obatan, kosmetik, makanan, dan industri tekstil. Nurjanah dkk., (2017) menyebutkan bahwa rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki 160,01 mg/L kandungan vitamin E, abu (5,84 %),

mineral (77,27 %), protein (2,39 %), serat (0,67 %), dan lemak (0,12 %). Kandungan metabolit sekunder merupakan hasil reaksi metabolit primer yang digunakan untuk mempertahankan diri oleh rumput laut *Eucheuma cottonii* (Dolorosa dkk., 2017). Selain berperan untuk dirinya sendiri, metabolit sekunder dari *Eucheuma cottonii* juga berperan dalam kehidupan manusia. Rumput laut *Eucheuma cottonii* mampu menghasilkan senyawa bioaktif metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antimalaria, antivirus, antijamur, antibakteri, dan juga sitotastik (Chairunisa dan Indradi, 2019).

Pada penelitian Yanuarti dkk., (2017) menghasilkan 17,78 mg QE/g total flavonoid, dengan hasil total flavonoid yang tinggi berpotensi sebagai antioksidan. Selain berpotensi sebagai antioksidan, rumput laut *Eucheuma cottonii* juga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pencerah kulit, hal tersebut disebutkan dalam penelitian Dolorosa dkk., (2017) bahwa ekstrak metanol rumput laut *Eucheuma cottoni* memiliki komponen bioaktif berupa terpenoid, dan alkaloid yang mampu menghambat melanin dan membantu mencerahkan kulit (inhibitor tirosinase).

Berdasarkan penelitian Tandi dkk., (2020), rumput laut *Eucheuma cottoni* memiliki kandungan fitokimia berupa alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin dan saponin. Dalam penelitian Nurjanah dkk., (2017) juga disebutkan bahwa rumput laut *Eucheuma cottonii* memiliki kandungan komponen aktif yang berupa phenol hydroquinone, flavonoid, dan triterfenoid. Selain itu, berdasarkan penelitian Maharany (2017) menunjukkan bahwa skrining fitokimia rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa metabolit sekunder yang berupa terpenoid, fenol, dan flavonoid,.

## 2.2 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah hasil dari sisa metabolit primer yang terkandung dalam suatu spesies tumbuhan tertentu. Setiap spesies tumbuhan menghasilkan suatu senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda. Beberapa peneliti mengatakan bahwa metabolit sekunder suatu tumbuhan terbentuk akibat tumbuhan tersebut tidak mampu membuang sisa dari metabolisme primernya di dalam sel, sehingga terjadi suatu detoksifikasi. Senyawa metabolit sekunder dapat terbagi menjadi beberapa golongan yaitu alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, flavonoid dan lain sebagainya (Saidi dkk., 2018).

Senyawa metabolit sekunder sering kali dianggap tidak memiliki peran yang krusial dalam pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan peranan metabolit sekunder ini tidaklah mencolok seperti halnya metabolit primer. Metabolit sekunder mampu menghasilkan senyawa-senyawa khusus yang secara fungsinya tidak memiliki peran dalam pertumbuhan, tetapi memiliki peran tersendiri dalam pertahanan diri dari serangan predator atau spesies lain. Berikut merupakan peranan dari metabolit sekunder bagi tumbuhan yaitu sebagai pengatur jalannya jalur metabolisme primer, pertahanan tumbuhan, dan memberi karakteristik yang khas pada setiap tumbuhan seperti memberikan senyawa warna. Selain itu metabolit sekunder juga membantu dalam sistem keseimbangan tumbuhan dan membantu tumbuhan untuk mudah beradaptasi terhadap lingkungannya (Julianto, 2019).

Suatu senyawa metabolit sekunder tidak hanya memiliki peran bagi tumbuhan itu sendiri, tetapi juga berperan bagi makhluk hidup disekitarnya. Senyawa-senyawa metabolit sekunder suatu tumbuhan dapat digunakan sebagai obat, sebagai biopestisida, sebagai pewarna alami makanan, sebagai bahan pewangi, dan sebagai bahan utama dalam pembuatan kosmetik. Hal ini didasarkan pada kandungan metabolit sekunder yang sesuai dengan perannya dalam pembuatan produk (Julianto, 2019).



## 2.3 Senyawa Antimalaria

### 2.3.1 Alkaloid

Alkaloid adalah memiliki struktur N terbanyak diantara senyawa metabolit sekunder lainnya. Alkaloid biasanya terdapat pada bagian-bagian tumbuhan seperti daun, kuncup muda, bunga, biji, batang dan akar (Sirait, 2007). Alkaloid memiliki berbagai khasiat antara lain sebagai anti diabetes, antikanker, antitoksin, anti malaria, antiinflamasi, dan anti diare (Ningrum dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian Saxena dkk., (2003) alkaloid memiliki aktivitas antimalaria. Alkaloid bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan plasmodium dengan cara membentuk ikatan dengan DNA atau menghambat sintesis proteinnya (Brandao dkk., 1997). Selain itu pada penelitian Hilou dkk., (2006) juga disebutkan bahwa senyawa alkaloid dapat menghalangi proses pertumbuhan parasit dengan cara menghalangi transport intraseluler kolin. Semua senyawa tersebut menunjukkan aktivitas antiplasmodial. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hallock dkk., (1998), senyawa alkaloid memiliki aktivitas antimalaria yang mampu melawan parasit penyebab malaria yaitu *Plasmodium falciparum*. Bringmann dkk., (2000) juga melaporkan bahwa semua senyawa alkaloid juga memiliki aktivitas antiplasmodial.

### 2.3.2 Saponin

Saponin adalah senyawa kimia aktif dengan struktur dasar 1,2-siklopentenoperhidrofenantren yang terbentuk dari 17 atom karbon. Senyawa ini memiliki sifat seperti sabun, yaitu apabila dikocok dalam air akan menimbulkan busa (Kristanti dkk., 2008). Busa yang timbul tersebut disebabkan oleh glikosil (gugus polar) dan steroid (gugus non-polar) yang dimiliki oleh saponin, sehingga ketika dikocok terbentuk misel. Struktur

misel tersusun dari gugus polar yang menghadap keluar dan gugus non-polar yang menghadap ke dalam sehingga tampak seperti busa (Habibi dkk., 2018).

Saponin biasanya dapat ditemukan pada tumbuhan yaitu pada bagian biji, kulit, akar, daun, dan buah. Saponin memiliki berbagai kemampuan biologis diantaranya yaitu memiliki kemampuan hemolitik, antimoluska, antibakterial, antivirus, anti kanker, antifungi, dan antimalaria (Agarwal, 2016). Saponin mampu menghambat polimerisasi heme sehingga berpotensi sebagai antimalaria (Matthew dkk., 2018).

### **2.3.3 Terpenoid**

Terpenoid terbentuk dari isopren aktif yang berasal dari asam mevalonat. Isopren aktif tersebut terdiri dari dimetilalil pirofosfat (DMAPP) dan isopentenil pirofosfat (IPP). Senyawa terpenoid biasanya dapat ditemukan dalam bentuk glikosil ester, iridoid, atau glikosida (Kristanti dkk., 2008). Mekanisme kerja antimalaria dari senyawa golongan terpenoid yaitu melalui *lipid bilayer* memasuki membran eritrosit hingga ke dalam sel, setelah itu senyawa terpenoid akan menghambat pertumbuhan plasmodium, dan menghambat proses sintesis protein dalam sel (Nogueira dan Lopes, 2011).

### **2.3.4 Flavonoid**

Flavonoid bersifat polar dengan gugus hidroksil yang dimiliki lebih dari satu karena termasuk senyawa polifenol (Chang, 2009). Dalam pelarut polar, flavonoid mudah larut. Biasanya, flavonoid ditemukan pada tumbuhan seperti pada sayuran, dan buah segar yang banyak dimanfaatkan sebagai obat alami. Flavonoid memiliki banyak khasiat, diantaranya yaitu sebagai antioksidan, antimikroba, antivirus, antitumor, antifungal, anti diare, antihepatotoksik, antiradang, *immune stimulant*, sebagai vasodilator,

dan antimalaria. Senyawa-senyawa yang bersifat bioaktif sebagai antimalaria diantaranya golongan isoflavon, flavanon, flavon, flavonol, khalkon, dan antosianidin (Pratiwi, 2016).

Cara kerja dari senyawa flavonoid tersebut yaitu memperlambat dan mencegah pertumbuhan parasit plasmodium dengan cara menghambat katabolisme hemoglobinnya, menghambat proses detoksifikasi pada parasit dan mengganggu transportasi nutrisi parasit (Widyawaruyanti dkk., 2011). Pada penelitian Elford (1986) juga disebutkan bahwa senyawa flavonoid memiliki aktivitas antiplasmodial, hal tersebut dibuktikan dengan kemampuan flavonoid dalam menghambat *L-glutamine* dan *myoinositol* menjadi *erythrocytes*.

### 2.3.5 Tanin

Tanin termasuk senyawa polifenol bersifat polar dengan gugus hidroksil yang dimiliki lebih dari satu. Tanin mengandung suatu zat yang dapat menimbulkan warna coklat atau kecoklatan. Tanin mampu larut dalam air dan pelarut organik seperti metanol, etanol, dan aseton. Senyawa tanin dapat ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan, dan memiliki peran yang penting melindungi tumbuhan dari hama (Hidayah, 2016).

Berdasarkan bentuk senyawanya tanin tergolong menjadi 2, yaitu tanin terkondensasi, dan tanin terhidrolisis. Tanin terhidrolisis merupakan tanin yang terhidrolisis oleh asam sehingga menghasilkan asam galat dan asam alekat. Sedangkan tanin terkondensasi merupakan tanin yang kebal terhadap reaksi hidrolisis yang biasanya dihasilkan dari turunan senyawa flavan-3,4-diol, katekin, dan flavonol. Tanin memiliki kemampuan untuk melawan parasit malaria dengan aktivasi intermediate menyerang plasmodium, sehingga tanin disebut sebagai inhibitor protease. Mekanisme kerja dari senyawa tanin yaitu dengan cara memasuki sirkulasi

darah dan bekerja di fase aseksual eritrosit untuk menghambat plasmodium dalam menginfeksi eritrosit (Mutiara dkk., 2016).

## 2.4 Uji Fitokimia

Uji fitokimia adalah uji pendahuluan untuk memeriksa senyawa kimia di dalam suatu ekstrak tumbuhan. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder (Khasanah dkk., 2020). Dengan adanya uji fitokimia ini, maka dapat membuktikan bahwa ada atau tidak kandungan senyawa kimia tertentu yang akan dikaitkan dengan aktivitas biologinya. Biasanya dalam uji fitokimia senyawa yang diidentifikasi dalam ekstrak tumbuhan yaitu berupa senyawa tanin, alkaloid, steroid, saponin, triterpenoid, dan flavonoid (Prastika dkk., 2021).

Dalam suatu uji fitokimia, sampel yang digunakan biasanya berupa tumbuhan segar atau tumbuhan yang sudah dikering anginkan. Sampel tumbuhan segar dianggap lebih baik digunakan karena masih memiliki kandungan senyawa yang belum mengalami kerusakan secara strukturnya. Pada uji fitokimia, sampel yang diuji sebaiknya dihaluskan terlebih dahulu agar proses ekstraksinya lebih cepat. Pada proses ekstraksi, pelarut memiliki peran yang sangat penting. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi terbagi menjadi 3 golongan yaitu pelarut polar, contohnya etanol dan metanol; pelarut semi-polar, contohnya aseton, etil asetat, dan kloroform; dan pelarut non-polar, contohnya petroleum eter dan *n*-heksana (Saidi dkk., 2018).

## 2.5 Pelarut

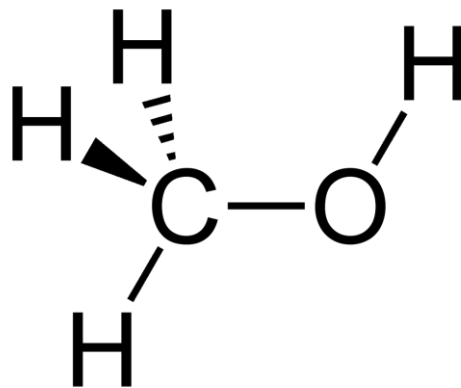
Pelarut adalah faktor penting dalam proses ekstraksi suatu sampel. Penggunaan pelarut ini berpengaruh pada proses ekstraksi akan mempengaruhi jumlah zat yang terekstrak, mempengaruhi kecepatan suatu ekstraksi, dan mempengaruhi senyawa yang didapat. Jenis senyawa aktif yang akan terekstrak juga terpengaruhi oleh pelarut yang digunakan, karena setiap pelarut memiliki kemampuan melarutkan komponen aktif yang berbeda-beda tergantung

selektifitasnya (Perry, 1984). Proses ekstraksi biasanya dibutuhkan dalam pemanfaatan khasiat suatu sampel, salah satunya yaitu pemanfaatan sebagai antimalaria. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Wijaya (2019) menggunakan pelarut metanol dalam mengidentifikasi senyawa kimia yang berpotensi sebagai antimalaria pada pare (*Momordica carantia* L.), ekstrak metanol tersebut mampu menunjukkan aktivitas larvasida yang efektif dalam membunuh vektor penyebab malaria. Sedangkan penelitian Hayati dkk., (2012) menggunakan pelarut etil asetat dalam mengidentifikasi senyawa antimalarial pada ekstrak tanaan anting-anting (*Acalypha indica* L.), ekstrak etil asetat menunjukkan adanya senyawa aktif berupa alkaloid, steroid, dan tannin yang aktivitasnya mampu menghambat pertumbuhan plasmodium. Berikut ini penjelasan mengenai pelarut metanol dan etil asetat yang akan digunakan pada proses ekstraksi metabolit sekunder rumput laut *Eucheuma cottonii*.

### 2.5.1 Metanol

Metanol atau *methyl alcohol* adalah suatu golongan senyawa kimia jenis alkohol paling sederhana. Metanol termasuk pelarut universal yang artinya dapat melarutkan senyawa analit bersifat polar dan nonpolar. Metanol juga dapat menarik senyawa-senyawa tertentu, seperti steroid, flavonoid, alkaloid, dan saponin dari suatu ekstrak tumbuhan (Thompson, 1985). Metanol biasa digunakan dalam suatu ekstraksi karena memenuhi syarat sebagai pelarut yaitu metanol mudah untuk didapatkan, relatif murah, tidak terlalu berbahaya, tidak bereaksi dengan sampel dan memiliki titik didih rendah yaitu 65 °C. Metanol berbentuk cair, tidak memiliki warna, mudah menguap, dan tidak terlalu bau. Metanol memiliki rumus kimia yaitu CH<sub>3</sub>OH (Saidi dkk., 2018). Struktur kimia metanol dapat dilihat pada Gambar 2.





**Gambar 2.** Struktur Kimia Metanol (Rumus Kimia, 2015)

Mutiara dkk., (2016) menyebutkan bahwa metanol dapat dijadikan pelarut dalam uji fitokimia karena metanol mampu mengeksplorasi jenis-jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu tumbuhan, terutama senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar karena memiliki kesamaan dalam sifat polarnya.

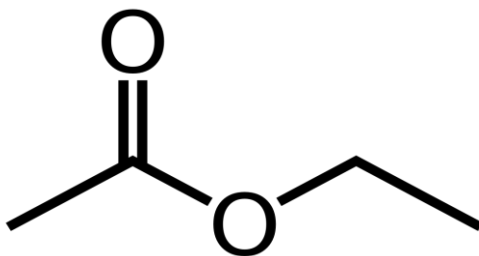
Metanol memiliki suatu kemampuan untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan karena metanol mampu merusak struktur jaringan tumbuhan sehingga senyawa yang terkandung dalam jaringan sel tumbuhan tersebut dapat terekstraksi. Umumnya metanol mampu menarik ekstrak metabolit sekunder tumbuhan yang berupa senyawa flavonoid. Flavonoid dapat terekstraksi ke dalam pelarut metanol karena sama-sama bersifat polar. Flavonoid merupakan senyawa fenolat bersifat polar dengan gugus hidroksil. Selain flavonoid, pelarut metanol juga dapat digunakan untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang juga bersifat polar seperti tannin, dan saponin (Saidi dkk., 2018).

### 2.5.2 Etil Asetat

Etil asetat merupakan suatu golongan senyawa aromatik kimia yang dibuat dengan esterifikasi etanol dengan asam asetat. Senyawa ini

memiliki sifat semipolar, yang artinya dapat mengikat komponen senyawa lain yang bersifat polar ataupun nonpolar. Etil asetat biasanya digunakan sebagai pelarut dalam suatu ekstraksi, selain itu etil asetat juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik, parfum, minyak atsiri, dan berbagai industri lainnya (Konakom, 2010).

Sama halnya seperti metanol, etil asetat juga memenuhi persyaratan untuk dijadikan pelarut. Etil asetat termasuk senyawa yang mudah larut dalam air dan pelarut organik seperti eter, kloroform, dan alkohol. Etil asetat memiliki titik didih yaitu  $77\text{ }^{\circ}\text{C}$ , relatif tidak beracun, dan berbentuk cair. Etil asetat memiliki rumus kimia yaitu  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$  (Dutia, 2004). Struktur kimia etil asetat dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Struktur Kimia Etil Asetat (Rumus Kimia, 2015)

Etil asetat biasanya digunakan sebagai pelarut dalam uji fitokimia metabolit sekunder. Pelarut ini dapat digunakan karena etil asetat memiliki sifat semi polar, dan tingkat toksisitas rendah, sehingga apabila dijadikan pelarut akan mampu menarik senyawa semi polar dari metabolit sekunder. Etil asetat juga mampu menarik senyawa polar dan juga nonpolar dengan catatan senyawa tersebut tidak terlalu polar dan terlalu nonpolar. Terdapat beberapa senyawa yang mampu ditarik dan diekstrak oleh etil asetat yaitu senyawa fenol, terpenoid, alkaloid, aglikon dan glikosida (Rubiyanti dkk., 2019).

## 2.6 Uji *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR)

*Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur dan mendeteksi struktur dari molekul senyawa yang dideteksi dengan cara mengidentifikasi gugus fungsi penyusun senyawa (Sulistiyani, 2018). Dalam Spektra IR terdapat beberapa bagian daerah utama yaitu IR tengah ( $4000-400\text{ cm}^{-1}$ ), IR dekat ( $13.000-400\text{ cm}^{-1}$ ), dan IR jauh ( $<400\text{ cm}^{-1}$ ). IR tengah adalah daerah utama yang banyak digunakan dalam analisis FT-IR, hal tersebut karena molekul-molekul memiliki absorbansi karakteristik molekul utama di daerah IR tengah ini (Davis dan Mauer, 2010). FT-IR memiliki prinsip yaitu spektroskopi, metode spektroskopi ini terdiri dari spektroskopi inframerah yang berfungsi untuk mengidentifikasi senyawa kimia melalui spektrum yang sangat kompleks. Selain itu FT-IR juga dilengkapi dengan transformasi *fourier* yang berfungsi untuk mendeteksi dan menganalisis hasil spektrumnya. Metode spektroskopi inframerah didasarkan oleh perbedaan kemampuan molekul suatu materi sampel dalam menyerap radiasi inframerah (Harmita, 2006).

Uji FT-IR memiliki cara kerja yaitu dengan mengukur dan mengidentifikasi suatu zat sebagai molekul, kemudian terdapat dua berkas sinar inframerah yang akan berfungsi sebagai sumber sinar. Berkas inframerah yang pertama akan dilewatkan melalui sampel dan berkas inframerah kedua akan dilewatkan melalui pembanding. Setelah itu akan melewati chopper secara berturut-turut dan melalui prisma, kemudian berkas jatuh di detektor yang akan direkam oleh rekorder setelah diubah menjadi sinyal listrik (Pambudi dkk., 2017).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai Maret 2022. Persiapan sampel dan uji fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung. Uji *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi (LTSIT), Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

##### 3.2.1 Preparasi Sampel Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Alat yang digunakan yaitu wadah, gunting, oven, dan blender. Bahan yang diperlukan yaitu Rumput laut *Eucheuma cottonii* segar dan air mengalir.

##### 3.2.2 Pembuatan Ekstrak Metanol 70 % Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Alat yang digunakan yaitu kertas saring, neraca analitik, batang pengaduk, *plastic wrap*, *vaccum rotary evaporator*, *polybag*, kertas label, gelas ukur, erlenmeyer, corong, spatula, dan oven. Bahan yang diperlukan yaitu serbuk rumput laut *Eucheuma cottonii* dan metanol 70 %.

##### 3.2.3 Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Alat yang digunakan yaitu kertas saring, neraca analitik, *plastic wrap*, *polybag*, kertas label, *vaccum rotary evaporator*, batang pengaduk, gelas

ukur, erlenmeyer, corong, spatula, dan oven. Bahan yang diperlukan yaitu serbuk rumput laut *Eucheuma cottonii* dan etil asetat.

#### **3.2.4 Uji Alkaloid Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes dan rak tabung reaksi. Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*, dan pereaksi mayer yaitu berupa KI 1 gram dilarutkan ke dalam akuades 20 mL dan ditambahkan HgCl<sub>2</sub> 0,271 gram hingga larut.

#### **3.2.5 Uji Saponin Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes dan rak tabung reaksi. Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dan akuades.

#### **3.2.6 Uji Terpenoid Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes dan rak tabung reaksi. Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan asam asetat glacial.

#### **3.2.7 Uji Flavonoid Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes dan rak tabung reaksi. Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*, HCl pekat, dan serbuk Mg.

#### **3.2.8 Uji Tanin Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Alat yang digunakan yaitu tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes dan rak tabung reaksi. Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* dan FeCl<sub>3</sub> 10 %.

### 3.2.9 Uji *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR)

Alat yang digunakan yaitu FT-IR merk dagang Nicolet iS 10 spektrometer.

Bahan yang diperlukan yaitu ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii*.

## 3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian berupa metode deskriptif. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap yang meliputi preparasi sampel, pembuatan ekstrak sampel menggunakan metanol 70 % dan etil asetat, kemudian di uji fitokimia dan uji FT-IR. Tahap-tahap tersebut antara lain sebagai berikut:

### 3.3.1 Preparasi Sampel Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Sampel rumput laut *Eucheuma cottonii* diperoleh dari Desa Ruguk Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan. Rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dipilih adalah rumput laut segar *Eucheuma cottonii*. Rumput laut *Eucheuma cottonii* dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dan di keringkan dengan cara digantung. Setelah kadar air berkurang, rumput laut *Eucheuma cottonii* dioven dengan suhu 30-35 °C. Rumput laut *Eucheuma cottonii* yang sudah dikeringkan tersebut kemudian diblender hingga berbentuk serbuk halus (Bhayu, 2019).

### 3.3.2 Pembuatan Ekstrak Metanol 70 % Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

Bubuk rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 500 gram dimaserasi dengan 2L metanol dan didiamkan selama 3 x 24 jam. Kemudian disaring menggunakan kertas saring dan residu dari penyaringan tersebut dimaserasi kembali menggunakan 2L metanol dan didiamkan selama 1 hari. Setelah itu dilakukan penyaringan maserat dengan kertas saring. Filtrat yang dihasilkan dimasukkan ke *vaccum rotary evaporator* dengan suhu 50-60°C untuk diuapkan, setelah itu di oven dengan suhu yang sama hingga

terbentuk ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* yang kental (Barua dkk., 2012).

### **3.3.3 Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Sebanyak 500 gram serbuk rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan maserasi dengan 2L etil asetat menggunakan metode maserasi selama 3 hari. Setelah itu, residu dari maserasi tersebut diekstraksi kembali dengan menggunakan 2L etil asetat dan didiamkan selama 1 hari. Filtrat yang dihasilkan dimasukkan ke *vaccum rotary evaporator* dengan suhu 40 °C untuk diuapkan, setelah itu di oven dengan suhu yang sama hingga terbentuk ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* yang kental (Putri dkk., 2013).

### **3.3.4 Uji Fitokimia Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Prosedur uji fitokimia dilakukan menurut Tiyas (2019), sebagai berikut:

#### **3.3.4.1 Uji Alkaloid**

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 tetes pereaksi mayer dan 5 tetes kloroform. Adanya keberadaan alkaloid ditandai dengan indikator perubahan warna sampel menjadi putih kecoklatan.

#### **3.3.4.2 Uji Saponin**

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan akuades 5 mL dan digoyangkan selama 30 detik. Adanya keberadaan saponin ditandai dengan indikator berupa busa yang terdapat pada sampel.

#### 3.3.4.3 Uji Terpenoid

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan asam asetat glacial 0,5 mL dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 mL. Perubahan warna sampel menjadi merah atau kuning menandakan adanya terpenoid.

#### 3.3.4.4 Uji Flavonoid

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan bubuk Mg 0,5 gram dan HCl pekat 5 mL dengan cara tetes demi tetes. Perubahan warna sampel menjadi merah atau kuning dan terbentuk busa menandakan adanya flavonoid.

#### 3.3.4.5 Uji Tanin

Ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan larutan FeCl<sub>3</sub> tetes. Adanya tanin dilihat dari perubahan warna sampel menjadi hitam kebiruan.

#### 3.3.5 Uji *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR)

Sampel cair ekstrak metanol 70 % dan etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* dipreparasi dalam bentuk film tipis, kemudian diletakkan pada diamond ATR pada alat FT-IR merk Nicolet iS 10 spektrometer pada panjang gelombang 400-4000 cm<sup>-1</sup> yang telah dipanaskan selama ±15 menit. Hasil analisis tersebut berupa grafik atau spectra yang menunjukkan puncak serapan yang terbentuk berdasarkan panjang gelombang dan absorbansinya (Variyani dkk., 2020). Prinsip kerja alat FT-IR yaitu sinar *infra red* akan masuk melalui celah sampel, kemudian sampel akan menyerap sebagian *infra red* dan *infra red* lainnya akan ditransmisikan



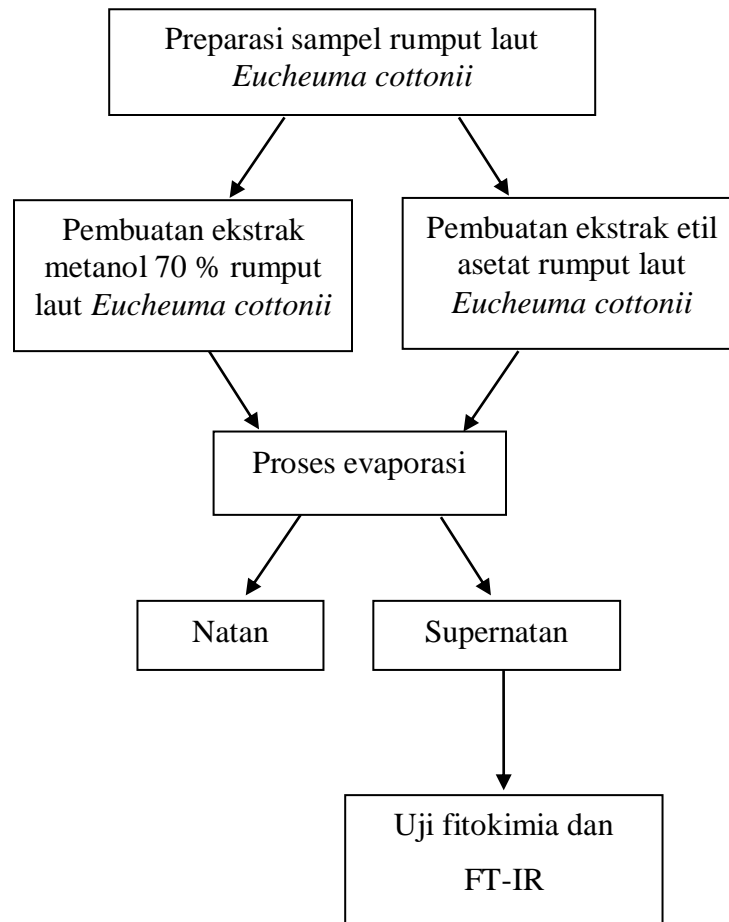
melalui permukaan sampel, sehingga sinar infra red akan terdeteksi oleh detector dan sinyalnya akan terukur, kemudian akan dikirim dan direkam ke komputer dalam bentuk grafik puncak serapan (Sari dkk., 2018).

### **3.4 Analisis Data**

Data hasil pengujian berupa ada tidaknya kandungan senyawa fitokimia (saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, dan alkaloid) pada ekstrak metanol 70 % dan etil asetat rumput laut *Eucheuma cottonii* disajikan dalam bentuk tabel dan foto. Hasil analisis FT-IR disajikan dalam bentuk grafik. Semua data tersebut dianalisis secara deskriptif.

### **3.5 Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir dari penelitian “Uji Fitokimia Ekstrak Metanol 70 % dan Etil Asetat Rumput Laut *Eucheuma cottonii* yang Berpotensi Sebagai Kandidat Antimalaria dengan Metode FT-IR” dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Diagram alir penelitian

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan:

1. Kandungan senyawa kimia ekstrak metanol 70 % rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berasal dari Desa Ruguk Kecamatan Ketapang Kabupaten Lampung Selatan yaitu senyawa alkaloid, saponin, terpenoid, dan flavonoid. Pada ekstrak etil asetat yaitu saponin, flavonoid, dan tanin.
2. Penggunaan pelarut etil asetat lebih baik dibandingkan dengan pelarut metanol 70 % karena mampu membentuk gugus fungsi lebih banyak yang berperan dalam mendeteksi senyawa antimalaria yaitu saponin dan flavonoid golongan flavanon.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan uji aktivitas antimalaria senyawa bioaktif (flavonoid golongan flavanon) dari ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* menggunakan pelarut etil asetat sebagai bahan eksplorasi obat alternatif terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abd Gafur, M., I. Isa, dan N. Bialangi. 2011. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari daun Jamblang (*Syzygium cumini*). Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo. 2: 1-11.
- Agarwal, A. 2016. Duality Of Anti-Nutritional Factors in Pulses. *J Nutr Disorders Ther.* 6 (1): 1-2.
- Akbar, H. R. 2010. Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavonoid Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*) Berpotensi Sebagai Antioksidan. [Skripsi]. Departemen Kimia, Fakultas MIPA. Institut Pertanian Bogor.
- Alfaridz, F. 2018. Review jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka.* 16(2): 1-9.
- Amoa, O. P., F. Ntie-Kang, L. L., Lifongo, N. J., Sippl, W., Mbaze, L. M. A. 2013. The Potential of Anti-malarial Compounds Derived from African Medicinal Plants, Part I: a Pharmacological Evaluation of Alkaloids and Terpenoids. *Malar J.* 12(1):1–25.
- Anggadiredja, J., Purwanto, A., dan Istini, S. 2011. *Seri Agribisnis Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arif, M. S. 2019. Uji Toksisitas dan Identifikasi Ekstrak Kasar Etanol Alga Merah (*Eucheuma cottonii*) dengan Variasi Metode Pengeringan dari Perairan Wongsorejo Banyuwangi. [Skripsi]. Jurusan Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Arnida, E. R. Sahi., dan S. Sutomo. 2017. Aktivitas Antiplasmodium In Vitro dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Ekstrak Etanol Batang Manuran (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina.* 2 (2): 270-278.
- Aslan, L. M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Barua, C. C., A. Talukdar., S. A. Begum., B. Buragohain., J. D. Roy., D. C. Pathak., D. K. Sharma., A. K. Gupta., dan R. S. Bora. 2012. Effect of *Alternanthera brasiliensis* (L) Kuntze on Healing of Dermal Burn Wound. *Indian Journal of Experimental Biology.* 50(2): 56-60.
- Bhayu G. B. 2019. Analisis Karakteristik Karaginan *Eucheuma cottonii* Asal Aceh Jaya Menggunakan Pelarut Alkali (KOH dan NaOH). *AMINA.* 1(2): 59-66.

- Bringmann, G., A. Hamm., C. Gunther., M. Michel., R. Brun., dan V. Mudogo. 2000. Ancistrocalines A and B, two new bioactive naphthylisoquinolines, and related naphthoic acids from *Ancistrocladus ealaensis*. *Journal of natural products*. 63(11): 1465–1470.
- Brandao, M. G. L., A. U. Krettli., L. S. R. Soares., C. G. C. Nery., H. C. Marinuzzi. 1997. Antimalarial Activity of Extracts and Fractions from *Bidens pilosa* and other *Bidens* species (Asteraceae) Correlated with the Presence of Acetylene and Flavonoid Compounds. *J Ethnopharmacol*. 57(2): 131–8.
- Budiarti, M., A. Maruzy., dan E. Brotojoyo. 2020. Aktivitas Antimalaria Daun Gempol (*Nauclea orientalis* (L.)) terhadap *Plasmodium falciparum*. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 30(2): 135-146.
- Budiarti, M., dan W. Jokopriyambodo. 2020. Potensi Ekstrak Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita*) Sebagai Anti *Plasmodium falciparum*. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 31(2): 85-96.
- Chairunisa, I. dan R. B. Indradi. 2019. Aktivitas Antibakteri dan Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Alga Merah (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Farmaka*. 17(1): 105-110.
- Chang, T. 2009. An updated review of tyrosinase inhibitor. *International Journal of Molecular Science*. 10: 2440-2475.
- Davis, R., dan L. Mauer. 2010. Fourier Transform Infra Red (FT-IR) spectroscopy: a rapid tool for detection and analysis of foodborne pathogenic bacteria. *Current Research, Technology and Education Topics in applied Microbiology and Microbial Biotechnologi. A Mendez-Vilas (Ed.)*. 1: 1582-1594.
- Darmawati, A.A.S.K., I.G.A.G. Bawa, dan I.W. Suirta. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*. 9(2): 203-210.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2001. *Kajian Sumberdaya Ikan*. KOMNASJISKAN Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Dolorosa, M. T., P. S. Nurjanah., E. Anwar., dan T. Hidayat. 2017. Kandungan senyawa bioaktif bubuk rumput laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan baku krim pencerah kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 633-644.
- Doty, M. S. 1985. *Eucheuma Farming for Carrageenan-sea Grant Advisory Report*. Prentice-Hall. New Jersey.
- Dutia, P. 2004. *Ethyl Acetate: A Techno-Commercial Profile*. Chemical Weekly. Indian.
- Elford, B. C. 1986. L-Glutamine influx in malaria-infected erythrocytes: a target for antimalarials. *Parasitology Today*. 2(11): 309–312.

- Ergina, E., S. Nuryanti, dan I. D. Puspitasari. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(3): 165-172.
- Fatmawati, N., N. Anggreini, R. D. Saputri, T. S. Tjahjandarie, dan M. Tanjung. 2018. Aktivitas Antimalaria Senyawa Flavanon Terisoprenilasi dari Kulit Batang *Erythrina fusca* L. *Jurnal Pharmascience*. 5(1): 36-41.
- Firawati, F. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Butanol Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan Metode Romatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Infra Merah. *Jurnal Ilmiah Pena: Sains dan Ilmu Pendidikan*. 10(1): 12-17.
- Habibi, A. I., R. A. Firmansyah, dan S. M. Setyawati. 2018. Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(1): 1-4.
- Hallock, Y. F., J. H. Cardellina., M. Schäffer., G. Bringmann., G. François., dan M. R. Boyd. 1998. Korundamine A, a novel HIV-inhibitory and antimalarial "hybrid" naphthylisoquinoline alkaloid heterodimer from *Ancistrocladus korupensis*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 8(13): 1729–1734.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Harmita. 2006. *Analisis Fisika Kimia*. Departemen Farmasi FMIPA-UI. Jakarta.
- Hayati, E. K., A. Jannah., dan R. Ningsih. 2012. Identifikasi senyawa dan aktivitas antimalaria in vivo ekstrak etil asetat tanaman anting-anting (*Acalypha indica* L.). *Molekul*. 7(1): 20-32.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 1(2): 89-98.
- Hilou, A., O. G. Nacoulma., dan T. R. Guiguemde. 2006. In vivo Antimalarial Activities of Extracts *Amaranthus Spinus* L. and *Boerhaavia erecta* L. in Mice. *Journal or Ethnopharmacology*. 10(3): 236-240.
- Julianto, T. S. 2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Khasanah, N.W., Karyadi, B., dan Sundaryono, A. 2020. Uji Fitokimia dan Toksisitas Ekstrak Umbi *Hydnophytum* sp. terhadap *Artemia salina* Leach. *Journal of Science Education*. 4(1): 47-53.
- Konakom, K., A. Saengchan., P. Kittisupakorn., dan I. M. Mujtaba. 2010. *High Purity Ethyl Acetate Production with a Batch Reactive Distillation Column using Dynamic Optimization Strategy. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science Vol II*. San Francisco. USA.

- Kopon, A.M., A. B. Baunsele, dan E. G. Boelan. 2020. Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Asal Pulau Timor. *Akta Kimia Indonesia*. 5 (1): 43-52.
- Kristanti, A. N., N. S. Aminah., M. Tanjung., dan B. Kurniadi. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University. Surabaya.
- Maharany, F., S. Nurjanah., E. Anwar., dan T. Hidayat. 2017. Kandungan Senyawa Bioaktif Rumpun Laut *Padina australis* dan *Eucheuma cottonii* Sebagai Bahan Baku Krim Tabir Surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 10-17.
- Madjid, A. D. R., D. A. Rahmawati, dan A. G. Fasya. 2020. Variasi Bahan Eluen pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* dengan Kromatografi Kolom Basah. *Alkimia*. 8(1): 35-40.
- Matthew, A. O., E. Olusola, O. Ademola, A. Aderotomi, dan J. Adebola. 2018. Antimalaria Activity of Total Saponins from *Terminalia avicennioides* and Its Effect on Liver and Haematological of Infected Mice. *Drug Designing*. 7(2): 1-6.
- Mutiara, R., M. Djangi., dan N. Herawati. 2016. Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Kulit Buah Mangrove Pidada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*. 17(2): 52-62.
- Mustofa. 2003. Molekul antimalaria alami: potensi dan tantangan pengembangannya sebagai obat baru untuk malaria. *MOT*. 8(26): 8-18.
- Nandiyanto, A.B.D., R. Oktiani, dan R. Ragadhita. 2019. Cara Membaca dan Menginterpretasikan Spektroskop FTIR Bahan Organik. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 4(1): 97-118.
- Ningrum, R., E. Purwanti., dan 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.
- Nugraha, A. C., A. T. Prasetya, dan S. Mursiti. 2017. Isolasi, identifikasi, uji aktivitas senyawa flavonoid sebagai antibakteri dari daun mangga. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 6(2): 91-96.
- Nurhayati, M., A. Widiyantoro, dan P. Ardiningsih. 2017. Senyawa Terpenoid dari Fraksi Diklorometana Daun Tanaman Andong (*Cordyline fruticosa*) dan Aktivitas Antimalariannya Terhadap *Plasmodium falciparum*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 6(3): 81-85.
- Nurjanah, N. M., E. Anwar., N. Luthfiyana., dan T. Hidayat. 2017. Identification of bioactive compounds of seaweed *sargassum* sp. and *eucheuma cottonii* doty as a raw sunscreen cream. *Proc Pakistan Acad Sci Part B*. 54(4): 3-8.

- Nogueira, C. R., dan L. M. X. Lopes. 2011. Antiplasmodial Natural Products. *Molecules*. 16(3): 46–90.
- Octaviani, Y. 2009. Isolasi dan Identifikasi Aglikon Saponin Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.). [Skripsi]. Jurusan Farmasi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Pambudi, A., M. Farid., dan H. Nurdiansah. 2017. Analisa Morfologi dan Spektroskopi Infra Merah Serat Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*) Hasil Proses Alkalisasi Sebagai Penguat Komposit Absorpsi Suara. *Jurnal Teknik ITS*. 6 (2): 441-444.
- Perry, R. H. 1984. "Perry's Chemical Engineering Handbook", 6th Edition, McGraw Hill Company. New York. USA.
- Prasetya, A., A. 2021. Aktivitas Penghambatan Ekstrak Etil Asetat Rumput Gong (*Eriocaulon cinereum* R. Br.) Terhadap Pertumbuhan Sel Plasmodium falciparum. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Prastika, I., N. Herawati., dan M. Wijaya. 2021. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak n-Heksana Kulit Batang Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Chemica*. 22(1): 35-42.
- Pratiwi, R. D. 2016. Uji Kualitatif Fitokimia Daun Ruta Angustifolia. *Faktor Exacta*. 9(3): 200-206.
- Priantono, D., A. E. J. N. Purnama. 2016. Tantangan dalam Tata Laksana Malaria Berat di Rumah Sakit Daerah Terpencil di Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam*. 3(1): 41-44.
- Putri, V. D. D. 2016. Analisis Penciri Spektral Gugus Fungsi Asam Lemak Pada Minyak Goreng Kemasan Dan Minyak Goreng Curah Serta Pengaruh Pemanasan Berulang Dengan Teknik Ftir Spectroscopy. [Dissertation]. Jurusan Teknik Fisika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Putri, W. S., N. K. Warditiani., dan L. P. F. Larasanty. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2 (4): 56-60.
- Rohmah, U. M., M. Shovitri dan N. D. Kuswytasari. 2018. Degradasi Plastik Oleh Jamur *Aspergillus terreus* (L1021) pada pH 5 dan 6 serta Suhu 25°C dan 35°C. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 7(2): 2337-3520.
- Rubiyanti, R., N. Syafa'ah., dan N. Aji. 2019. Pengaruh Pelarut Campur Etil Asetat dan n-Heksana Terhadap Rendemen dan Golongan Senyawa Kimia Pada Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.). *Jurnal Media Informasi*. 15(1): 54-62. Rumus Kimia. 2015. *Rumus Kimia Metanol*. [terhubung berkala]. <https://www.rumuskimia.net/>. [10 November 2021].
- Rumus Kimia. 2015. *Rumus Kimia Etil Asetat*. [terhubung berkala]. <https://www.rumuskimia.net/>. [10 November 2021].



- Sahri, A. J., dan W. Rahmalia. 2019. Efek Pelarut Terhadap Spektra Absorpsi UV-Vis Kurkuminoid. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 8(1): 1-9.
- Saidi, N., B. Ginting, Murniana, dan Mustanir. 2018. *Analisis Metabolit Sekunder*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Sangi, M., L. Momuat, dan Kumanaung. 2012. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 12(2): 123-124.
- Santosa., Andasuryani, dan D. Kurniawan. 2016. *Karakteristik Tepung Rumpun Laut*. National Conference of Applied Science, Engineering, Business, and Information Teknologi Politeknik Negeri Padang. Padang.
- Sari, N. W., M. Y. Fajri dan A. Wilapangga. 2018. Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa acuminata* L.). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*. 2(1): 30-34.
- Saxena, S., N. Pant., D. C. Jain, dan R. S. Bhakuni. 2003. Antimalarial agents from plant sources. *Current science*. 2(2): 1314-1329.
- Septiana, E., D. Gianni., dan P. Simanjuntak. 2017. Toksisitas dan Aktivitas Antimalaria Melalui Penghambatan Polimerisasi Hem Secara In Vitro Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 27(4): 255-262.
- Setiawan, M. H., S. Mursiti, dan E. Kusumo. 2016. Aisolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Indonesian Journal of mathematics and Natural Sciences*. 39(2): 128-134.
- Sirait, M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. ITB. Bandung.
- Sulistiyani, M. 2018. Spektroskopi Fourier Transform Infra Red Metode Reflektansi (Atr-Ftir) Pada Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Vitamin C. *Jurnal TEMAPELA*. 1(2): 39-43.
- Supraneffy, Y. 2018. Berbagai Aspek Tentang Malaria Di Kabupaten Pesawaran. *Spirakle*. 10(1): 41-53.
- Susilawati dan Hermansyah. 2014. Uji Potensi Antiplasmodium Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap *Plasmodium falciparum*. *Molekul*. 9(1): 13-17.
- Svehla, G. 1990. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro Edisi kelima*. PT Kalman Media Pustaka. Jakarta.
- Tandi, J., N. P. Dewi, R. C. Wirawan, dan M. R. Surat. 2020. Potensi Rumpun Laut (*Eucheuma cottonii* J. Agardh) Terhadap Nefropati Diabetik Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Farmasi Galenika*. 6(2): 286-294.
- Thompson, E. B. 1985. *Drug Bioscreening*. Graceway. Publishing Company. America.

- Tiyas, S. R. 2019. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*), Lamun (*Enhalus acoroides*), dan Taurin Terhadap Hispatologi Serta Kadar Glutation Jantung Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan Yang DiInduksi Glifosat. [Skripsi]. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Tunnisa, T., S. Mursiti, dan J. Jumaeri. 2018. Isolasi Flavonoid Kulit Buah Durian dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antirayap *Coptotermes* sp. *Indonesia Journal of Chemical Science*. 7(1): 21-27.
- Variani, Y. A., E. Setyaningrum., K. Handayani., N. Nukmal., dan A. Arifiyanto. 2021. Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Metabolit Sekunder *Serratia marcescens* strain MBC1. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. 4(2): 64-71.
- Veronika, H. H., Mappiratu, dan Sumarni, N.K. 2017. Ekstraksi dan Karakterisasi Ekstrak Zat Warna Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Kovalen*. 3(1): 7-16
- Widyawaruyanti, A., N. C. Zaini, dan Syafruddin. 2011. Mekanisme dan Aktivitas Antimalaria dari Senyawa Flavonoid yang Diisolasi dari Cempedak (*Artocarpus champeden*). *JBP*. 13(2): 67-77.
- Wijaya, J. K. I. 2019. Potensi Pare (*Momordica carantia* L) sebagai antimalaria. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 2(2): 210-216.
- Wijaya, J., J. Salenussa., dan J. Marantika. 2012. *Potensi Ekstrak Metanol Daun Kapur (Harmsiopanax aculeatus, Harms) Sebagai Obat Antimalaria. In Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian 2013*. Indonesian Ministry of Research Technology and Higher Education.
- Yanuarti R., E. A. Nurjanah., dan T. Hidayat. 2017. Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 20(2): 230-237.