

LAPORAN TUGAS AKHIR



**PERBANDINGAN KADAR ALKALOID EKSTRAK ETANOL 70% DAN
ETANOL 96% RUMPUT LAUT MERAH (*Euchema spinosum*) HASIL
MASERASI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SINDI ARLIN NATASYA
NPM F0I023064**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BENGKULU
2026**

LAPORAN TUGAS AKHIR



PERBANDINGAN KADAR ALKALOID EKSTRAK ETANOL 70% DAN ETANOL 96% RUMPUT LAUT MERAH (*Euchema spinosum*) HASIL MASERASI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memeroleh Gelar Ahli Madya
Farmasi pada Program Studi D3 Farmasi**

**SINDI ARLIN NATASYA
NPM F01023064**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BENGKULU
2026**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenar-benarnya menyatakan bahwa:

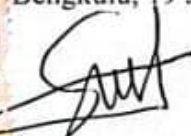
Karya Tulis Ilmiah ini saya susun tanpa Tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Bengkulu.

Nama : Sindi Arlin Natasya
NPM : F0I023064
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Prodi : D3 Farmasi
Judul LTA : Perbandingan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol 70% dan Etanol 96% Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*) Hasil Maserasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Jika dikemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Bengkulu kepada saya.



Bengkulu, 19 Juni 2026


Sindi Arlin Natasya

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN KADAR ALKALOID EKSTRAK ETANOL 70% DAN ETANOL 96% RUMPUT LAUT MERAH (*Euchema spinosum*) HASIL MASERASI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

SINDI ARLIN NATASYA
NPM F01023064

Telah disetujui, diuji, dan disahkan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi Program Studi D3 Farmasi Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Bengkulu, 19 Juni 2026

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

apt. Dwi Kurnia Putri, S.Farm., M.Si
NIP. 199401152023212037

Rose Intan Perma Sari, S.Farm., Apt., M. Farm
NIP. 198505242011012003

Penguji

Samwilson Slamet, S.KM., M.Pd., M.Kes
NIP. 197307101998031005

Putri Mulia, M.Farm
NIP. 199408042024062001

Mengesahkan

Dekan FMIPA

Koordinator Program Studi D3 Farmasi

Prof. Dr. Sal Prima Yudha S, S.Si., M.Si
NIP. 197406012000031001

Suci Rahmawati, S.Farm., Apt., M.Farm
NIP. 199004172014022001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al.Baqarah: 286)

“Teruslah bergerak maju sambil fokus pada mimpimu sendiri tanpa membandingkan dirimu dengan orang lain. Percayalah bahwa suatu hari nanti kamu pasti akan mencapainya”

(Lee Haechan)

Persembahan:

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, serta kemudahan yang diberikan sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Laporan ini penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah memberikan doa, dukungan, serta bantuan selama proses penyusunan.

- Pertama kepada diri saya sendiri Sindi Arlin Natasya Terima kasih telah bekerja keras dan bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan kekhawatiran, namun tetap dijalani dan berhasil dilalui. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang tuhan berikan. Dan ribuan terima kasih diucapkan kepada diri sendiri karna sudah mampu mempertanggung jawabkan semua kepercayaan yang sudah diberikan termasuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sampai selesai dengan jerih payah sendiri.
- Kepada Kedua Orang Tua tercinta, terkasih, dan tersayang Bapak Ardi dan Ibu Indra Wati. Terima kasih telah mengusahakan segalanya untuk anakmu yang satu ini. Terima kasih atas doa hebat yang selalu kalian panjatkan untuk penulis. Semoga Mama dan Papa sehat selalu dan selalu ada dalam lindungan Allah SWT, dan selalu ada dalam setiap episode kehidupan penulis. Penulis meminta maaf belum bisa memberikan yang terbaik dan penulis berharap suatu saat nanti mama dan papa bisa bangga dengan anakmu ini.
- Kepada Kakak-kakak tersayang, Desti Indaryani dan Ayu Lein Fitri Ramadhani. Kehadiran kalian adalah anugerah terindah yang Allah titipkan kepada penulis. Terima kasih telah menjadi sumber kebahagiaan, penghibur di saat lelah, penyemangat ketika hampir menyerah, dan pengingat bahwa setiap perjuangan ini tidak pernah penulis lalui sendirian. Terima kasih telah

mengusahakan segalanya untuk adikmu ini, penulis meminta maaf belum bisa memberikan yang terbaik

- Kepada Adikku tersayang, Gio Ardiantara. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan penulis untuk terus berjuang dan tidak menyerah dalam menghadapi setiap tantangan. Semoga pencapaian ini dapat menjadi motivasi bagimu untuk terus belajar, berkembang, dan meraih impian yang di cita-citakan.
- Kepada kedua keponakan imutku, Jiji dan Nano kehadiran kalian merupakan salah satu alasan penulis tetap semangat dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini. Terima kasih sudah memberikan tawa disaat penulis lelah dalam menghadapi tantangan ini.
- Kepada Penghuni P/10, Terima kasih atas segala perhatian, bantuan dan dukungan, serta kebersamaan yang telah diberikan selama penulis menjalani masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Kehadiran kalian memberikan rasa nyaman, dan semangat dalam menghadapi berbagai tantangan selama berada jauh dari keluarga.
- Kepada Sahabat-sahabatku G'7+K'A yaitu Diniana, Seftiana, Ciwid, Uyungie, Wik, Nuy, dan Alamsi yang telah menjadi sahabat penulis dari sejak SMA hingga saat ini, walaupun saat ini kita sedang menempuh cita-cita kita di jalan masing-masing, tetapi penulis ingin mengucapkan terimakasih telah menjadi sahabat yang baik dan selalu membuat penulis tertawa dan merasa senang ketika berkumpul bersama.
- Kepada sahabat sekaligus partner seblakku yaitu Ara terima kasih telah menemani dan mendedarkan setiap keluhan penulis selama perkuliahan. Terima kasih untuk tawa dan ajakan makan seblak setiap kali penulis pulang.
- Kepada Teman-teman tersayang Try Nafilah Nujjiah dan Rahma Arenda Syafika, terima kasih telah menemani dan membersamai hiruk-pikuk dunia perkuliahan. Terima kasih selalu menenangkan di saat panik, serta dengan sabar menghadapi penulis yang sering kali tidak sabaran. Kehadiran kalian membuat perjalanan ini lebih ringan dan penuh semangat.
- Kelas *Squadnebipharmacy*, terima kasih atas semua momen kebersamaan, tawa, kerja sama, dan semangat yang tak pernah padam. Semoga kenangan indah ini tetap abadi, dan kita semua dapat meraih kesuksesan di jalan masing-masing.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sindi Arlin Natasya
NPM : F0I023064
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Prodi : D3 Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi dari Program Studi D3 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Bagian tertentu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir dikutip dari hasil karya orang lain yang telah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai norma, etika, dan kaidah penulisan ilmiah.

Apabila kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Laporan Tugas Akhir ini adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bengkulu, 19 Juni 2026



Sindi Arlin Natasya

ABSTRAK

PERBANDINGAN KADAR ALKALOID EKSTRAK ETANOL 70% DAN ETANOL 96 % RUMPUT LAUT MERAH (*Eucheuma spinosum*) HASIL MASERASI DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Sindi Arlin Natasya, Dwi Kurnia Putri, Rose Intan Perma Sari

Rumput laut merah *Eucheuma spinosum* merupakan sumber daya hayati laut yang mengandung metabolit sekunder, salah satunya alkaloid yang memiliki berbagai aktivitas biologis. Konsentrasi pelarut etanol dapat memengaruhi jumlah senyawa alkaloid yang terekstraksi. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut merah hasil maserasi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan metode maserasi menggunakan dua konsentrasi pelarut etanol. Identifikasi alkaloid dilakukan secara kualitatif menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff, sedangkan penetapan kadar dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan kafein sebagai standar pada panjang gelombang maksimum 275 nm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan kedua ekstrak positif mengandung alkaloid. Rendemen ekstrak etanol 70% sebesar 22,945%, sedangkan etanol 96% sebesar 12,45%. Kadar alkaloid rata rata ekstrak etanol 70% sebesar $5,5 \pm 0,22$ mg CE/g dan ekstrak etanol 96% sebesar $5,3 \pm 0,10$ mg CE/g. Disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% menghasilkan kadar alkaloid sedikit lebih tinggi dibandingkan etanol 96% pada rumput laut merah.

Kata kunci: Alkaloid, *Eucheuma spinosum*, etanol 70%, etanol 96%, spektrofotometri UV-Vis.

ABSTRACT

DETERMINATION OF ALKALOID CONTENT IN 70% AND 96% ETHANOL EXTRACTS OF RED SEAWEED (*Eucheuma spinosum*) OBTAINED BY MACERATION USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRIC METHOD

Sindi Arlin Natasya, Dwi Kurnia Putri, Rose Intan Perma Sari

*Red seaweed *Eucheuma spinosum* is a marine biological resource containing secondary metabolites, one of which is alkaloids that possess various biological activities. The concentration of ethanol solvent may affect the amount of alkaloid compounds extracted. This study aimed to compare the alkaloid content of 70% and 96% ethanol extracts of red seaweed obtained through maceration using the UV-Vis spectrophotometric method. The research was conducted experimentally in a laboratory using the maceration method with two ethanol concentrations. Alkaloid identification was carried out qualitatively using Mayer, Wagner, and Dragendorff reagents, while quantitative determination was performed using UV-Vis spectrophotometry with caffeine as the standard at a maximum wavelength of 275 nm. Phytochemical screening results showed that both extracts were positive for alkaloids. The extraction yield of 70% ethanol was 22.945%, while that of 96% ethanol was 12.45%. The average alkaloid content of the 70% ethanol extract was 5.5 ± 0.22 mg QCE/g, whereas the 96% ethanol extract showed 5.3 ± 0.10 mg QCE/g. It can be concluded that the 70% ethanol extract produced a slightly higher alkaloid content than the 96% ethanol extract of red seaweed.*

Keywords: *Alkaloids, *Eucheuma spinosum*, 70% ethanol, 96% ethanol, UV-Visible spectrophotometry.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya haturkan kepada Allah SWT. Yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan agar saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang Berjudul **“Perbandingan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol 70% dan Etanol 96% Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*) Hasil Maserasi Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis”** ini. Tidak lupa pula sholawat dan junjungan kepada Nabi Besar kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari alam yang gelap menuju alam yang terang benderang seperti yang dirasakan pada saat ini.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini saya mendapatkan banyak dukungan serta bantuan baik berupa materi maupun nasehat dari berbagai pihak sehingga Laporan Tugas Akhir saya dapat terselesaikan dengan baik. Maka dari itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT karena berkat dan ridho-Nya penulis diberi kesehatan dan kelancaran sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Indra Cahyadinata S.P., M.Si selaku Rektor Universitas Bengkulu.
3. Bapak Prof. Dr. Sal Prima Yudha S, S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu.
4. Ibu Suci Rahmawati S.Farm, Apt., M.Farm selaku Koordinator Program Studi D3 Farmasi Universitas Bengkulu.
5. Ibu apt. Dwi Kurnia Putri, S. Farm, M. Si selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran serta berbagai pengalaman kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Ibu Rose Intan Perma Sari, S.Farm., Apt., M.Farm selaku pembimbing pendamping memberikan bimbingan, arahan, saran serta berbagai pengalaman kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Bapak Samwilson Slamet, S. KM., M. Pd., M.Kes selaku penguji utama yang telah memberikan nasehat, kritik, saran dan semangat untuk menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

8. Ibu Putri Mulia, M. Farm selaku penguji kedua yang telah memberikan masukan, arahan serta nasehat dalam kepenulisan Laporan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
9. Bapak dan ibu dosen Prodi Diploma 3 Farmasi yang telah mengajar, membimbing, dan memberikan berbagai ilmu dengan penuh keikhlasan.
10. Staf Program Studi D3 Farmasi, staf TU, Pustakawan Universitas Bengkulu
11. Serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian penulisan Laporan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran serta bimbingan dari berbagai pihak agar penulis menjadi lebih baik lagi untuk penelitian selanjutnya.

Bengkulu, 19 Juni 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sindi Arlin Natasya', with a stylized, cursive script.

Sindi Arlin Natasya

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti	3
1.5.2 Manfaat Bagi Akademik	4
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	5
2.1.2 Morfologi Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	6
2.1.3 Kandungan Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	6
2.1.4 Manfaat Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	7
2.2 Alkaloid	7
2.3 Etanol.....	8
2.4 Kafein.....	9
2.5 Simplisia	10
2.6 Ekstraksi.....	10
2.7 Skrining Fitokimia	13

2.8 Metabolit Sekunder.....	15
2.9 Spektrofotometri UV-Vis	15
2.9.1 Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis	16
2.9.2 Prinsip Kerja Alat Spektrofotometri UV-Vis	17
2.9.3 Hukum Lambert-Beer	18
2.10 Kerangka Teori.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan.....	20
3.3.1 Alat.....	20
3.3.2 Bahan	20
3.4 Prosedur Kerja Penelitian	20
3.4.1 Pengambilan Sampel.....	20
3.4.2 Verifikasi Sampel	21
3.4.3 Pembuatan Simplisia.....	21
3.4.4 Pembuatan Ekstrak.....	22
3.4.5 Uji Kualitatif	22
3.4.5 Penetapan Kadar Alkaloid Metode Spektrofotometri UV-Vis	23
3.5 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Hasil Penelitian	26
4.1.1 Verifikasi Tanaman.....	26
4.1.2 Hasil Skrining Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	26
4.1.3 Uji Organoleptik	27
4.1.4 Rendemen Ekstrak Etanol 70% Dan Etanol 96% Tumbuhan Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>).....	27
4.1.5 Analisa Uji Kuantitatif Ekstrak Sampel Tumbuhan Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>).....	27
4.2 Pembahasan.....	29
BAB V PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Skrining Fitokimia Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>) ...	26
Tabel 4. 2 Hasil Uji Organoleptik Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	27
Tabel 4. 3 Hasil Rendemen Ekstrak Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	27
Tabel 4. 4 Absorbansi Kurva Standar Kafein Panjang Gelombang 275 nm.....	28
Tabel 4. 5 Hasil Penetapan Kadar Alkaloid (KA)	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tumbuhan Rumput Laut Merah (<i>Eucheuma spinosum</i>)	5
Gambar 2.2 Struktur Alkaloid	7
Gambar 2.3 Struktur Kafein	9
Gambar 2.4 Diagram alat spektrometer UV-Vis (<i>single beam</i>)	17
Gambar 2.5 Skema spektrofotometer UV-Vis (<i>Double-beam</i>)	17
Gambar 2.6 Kerangka Konsep	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Larutan Pengenceran	42
Lampiran 2. Pembuatan Simplisia Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	43
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	44
Lampiran 4. Uji Kualitatif	45
Lampiran 5. Penetapan Kadar Alkaloid Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis	46
Lampiran 6. Hasil Verifikasi Tanaman Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	49
Lampiran 7. Pembuatan serbuk simplisia Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	50
Lampiran 8. Proses ekstraksi tumbuhan rumput laut merah (<i>Euchema spinosum</i>)	51
Lampiran 9. Hasil Ekstrak Tumbuhan Rumput Laut Merah (<i>Euchema spinosum</i>)	52
Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia Alkaloid	53
Lampiran 11. Panjang Gelombang Maksimum	55
Lampiran 12. Hasil Absorbansi Larutan Standar Kafein	56
Lampiran 13. Hasil Penetapan Kadar	57
Lampiran 14. Uji Analitik	62
Lampiran 15. <i>Certificate Of Analysis</i> Kafein	63
Lampiran 16. <i>Certificate Of Analysis</i> Bromocresol Green	64
Lampiran 17. <i>Certificate Of Analysis</i> Etanol 70%	65
Lampiran 18. <i>Certificate Of Analysis</i> Etanol 96%	66
Lampiran 19. <i>Certificate Of Analysis</i> Etanol Pro Analisis	67
Lampiran 20. Publikasi Artikel Sinta 5	68
Lampiran 21. <i>Letter of Acceptance</i> (LoA)	69
Lampiran 22. Hasil Uji <i>Similarity</i> /Plagiarisme	70
Lampiran 23. Daftar Riwayat Hidup	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati yang sangat melimpah di wilayah perairan Indonesia. Berdasarkan laporan *Van Bosse*, terdapat sekitar 555 spesies rumput laut di Indonesia dari total 8.642 spesies yang ada di seluruh dunia. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Indonesia, sebagai kawasan tropis, menyumbang sekitar 6,42% terhadap keseluruhan keanekaragaman hayati rumput laut dunia. Jenis rumput laut yang tergolong dalam kelas alga merah (*Rhodophyta*) menjadi kelompok paling dominan di ekosistem laut Indonesia, dengan jumlah spesies yang telah diidentifikasi mencapai kurang lebih 452 jenis. Alga merah diketahui mengandung beragam senyawa bioaktif yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku nutrasetikal. Selain itu, rumput laut memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antioksidan, imunostimulan, dan antibakteri. Di antara seluruh jenisnya, rumput laut merah atau alga merah dikenal memiliki aktivitas biologis yang paling menonjol dibandingkan kelompok rumput laut lainnya (Loho *et al.*, 2021).

Eucheuma spinosum diketahui mengandung iota-karagenan yang berfungsi sebagai penstabil, pengental, pengemulsi, serta pembentuk gel. Selain itu, rumput laut ini juga mengandung metabolit sekunder yang berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif. Metabolit tersebut terbentuk sebagai respons terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti kadar salinitas yang tinggi, atau sebagai mekanisme pertahanan diri terhadap serangan predator. Beragam senyawa kimia yang terdapat di dalamnya meliputi golongan polisakarida, lipid, protein, alkaloid, serta senyawa fenolik dan triterpenoid (Yusvantika *et al.*, 2022).

Alkaloid merupakan kelompok senyawa alami yang memiliki peran penting dalam perjalanan sejarah, terutama dalam bidang ekonomi, kesehatan, politik, dan sosial manusia. Senyawa ini diketahui memiliki efek fisiologis yang kuat terhadap sistem tubuh mamalia maupun organisme lain, sehingga beberapa jenis alkaloid dimanfaatkan sebagai agen terapeutik yang bernilai tinggi. Berkat aktivitas biologisnya, alkaloid banyak digunakan sebagai obat, stimulan, narkotika, maupun

racun. Selain itu, alkaloid juga dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba dan antidiare, yang berkaitan dengan pengaruhnya selama proses transit di usus halus serta kemampuannya untuk berinteraksi dengan asam deoksiribonukleat (DNA) dari mikroorganisme (Juna, 2023).

Pemilihan jenis pelarut dalam proses ekstraksi sangat menentukan banyaknya kandungan senyawa aktif yang dihasilkan dalam ekstrak. Metabolit sekunder pada tumbuhan akan terlarut dalam pelarut yang memiliki tingkat polaritas sebanding dengan sifat polaritas senyawa tersebut. Secara umum, pelarut diklasifikasikan menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat kelarutannya, yaitu nonpolar, semi-polar, dan polar. Etanol termasuk pelarut polar yang mampu mengekstraksi senyawa-senyawa dengan karakteristik polar (Pote *et al.*, 2024). Etanol 70% merupakan pelarut bersifat polar yang mampu mengekstraksi berbagai senyawa kimia polar serta memisahkan senyawa polar dari senyawa. Etanol 96% dipilih karena bersifat selektif dan tidak beracun, memiliki kemampuan penyerapan yang baik serta kapasitas filtrasi yang tinggi, sehingga mampu menyaring senyawa nonpolar, semi-polar, dan polar (Soraya *et al.*, 2025).

Kandungan total alkaloid dapat dianalisis menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi berbagai senyawa, termasuk alkaloid dan flavonoid, melalui pengukuran penyerapan cahaya oleh sampel. Pengukuran absorbansi pada metode ini dilakukan pada rentang panjang gelombang 200–400 nm. Spektrofotometri UV-Vis dikenal sebagai metode yang sederhana, ekonomis, dan andal, serta mampu memberikan hasil yang akurat bila dibandingkan dengan teknik kromatografi (Rozi, 2023).

Sejauh ini belum ada penelitian mengenai perbandingan kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut merah (*Euchema spinosum*) hasil maserasi menggunakan metode spektrofotometer uv-vis. Oleh karena itu,. berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai **“Perbandingan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol 70% dan Etanol 96% Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*) Hasil Maserasi Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijabarkan di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan yaitu:

1. Apakah kadar alkaloid yang dihasilkan dari ekstraksi rumput laut merah menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 96% dengan metode maserasi memiliki perbedaan yang signifikan?
2. Pelarut etanol dengan konsentrasi berapa yang menghasilkan kadar alkaloid tertinggi pada ekstrak rumput laut merah (*Euchema Spinosum*)?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah rumput laut merah yang diambil dari satu lokasi yang sama.
2. Penelitian ini hanya menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 70% dan 96% dalam proses maserasi.
3. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi tanpa variasi waktu atau suhu, selain yang ditetapkan pada prosedur standar.
4. Pengujian kadar alkaloid dilakukan menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS dengan pembanding tertentu sesuai prosedur analisis alkaloid.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adanya perbedaan kadar alkaloid pada ekstrak etanol 70% dan etanol 90% dari rumput laut merah.
2. Menentukan konsentrasi etanol yang paling efektif untuk mengekstraksi alkaloid dari rumput laut merah.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini bermanfaat bagi peneliti untuk memperdalam pemahaman mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap hasil ekstraksi senyawa alkaloid dari rumput laut merah.

1.5.2 Manfaat Bagi Akademik

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, pengetahuan dan juga dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa-mahasiswi khususnya program studi D3 farmasi Universitas Bengkulu mengenai pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap hasil ekstraksi senyawa alkaloid dari rumput laut merah.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang potensi rumput laut merah sebagai sumber senyawa alkaloid yang memiliki nilai ekonomi dan manfaat kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

Rumput laut ini dikenal dengan nama daerah agar-agar. Dalam dunia perdagangan, rumput laut ini dikenal dengan istilah *spinosum* yang berarti duri yang tajam. Rumput laut ini berwarna cokelat tua, hijau cokelat, hijau kuning, atau merah ungu. Ciri-ciri lainnya adalah memiliki thallus silindris, lilin dan kenyal. *Eucheuma spinosum* menjadi spesies rumput laut yang paling banyak dihasilkan di Indonesia pada tahun 2015 yaitu sebanyak 466.740 ton kering jika dibandingkan dengan sumber rumput laut lainnya. Indonesia didesak agar menjadi produsen rumput laut *Eucheuma spinosum* terbesar didunia. *Eucheuma spinosum* sering digunakan sebagai sumber protein bioaktif, karagenan dan metabolit sekunder aktif (Aspa, 2023).

2.1.1 Klasifikasi Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

Alga merah, yang lebih dikenal oleh masyarakat pesisir sebagai rumput laut merah, merupakan jenis rumput laut yang paling melimpah di perairan Indonesia dengan jumlah sekitar 452 spesies. Alga merah digolongkan sebagai tumbuhan tingkat rendah karena seluruh bagian tubuhnya tidak memiliki diferensiasi, melainkan berbentuk thallus (Aspa, 2023).



Gambar 2.1 Tumbuhan Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Menurut (Aspa, 2023) *Eucheuma spinosum* memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieriaceae
Genus	: <i>Eucheuma</i>
Spesies	: <i>Eucheuma spinosum</i>

Menurut (Febriani, 2023), habitat *Euchema spinosum* umumnya adalah perairan jernih dengan dasar berpasir atau berlumpur, hidup menempel pada berbagai jenis terumbu karang atau pada media tali. Suhu optimum pertumbuhan genus *Eucheuma* berkisar antara 27-30°C.

2.1.2 Morfologi Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Eucheuma spinosum memiliki karakter morfologi yaitu bentuk *tallus* silindris, percabangan *tallus* berujung runcing atau tumpul dan ditumbuhi nodulus. *Eucheuma spinosum* merupakan nama dalam dunia perdagangan yang dikenal dengan nama ilmiah *Euchema denticulatum*. Ciri fisik *Euchema spinosum* berupa talus bulat tegak dengan ukuran panjang 5-30 cm, transparan, kuning-coklat hingga kuning-merah, permukaan talus ditutupi tonjolan berupa duri tajam tidak beraturan, paku berbentuk cabang memanjang. Rumput laut merah tersebut juga memiliki ciri khas yaitu mengandung pigmen fikobilin yang terdiri dari fikoeritrin dan fikosianin (Febriani, 2023).

2.1.3 Kandungan Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

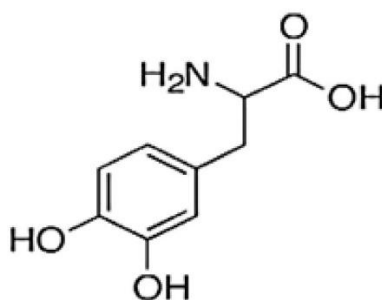
Alga merah (*Eucheuma spinosum*) merupakan alga yang memiliki lebih banyak aktivitas biologi dibandingkan dengan jenis alga lainnya. Senyawa-senyawa kimia pada alga merah didominasi dari familia *Rhodomelacea*. *Eucheuma spinosum* termasuk spesies rumput laut merah yang mengandung serat pangan, vitamin A, B, C, karoten, serta memiliki beragam aktivitas seperti antioksidan, antibakteri, antifungi, antiinflamasi, sitotoksik dan insektisida. Selain itu alga merah juga mengandung beberapa terpenoid, polieteter, asetogenin, mengandung beberapa asam amino, sikimat serta derivat asam

nukleat dan asetat serta di Indonesia dikembangkan menjadi sumber bahan obat yang berasal dari alam yang dibudidayakan. Potensi metabolit bioaktifnya terbukti memiliki aktivitas biologis seperti antivirus, antioksidan, antijamur, antibakteri dan antiinflamasi. Senyawa metabolit sekunder yang disintesis oleh alga merah yaitu karatenoid, polifenol, terpenoid, xantofil dan alkaloid (Aspa, 2023).

2.1.4 Manfaat Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Dalam industri farmasi rumput laut merah bermanfaat sebagai obat pencahar atau peluntur, bahan tambahan pada pembuatan obat-obatan dan pasta gigi serta bahan campuran pencetak contoh gigi. Dalam industri tekstil dapat digunakan untuk melindungi kemilau sutera. Dalam industri kosmetik bermanfaat dalam pembuatan salep, krem, lotion, lipstik, shampoo, cat rambut dan sabun (Putri et al., 2024).

2.2 Alkaloid



Gambar 2.2 Struktur Alkaloid

Sumber: Luringunusa *et al.*, 2023

Alkaloid adalah senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, bersifat basa, dan struktur kimianya mempunyai sistem lingk heterosiklis dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Unsur-unsur penyusun alkaloid adalah karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen. Alkaloid yang struktur kimianya tidak mengandung oksigen hanya ada beberapa saja. Ada pula alkaloid yang mengandung unsur lain selain keempat unsur yang telah disebutkan. Adanya nitrogen dalam lingk pada struktur kimia alkaloid menyebabkan alkaloid tersebut bersifat alkali. Oleh karena itu, golongan senyawa-senyawa ini disebut alkaloid. Tumbuhan dikotil adalah sumber utama alkaloid. Cara ekstraksi

digunakan untuk mendapatkan alkaloid dari tumbuh-tumbuhan. Kini, beberapa alkaloid dengan struktur kimia yang sederhana telah dapat dibuat secara sintesis di dalam laboratorium. Beberapa cara telah digunakan untuk mengidentifikasi alkaloid, misalnya mikroskopik kristal, kelarutannya dalam berbagai jenis pelarut, spektrum absorpsi dan perputaran optis atau sifat farmakologisnya. Reaksi warna juga sering digunakan walaupun tidak spesifik (Sumardjo, 2019).

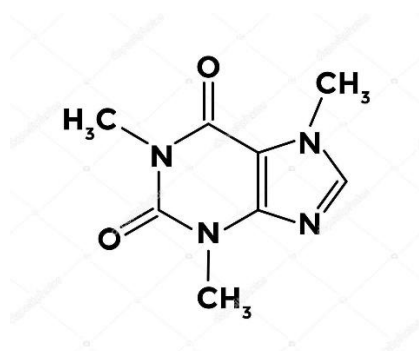
Pelarut alkaloid adalah pelarut yang sering dipakai untuk mengendapkan larutan alkaloid. Pelarut yang penting antara lain pereaksi Mayer (merkuri potasium iodida), pereaksi Marme (kadmium potasium iodida), pereaksi Wagner (larutan 1, dalam kalium iodida), pereaksi Dragendorff (bismut potasium iodida), pereaksi Sonnenschein (asam fosfomolibdat), dan pereaksi Scheiber (asam fosfotungstat). Pada temperatur kamar, kebanyakan alkaloid berupa padatan. Bentuk alkohol ada yang kristal dan amorf. Beberapa di antaranya berupa cairan, namun tidak banyak jumlahnya. Alkaloid yang padat pada umumnya berwarna putih atau tidak berwarna, tetapi ada pula yang berwarna kuning, misalnya berberina. Alkaloid padat sukar larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik yang umum, seperti kloroform, alkohol, benzen, dan eter. Sebaliknya, garam-garam alkaloid mudah larut dalam air, tetapi hanya sedikit larut dalam alkohol. Kebanyakan alkaloid adalah amina tersier dan memiliki satu atau lebih atom karbon asimetris sehingga di dalam larutan dapat menunjukkan kerja optis. Alkaloid atau garam-garamnya banyak digunakan sebagai obat. Ada yang rasanya pahit dan bersifat sangat toksik terhadap tubuh. Alkaloid yang sampai saat ini telah dikenal digolongkan atau diklasifikasikan atas beberapa cara. Cara-cara yang umum dipakai ialah membagi alkaloid berdasarkan struktur kimia, sumber-sumber tumbuhan yang diperoleh, atau aktivitas farmakologis (Sumardjo, 2019).

2.3 Etanol

Etanol atau sering juga disebut dengan alkohol adalah suatu cairan transparan, mudah terbakar, tidak berwarna, mudah menguap, dengan rumus kimia C_2H_5OH , dapat bercampur dengan air, eter, dan kloroform, yang diperoleh melalui fermentasi karbohidrat dari ragi yang disebut juga dengan etil alkohol. Struktur etanol Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) termasuk kelompok hidroksil

yang memberikan polaritas pada molekul dan mengakibatkan meningkatnya ikatan hidrogen intermolekuler. Etanol mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Kelemahannya harganya mahal. Etanol memiliki massa jenis 0.7893 g/mL. Titik didih etanol pada tekanan atmosfer adalah 78.32°C. Indeks bias dan viskositas pada temperatur 20°C adalah 1.36143 dan 1.17 cP. Etanol adalah pelarut volatile bersifat semipolar karena dapat melarutkan baik senyawa polar maupun nonpolar. Gugus -OH polar dan -CH₃CH₂ bersifat nonpolar. Karbon pendek pada etanol ini menyebabkan sifat nonpolar (Arsa & Achmad, 2020).

2.4 Kafein



Gambar 2.3 Struktur Kafein

Sumber: Abriyani *et al.*, 2022

Kafein merupakan senyawa turunan *xantin* yang mengalami metilasi, dikenal sebagai *1,3,7-trimetilxantin*. Zat ini pertama kali berhasil diisolasi dari biji kopi oleh Friedlieb Ferdinand Runge pada tahun 1820, dan struktur kimianya secara tepat dikemukakan oleh Medicus pada tahun 1875. Kafein termasuk alkaloid alami yang namanya diambil dari kata dalam bahasa Jerman “*kaffee*” dan bahasa Prancis “*café*” yang berarti kopi. Senyawa ini ditemukan pada lebih dari 60 jenis tanaman subtropis, antara lain pada kopi (*Coffea sp.*), teh (*Camellia sinensis L.*), kakao (*Theobroma cacao*), guarana (*Paullinia cupana*), serta tanaman mate. Secara fisik, kafein berbentuk kristal putih tanpa bau dan memiliki kelarutan tinggi dalam air yang meningkat seiring naiknya suhu. Misalnya, kelarutan kafein hanya sekitar 0,6% pada suhu 0°C, meningkat menjadi 13% pada 25°C, dan mencapai 66,7% pada 100°C. Dalam konteks cita rasa, kafein diketahui

memberikan kontribusi terhadap rasa pahit pada minuman, namun pengaruhnya relatif kecil diperkirakan hanya sekitar 10–20% dari keseluruhan kepahitan yang dirasakan pada kopi. Beberapa peneliti bahkan berpendapat bahwa peran kafein dalam pembentukan rasa pahit tersebut bersifat minor dibandingkan senyawa lain yang lebih dominan (Portillo & Arévalo, 2022).

2.5 Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai bahan baku obat, yang telah melalui proses pengeringan dan penghalusan menjadi serbuk. Terdapat tiga jenis simplisia, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia pelikan/mineral. Simplisia nabati berasal dari seluruh bagian tanaman, bagian tertentu tanaman, atau eksudat yang dihasilkan oleh tanaman. Simplisia hewani mencakup hewan utuh atau zat-zat bermanfaat yang diperoleh dari hewan dan belum mengalami perubahan menjadi senyawa kimia murni, seperti minyak ikan dan madu. Sementara itu, simplisia pelikan atau mineral terdiri atas bahan yang berasal dari mineral atau bahan anorganik yang diolah secara sederhana dan belum berbentuk senyawa kimia murni, contohnya serbuk seng dan serbuk tembaga. Proses standarisasi simplisia dilakukan untuk menjamin kestabilan, keamanan, serta menjaga konsistensi kadar senyawa aktif yang terkandung di dalamnya (Evifania *et al.*, 2020).

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode yang digunakan untuk memisahkan suatu komponen tertentu dari campurannya dengan bantuan pelarut sebagai media pemisah. Proses ini termasuk ke dalam teknik pemisahan kimia yang bertujuan untuk menarik satu atau lebih senyawa dari suatu bahan menggunakan pelarut yang sesuai (Septiningrum *et al.*, 2024). Efektivitas ekstraksi akan meningkat apabila luas permukaan serbuk simplisia yang kontak dengan pelarut semakin besar, sehingga ukuran serbuk yang lebih halus akan menghasilkan proses ekstraksi yang lebih optimal. Terdapat berbagai metode ekstraksi yang dapat digunakan, masing-masing memiliki keunggulan dan keterbatasan tersendiri. Pemilihan metode yang tepat bergantung pada beberapa faktor, seperti sifat senyawa yang akan diekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, serta ketersediaan peralatan. Selain itu, kondisi seperti struktur kimia senyawa, suhu, dan tekanan

juga perlu diperhatikan agar proses ekstraksi berlangsung secara efisien (Hujjatysnaini, 2021).

Tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk memisahkan atau menarik senyawa aktif tertentu dari campurannya maupun dari simplisia. Terdapat berbagai metode ekstraksi yang dapat digunakan, di mana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangannya tersendiri. Pemilihan metode ekstraksi harus mempertimbangkan beberapa aspek penting, seperti sifat kimia senyawa yang akan diambil, jenis pelarut yang digunakan, serta ketersediaan peralatan. Selain itu, faktor seperti struktur molekul senyawa, suhu, dan tekanan juga berpengaruh terhadap keberhasilan proses ekstraksi. Alkohol sering digunakan sebagai pelarut utama karena kemampuannya yang baik dalam menyari berbagai jenis senyawa secara menyeluruh. Adapun beberapa metode ekstraksi yang umum diterapkan antara lain sebagai berikut:

1. Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang digunakan untuk menyari senyawa aktif dari simplisia yang tidak tahan terhadap pemanasan. Proses ini dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut tertentu selama jangka waktu tertentu agar senyawa yang terkandung di dalamnya dapat larut ke dalam pelarut. Maserasi biasanya dilakukan pada suhu kamar, yaitu sekitar 20–30°C, untuk mencegah terjadinya penguapan pelarut akibat suhu yang terlalu tinggi. Selama proses berlangsung, dilakukan pengadukan secara berkala, umumnya selama sekitar 15 menit, agar kontak antara bahan dan pelarut menjadi lebih merata sehingga hasil ekstraksi lebih optimal (Hujjatysnaini, 2021).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi di mana simplisia yang telah dihaluskan diekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai dengan cara mengalirkannya secara perlahan melalui sebuah kolom. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan pelarut segar secara terus-menerus, biasanya pada suhu ruang, sehingga proses penarikan senyawa aktif dapat berlangsung lebih efisien. Prinsip dasar perkolasi adalah

menempatkan serbuk simplisia ke dalam wadah berbentuk silinder yang bagian bawahnya dilengkapi dengan penyekat berpori agar cairan pelarut dapat mengalir secara merata dan terkontrol (Hujjatysnaini, 2021).

2. Ekstraksi Cara Panas

a. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu setara dengan titik didih pelarut selama jangka waktu tertentu, dengan jumlah pelarut yang terbatas namun tetap konstan. Proses ini menggunakan pendingin balik untuk mencegah kehilangan pelarut akibat penguapan, sehingga penyarian dapat berlangsung lebih efektif. Biasanya, proses refluks dilakukan secara berulang antara tiga hingga enam kali terhadap residu pertama untuk memperoleh hasil ekstraksi yang optimal. Namun, metode ini juga berpotensi menyebabkan terjadinya penguraian pada senyawa yang tidak tahan terhadap panas (Susanty & Bachmid, 2022).

b. Soxhletasi

Soxhlet merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut segar secara terus-menerus dengan bantuan alat khusus, sehingga proses ekstraksi dapat berlangsung secara konstan dengan adanya sistem pendingin balik. Pemanasan dalam metode ini menyebabkan pelarut menguap dan naik ke bagian atas alat, kemudian uap tersebut dikondensasikan oleh pendingin hingga berubah menjadi tetesan cairan yang jatuh ke dalam wadah berisi simplisia. Setelah volume pelarut mencapai batas lubang pipa samping Soxhlet, cairan tersebut akan mengalir kembali ke labu dasar, menciptakan sirkulasi berulang yang meningkatkan efisiensi penyarian. Keberhasilan metode Soxhlet sangat bergantung pada pemilihan pelarut yang tepat, yaitu pelarut yang mampu melarutkan senyawa target dengan baik. Kemampuan pelarut dalam melarutkan zat sangat dipengaruhi oleh kesesuaian tingkat kepolaran antara pelarut dan senyawa yang diekstraksi (Sofyan *et al.*, 2021).

c. Infusa

Infusa merupakan sediaan cair yang diperoleh melalui proses ekstraksi, yaitu penyaringan senyawa aktif dari tanaman yang memiliki khasiat

terapeutik dengan cara dipanaskan pada suhu sekitar 95°C selama 15 menit menggunakan pelarut berupa air matang atau aquadest. Metode ini cocok digunakan untuk bahan simplisia tumbuhan seperti daun dan kulit kayu yang memiliki tekstur relatif keras serta mengandung zat yang stabil terhadap pemanasan selama proses ekstraksi (Noval *et al.*, 2023).

d. Dekokta

Dekoktasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merebus bahan menggunakan pelarut berupa air pada suhu sekitar 90–95°C selama kurang lebih 30 menit. Hasil ekstraksi berbentuk cairan ini dapat disimpan dalam suhu dingin agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lebih lama, dengan catatan tidak terjadi kontaminasi selama penyimpanan (Hujjatysnaini, 2021).

2.7 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak tanaman. Metode ini memanfaatkan reagen untuk mendeteksi berbagai jeni senyawa, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan lainnya. Prosesnya dimulai dengan memasukkan ekstrak tanaman yang akan diuji ke dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan reagen pendeteksi.

a. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara mengendapkan alkaloid menggunakan logam berat. Terdapat tiga jenis reagen yang digunakan dalam pengujian ini, yaitu reagen mayer, dragendorff, dan wagner. Uji mayer akan menghasilkan endapan berwarna putih, uji dragendorff menghasilkan endapan berwarna orange, dan uji wagner menghasilkan endapan berwarna kuning. Alkaloid memiliki atom nitrogen yang dilengkapi dengan pasangan elektron bebas, yang dapat membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Keberadaan alkaloid dalam ekstrak ditentukan melalui reaksi dengan ketiga reagen tersebut (Nurcholis *et al.*, 2022).

b. Uji Flavonoid

Flavonoid merupakan turunan dari senyawa anti aromatik flavonoid atau 2-fenilbenzopira, yang termasuk dalam kelompok senyawa polifenol dan mengandung gugus -OH. Flavonoid diuji dengan metode wilstater menggunakan pereaksi Mg dan HCl pekat (Nurcholis *et al.*, 2022)

c. Saponin

Saponin adalah senyawa yang mempunyai ciri utama terbentuknya busa ketika dimasukkan dalam air. Umumnya saponin ditemukan dalam bentuk glikosida sebagai amphipatic glycoside (glikosida yang bersifat hidrofilik maupun lipofilik). Aglikon (struktur tanpa gula) dari saponin dinamakan sapogenin, yang mengandung steroid atau triterpen lain sebagai fitur organik utama. Saponin memiliki sifat cenderung polar karena ikatan glikosidanya. Saponin mudah larut dalam air dan bersifat racun terhadap hewan berdarah dingin. Selain itu, juga memiliki manfaat sebagai anti inflamantori, bahan pembuatan sampo, industri farmasi (Rishliani, 2022).

e. Tanin

Tanin adalah metabolit sekunder utama yang banyak ditemukan di tanaman. Tanin adalah polifenol larut dalam air dengan berat molekul biasanya 1000–3000. Tanin, yang terdiri dari sekelompok zat-zat kompleks, banyak ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan, seperti pada bagian kulit kayu, batang, daun, dan buah-buahan. Tanin terpisah dari protein dan enzim sitoplasma di dalam tanaman. Reaksi ini menghambat cairan pencernaan hewan untuk menyerap protein. Pada kenyataannya, hewan pemakan tanaman menghindari sebagian besar tanaman yang banyak ditanam karena rasanya yang sepat (Aristyawan *et al.*, 2024).

f. Triterpenoid atau Steroid

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya besar dari satuan isoprene dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualena. Triterpenoid merupakan senyawa tanpa warna, berbentuk kristal, sering kali mempunyai titik leleh tinggi dan aktif optik yang umumnya sukar dicirikan karena tidak ada kereaktifan kimianya. Steroid adalah molekul

kompleks yang larut didalam lemak dengan 4 cincin yang saling bergabung. Steroid yang paling banyak adalah sterol yang merupakan steroid alkohol (Aristyawan *et al.*, 2024).

2.8 Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah senyawa organik yang dihasilkan oleh tumbuhan, tetapi tidak berperan langsung dalam proses seperti fotosintesis, pertumbuhan, respirasi, transport solut, translokasi, sintesis protein, asimilasi nutrisi, diferensiasi, pembentukan karbohidrat, protein, dan lipid. Metabolit sekunder ini sering hanya ditemukan pada satu spesies atau kelompok spesies tertentu, berbeda dengan metabolit primer seperti asam amino, nukleotida, gula, dan lipid yang umum ditemukan di hampir semua tumbuhan. Peran metabolit sekunder bagi tumbuhan biasanya dalam jangka panjang, seperti sebagai cara untuk mempertahankan diri, serta memberi ciri khas berupa senyawa yang memiliki warna. Hormon tumbuhan yang termasuk dalam metabolit sekunder ini sering digunakan untuk mengatur kegiatan metabolisme sel dan pertumbuhan tanaman (Julianto, 2019).

2.9 Spektrofotometri UV-Vis

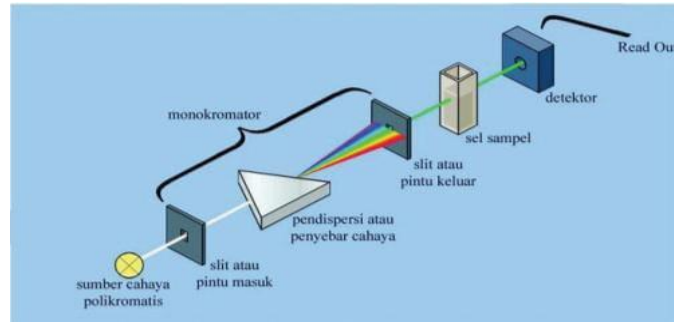
Spektrofotometri merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube. Seperti spektrometri, spektrofotometri juga merupakan teknik pengukuran jumlah zat yang juga berdasar spektroskopi. Namun lebih spesifik pada panjang gelombang tertentu, misalnya: UV (Ultraviolet), visible, dan infra merah. Spektrofotometri dimasukkan ke dalam elektromagnetik spektroskopi. Alat yang digunakan dalam spektrofotometri disebut spektrofotometer. Alat ini termasuk ke dalam jenis fotometer, suatu alat untuk mengukur intensitas cahaya. Spektrofotometer dapat mengukur intensitas sebagai fungsi dari warna, atau secara lebih khusus, fungsi panjang gelombang. Itulah sebabnya untuk spektro UV/Vis disebut spektrofotometer UV-Vis, tidak Spektrometer Uv-Vis. Sebetulnya tidak salah juga menggunakan istilah spektrometer untuk Uv-Vis. Namun kurang tepat,

kata spektrometer mengandung makna lebih luas daripada spektrofotometer (Yudono, 2017).

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Sedangkan pengukuran menggunakan spektrofotometer ini, metode yang digunakan sering disebut dengan spektrofotometri. Beberapa istilah yang sering dipakai dalam spektrofotometer adalah absorbansi, transmittan, kuvet, drive cell, dan blanko. Absorbansi adalah daya radiasi sinar yang diserap oleh larutan baik itu larutan baku maupun blanko, sedangkan transmittan adalah daya radiasi sinar yang diteruskan atau yang keluar dari kuvet dan daya radiasi sinar yang masuk ke dalam kuvet. Kuvet adalah tempat untuk meletakkan larutan, baik larutan blanko maupun larutan baku, sedangkan Drive cell adalah tempat untuk meletakkan kuvet. Keberadaan blanko berfungsi untuk mengoreksi adanya sinar yang dipantulkan oleh kuvet dan sinar yang diserap oleh substituen lain (Yudono, 2017).

2.9.1 Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis

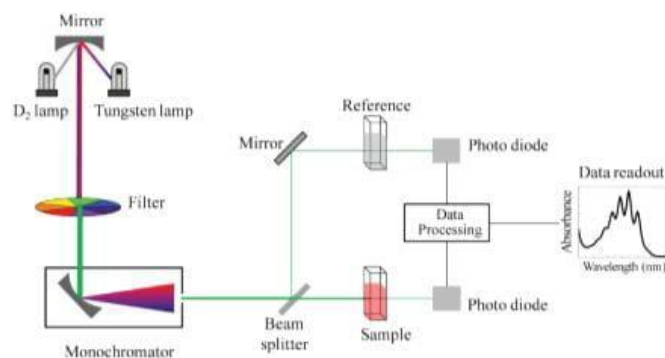
Pada umumnya terdapat dua tipe instrumen spektrofotometer, yaitu singlebeam dan double-beam. 26 Single-beam instrument (Gambar 2.4), dapat digunakan untuk kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Single-beam instrument mempunyai beberapa keuntungan yaitu sederhana, harganya murah, dan mengurangi biaya yang ada merupakan keuntungan yang nyata. Beberapa instrumen menghasilkan single-beam instrument untuk pengukuran sinar ultra violet dan sinar tampak. Panjang gelombang paling rendah adalah 190 sampai 210 nm dan paling tinggi adalah 800 sampai 1000 nm (Suharti, 2017). Double beam dibuat untuk digunakan pada panjang gelombang 190 sampai 750 nm.



Gambar 2.4 Diagram alat spektrometer UV-Vis (single beam)

Sumber: Suharti, 2017

Double-beam instrument (Gambar 2.5) mempunyai dua sinar yang dibentuk oleh potongan cermin yang berbentuk V yang disebut pemecah sinar. Sinar pertama melewati larutan blanko dan sinar kedua secara serentak melewati sampel (Suharti, 2017). Sumber sinar polikromatis, untuk sinar UV adalah lampu deuterium, sedangkan sinar Visibel atau sinar tampak adalah lampu wolfram. Monokromator pada spektrometer UV-Vis digunakan lensa prisma dan filter optik. Sel sampel berupa kuvet yang terbuat dari kuarsa atau gelas dengan lebar yang bervariasi. Detektor berupa detektor foto atau detektor panas atau detektor dioda foto, berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Diagram spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*) dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skema spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*)

Sumber: Suharti, 2017

2.9.2 Prinsip Kerja Alat Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip kerja dari alat ini adalah sumber cahaya yang datang merupakan sinar polikromatis yang dilewatkan melalui monokromator sehingga menjadi

sinar monokromatis yang kemudian diteruskan melalui sel yang berisi sampel. Sebagian sinar akan diserap oleh sel dan sebagian lagi akan diteruskan ke fotosel yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Energi listrik yang akan memberikan sinyal pada detektor yang kemudian akan diubah menjadi nilai serapan (absorbansi) dari zat yang dianalisa (Miarti & Legasari, 2022).

2.9.3 Hukum Lambert-Beer

Hubungan antara absorpsi radiasi dan panjang gelombang medium yang dilalui dinyatakan dengan Hukum Lambert. “Jika suatu sinar monokromatis dilewatkan pada larutan yang tebalnya sebesar dB , maka intensitas akan turun sebesar dI , berbanding langsung dengan intensitas sinar datang” (Miarti & Legasari, 2022).

Hukum Lambert-Beer dinyatakan dalam rumus :

$$I_t = I_o \cdot 10^{-KB}$$

Dimana :

K = Suatu tetapan, tergantung pada ketebalan larutan

B = Tebal Larutan, cm

I_o = Intensitas sinar datang

I_t = Intensitas sinar yang diteruskan

Rumus yang diturunkan dari Hukum Beer dapat ditulis sebagai :

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Dimana:

A = absorbansi

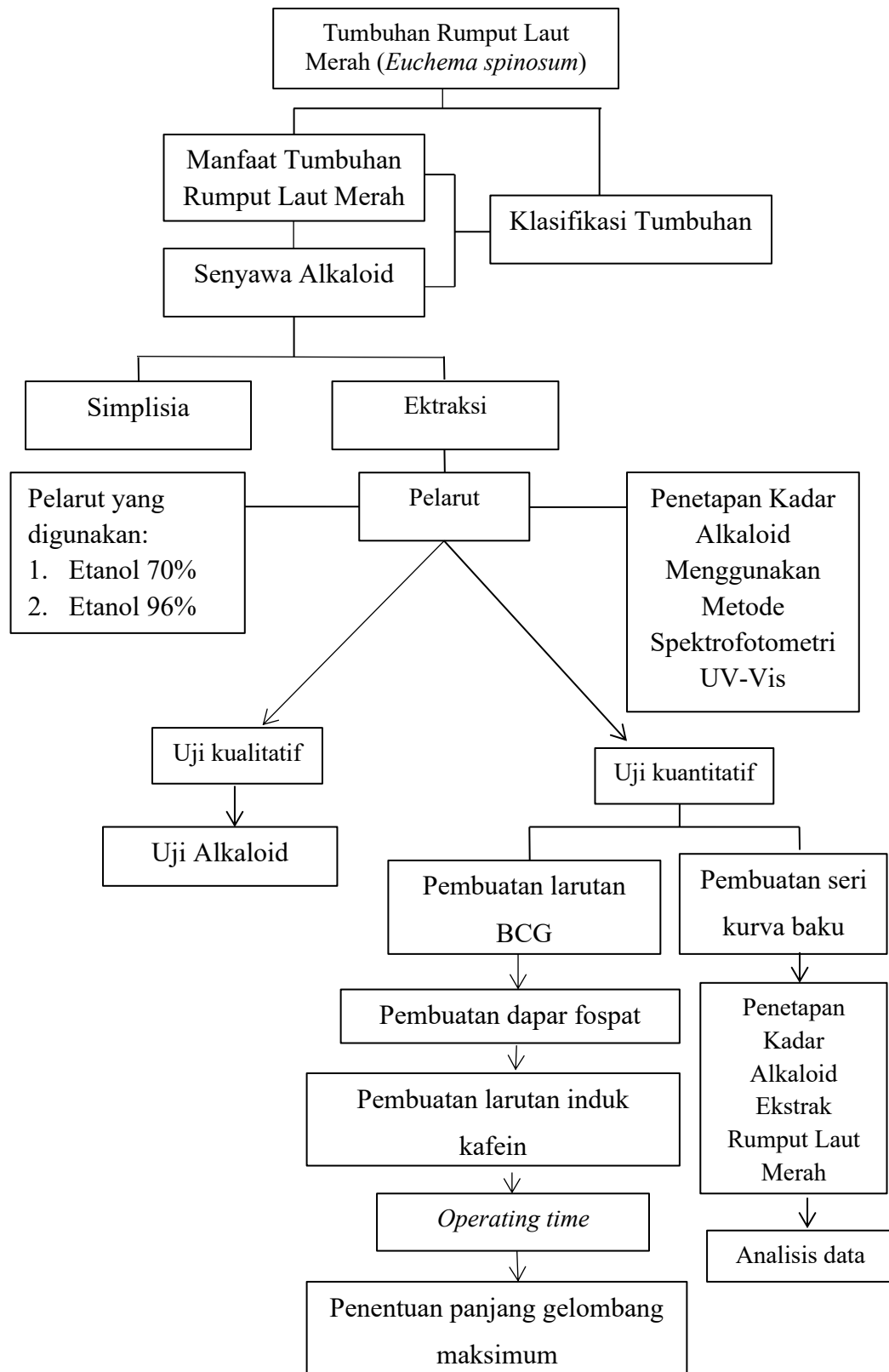
b = tebal larutan (tebal kuvet diperhitungkan juga umumnya 1 cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur

ϵ = tetapan absorbtivitas molar (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam molar)

a = tetapan absorbtivitas (jika konsentrasi larutan yang diukur dalam ppm)

2.10 Kerangka Teori



Gambar 2. 6 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan Penelitian Eksperimental Laboratorium dengan Pendekatan Kuantitatif. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar Alkaloid pada ekstrak rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*). Data yang diperoleh berupa hasil pengukuran absorbansi yang kemudian dikonversi menjadi kadar Alkaloid menggunakan kurva standar Kafein.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2026, bertempat di Laboratorium Kimia Farmasi, Stikes Al-Fatah Bengkulu.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Adapun alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah, Spektrofotometri UV-Vis (*Shimadzu*®), rotary evaporator (*Zhengzhou Great Wall*®), kuvet (*Hebei Dingshenglonghua*®), Oven (PCD-E3000 Serials®), Hot plate (*IKA*® C-MAG HS7), wadah maserasi, labu ukur (*Pyrex*®), gelas ukur (*Pyrex*®), Erlenmeyer (*Pyrex*®), timbangan analitik (*Fujitsu*®), batang pengaduk, pipet tetes, pipet volume (*Pyrex*®), beaker glass (*Pyrex*®), spatel, corong pisah (*Pyrex*®).

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*), aquadest, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi wagner, Kafein (*Merck*®), Bromocresol Green (BCG) (*Merck*®), Kloroform, NaOH 2N (*Merck*®), Dapar Fospat Ph 4,7 (*Merck*®), HCL 2N, etanol 70%, etanol 96%, aluminium foil.

3.4 Prosedur Kerja Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*) sebanyak 5 kg yang di ambil di Pantai Panjang, Kota

Bengkulu, Provinsi Bengkulu. Sampel yang diambil rumput laut merah dalam keadaan segar.

3.4.2 Verifikasi Sampel

Verifikasi tanaman dilakukan agar tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan bahan utama yang akan digunakan. Verifikasi ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu.

3.4.3 Pembuatan Simplisia

a) Penyiapan Sampel

Rumput laut yang digunakan adalah rumput laut merah, setelah itu diambil dan ditimbang sebanyak 5 kg.

b) Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan dengan tujuan memisahkan bahan dari kotoran atau benda asing yang tercampur didalamnya.

c) Pencucian

Proses pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran lain yang masih menempel pada simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih mengalir.

d) Perajangan

Setelah dicuci sampel dipotong-potong atau dirajang kecil menggunakan pisau perajangan ini bertujuan agar memudahkan dalam proses pengeringan.

e) Pengeringan

Proses pengeringan untuk menurunkan kadar air pada bahan agar kualitasnya tetap terjaga, dilakukan dengan menggunakan sumber panas buatan yaitu oven pada suhu 40-60°C selama 6-8 jam.

f) Sortasi Kering

Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan tahap sortasi kering, bertujuan untuk memisahkan bagian tanaman yang diinginkan dari kotoran atau bagian lain yang tidak diperlukan sehingga diperoleh bahan dengan kualitas yang lebih baik.

g) Penghalusan

Rumput Laut yang sudah dikeringkan dan disortasi selanjutnya ditimbang lalu dihaluskan menjadi serbuk dengan menggunakan blender. Serbuk yang telah dihasilkan kemudian disaring menggunakan mesh nomor 40.

3.4.4 Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan etanol 70% yang ditempatkan dalam wadah terpisah. Sebanyak 500 g serbuk simplisia Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*) dimaserasi dengan masing-masing pelarut sebanyak 5 L selama 3×24 jam, kemudian ditutup dengan aluminium foil sambil sesekali diaduk, lalu disaring menggunakan kertas saring. Setelah itu dilanjutkan dengan remaserasi menggunakan pelarut yang sama, tutup dengan aluminium foil selama 2×24 jam. Setelah proses maserasi selesai, campuran disaring dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental (Wibowo *et al.*, 2024).

Hasil rendemen ekstrak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental}}{\text{Bobot serbuk}} \times 100\%$$

3.4.5 Uji Kualitatif

Ekstrak *E. spinosum* 0,5 g, ditambahkan dengan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling, dipanaskan diatas panangas air selama 2 menit kemudian didinginkan dan disaring, filtrate di pakai untuk uji alkaloid. Diambil 3 tabung reaksi, didalam masing-masing tabung reaksi dimasukan 0,5 mL filtrat. Pada tabung I : ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer, akan terbentuk endapan menggumpal berwarna putih kekuningan atau keruh. Pada tabung II : ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendroff, maka akan terbentuk endapan berwarna merah atau jingga. Pada tabung III : ditambahkan 2 tetes pereaksi wagner, maka akan terbentuk endapan yang berwarna coklat sampai kehitaman. Alkaloid dinyatakan positif jika terjadi endapan atau kekeruhan paling sedikit dua atau tiga dari percobaan sebelumnya (Yainahu *et al.*, 2023).

3.4.5 Penetapan Kadar Alkaloid Metode Spektrofotometri UV-Vis

a. Pembuatan Larutan bromocresol green (BCG) 10^{-4} M

Timbang 69 mg bromocresol green (BCG), kemudian larutkan dalam campuran 3 mL NaOH 2 N dan 5 mL akuades. Panaskan larutan pada suhu 50–60°C selama ± 15 menit hingga larut sempurna. Setelah itu, pindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan akuades hingga mencapai tanda batas (Desi *et al.*, 2023).

b. Preparasi Larutan Standar Kafein

Ditimbang sebanyak 10 mg kafein kemudian dilarutkan dengan etanol dalam labu ukur 100 mL hingga tepat tanda, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm (Desi *et al.*, 2023).

c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebanyak 1 mL larutan induk kafein 100 ppm diambil, kemudian ditambahkan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan BCG. Campuran tersebut diekstraksi dengan 5 mL kloroform sebanyak dua kali, lalu diambil fase kloroformnya. Fase kloroform dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan kloroform hingga tanda batas dan dikocok hingga homogen. Setelah itu diukur serapan panjang gelombang dengan rentang 200–400 nm (Desi *et al.*, 2023).

d. Pembuatan Seri Kurva Baku

Kurva baku dibuat dengan menggunakan konsentrasi 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm dan 60 ppm dengan cara memipet larutan induk dengan kadar 100 ppm sebanyak 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL, 6 mL kemudian dipreparasi dengan 5 mL dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL BCG dan diekstraksi dengan 5 mL kloroform sebanyak 2 kali. Diambil fase kloroform kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL tambahkan kloroform sampai tanda batas aduk hingga homogen. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Desi *et al.*, 2023).

e. Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol 70% dan Etanol 96% Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Larutan sampel dibuat dengan menimbang sebanyak 600 mg ekstrak etanol 70% dan 800 mg ekstrak etanol 96%, kemudian dilarutkan dalam HCl 2 N sebanyak 3 mL dan disaring. Selanjutnya dipipet 1 mL filtrat, ditambahkan 5 mL dapar fosfat

pH 4,7 dan 5 mL larutan BCG. Campuran dikocok dan kompleks yang terbentuk diekstraksi dengan 5 mL kloroform sebanyak 2 kali pengulangan. Lapisan kloroform diambil kemudian dilarutkan dalam labu ukur 10 mL dengan kloroform hingga tepat tanda. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pembuatan larutan sampel dilakukan sebanyak tiga kali replikasi (Desi *et al.*, 2023).

3.5 Analisis Data

1. Penetapan kadar alkaloid

Kurva standar yang telah dibuat akan menghasilkan data absorbansi yang dapat dihitung menggunakan persamaan linear (Nuraini, 2024).

$$y = bx + a$$

Dimana :

y = serapan

a = konstanta

b = slope/kemiringan

x = konsentrasi

R^2 = koefisien determinasi

Setelah itu, data tersebut dapat digunakan untuk menghitung kadar alkaloid dengan menggunakan rumus yang sejalan dengan penelitian (Nuraini, 2024).

$$\text{Total alkaloid (\%)} = \frac{c \times v \times Fp}{g} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Konsentrasi (nilai x)

V = Volume ekstrak yang digunakan (mL)

G = Berat sampel yang digunakan (g)

Fp = Faktor pengenceran

Data yang diperoleh dari hasil penelitian di laboratorium akan diolah dan dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Analisa Statistik

Data yang diperoleh dalam percobaan pada penelitian ini diolah untuk analisis data secara deskriptif kuantitatif dengan metode kurva standar regresi

linier $y = bx + a$ dibuat berdasarkan data luas area di bawah kurva dan konsentrasi dari larutan standar. Data yang telah diperoleh dianalisa secara analitik menggunakan SPSS dengan dilakukan uji *T-Test*. Jika data normal maka dilakukan *Independent T-Test*, Jika data tidak normal menggunakan *Whitney Test*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1 Verifikasi Tanaman

Pada hasil verifikasi yang didapatkan oleh peneliti mengenai tanaman rumput laut merah (*Euchema spinosum*) yang diperoleh dari daerah Pantai Panjang, Kota Bengkulu digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini, rumput laut merah (*Euchema spinosum*) yang digunakan dalam penelitian ini di verifikasi di Laboratorium Biologi Universitas Bengkulu. Pengecekan ini dilakukan untuk memastikan bahwa memastikan bahwa tanaman yang digunakan memang benar rumput laut merah (*Euchema spinosum*). Hasil pemeriksaan telah ditunjukkan pada surat keterangan verifikasi dengan Nomor : 042UN.30.13LT-FMIPA/LHU/2026. Dalam surat tersebut disebutkan bahwa sampel yang digunakan benar-benar merupakan tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tumbuhan tersebut termasuk dalam Ordo Gigartinales, Familia Solieriaciae, Nama ilmiah *Euchema denticulatum* (Burman) Collins & Harvey.

4.1.2 Hasil Skrining Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Hasil skrining fitokimia ekstrak rumput laut merah segar (*Euchema spinosum*) dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Skrining Fitokimia Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Konsentrasi Ekstrak	Senyawa	Pereaksi	Parameter	Hasil	Keterangan
Etanol 70%	Alkaloid	Mayer	Endapan putih kekuningan (keruh)	+	Putih kekuningan
Etanol 96%				+	Keruh
Etanol 70%	Alkaloid	Wagner	Endapan berwarna coklat	+	Endapan coklat
Etanol 96%				+	Coklat

Etanol 70%	Alkaloid	Dragendorff	Endapan berwarna merah-jingga	+	Jingga
Etanol 96%				+	Jingga

Berdasarkan hasil skrining fitokimia rumput laut merah (*Euchema spinosum*), menunjukkan adanya senyawa alkaloid dengan terjadinya endapan atau kekeruhan sesuai parameter positif.

4.1.3 Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik ekstrak etanol 70% dan etanol 96% tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*).

Tabel 4. 2 Hasil uji organoleptik tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*)

Konsentrasi Ekstrak Etanol	Warna	Bau	Tekstur
Etanol 70%	Coklat kehitaman	Amis	Kental sedikit cair
Etanol 96%	Coklat kehitaman	Amis	Kental

4.1.4 Rendemen Ekstrak Etanol 70% Dan Etanol 96% Tumbuhan Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Hasil rendemen ekstrak etanol 70% dan etanol 96% tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*) dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil rendemen ekstrak rumput laut merah (*Euchema spinosum*)

Konsentrasi Ekstrak Etanol	Berat serbuk yang diekstraksi (gram)	Berat ekstrak hasil ekstraksi (gram)	Nilai rendemen (%)
Etanol 70%	200	45,89	22,945
Etanol 96%	200	24,9	12,45

Berdasarkan hasil rendemen sampel tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*) diatas dapat dilihat bahwa nilai rendemen dari ekstrak etanol 70% lebih besar daripada nilai rendemen ekstrak 96%.

4.1.5 Analisa Uji Kuantitatif Ekstrak Sampel Tumbuhan Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

1. Pengukuran absorbansi larutan standar kafein

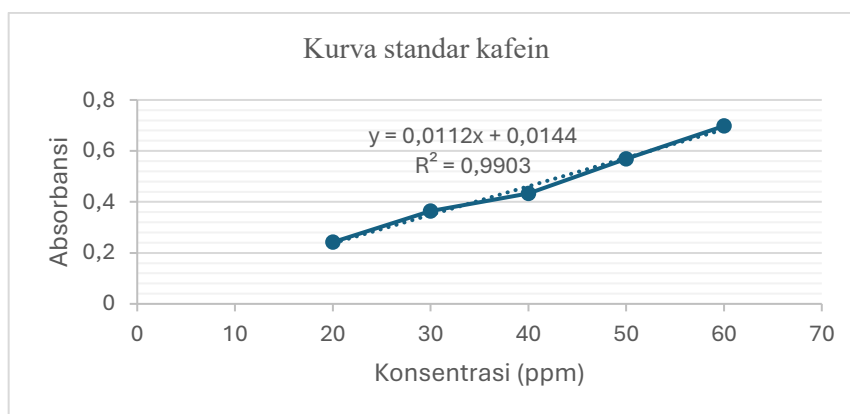
Tabel 4.4 menyajikan hasil pengukuran absorbansi larutan standar kafein pada konsentrasi yaitu, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm, yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada Panjang gelombang maksimum 275 nm.

Tabel 4. 4 Absorbansi Kurva Standar Kafein Pada Panjang Gelombang Maksimum 275 nm

Konsentrasi Kafein (ppm)	Absorbansi (nm)
20	0,242
30	0,364
40	0,433
50	0,569
60	0,698

2. Pembuatan Kurva Baku Standar Kafein

Persamaan regresi linier beserta koefisien korelasi diperoleh dari hubungan antara nilai absorbansi larutan standar kafein sebagai ordinat (y) dan konsentrasi larutan standar absis (x), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 4.1

**Gambar 4. 1** Kurva Kalibrasi Kafein Pada Panjang Gelombang Maksimum 275 nm

3. Penetapan Kadar Alkaloid

Hasil dari pengukuran kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 96% dilakukan dengan pengukuran konsentrasi yang berbeda, yang dimana sampel rumput laut merah (*Euchema spinosum*) dengan ekstrak etanol 70% dilakukan pengukuran dengan berat sampel sebesar 0,6 gram atau 600 mg maka konsentrasi yang didapatkan sebesar 6.000 ppm ekstrak sampel sedangkan sampel rumput laut merah (*Euchema spinosum*) dengan ekstrak etanol 96% dilakukan pengukuran dengan berat sampel sebesar 0,8 gram atau 800 mg maka konsentrasi yang didapatkan sebesar 8.000 ppm ekstrak sampel.. Pengukuran serapan kadar alkaloid diukur pada panjang gelombang maksimum 275 nm, dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil Penetapan Kadar Alkaloid (KA)

Konsentrasi	Replikasi	Absorbansi (nm)	KA (%)	Rata-rata KA	KA (mg CE/g)	SD (mg CE/g)	KA±SD (mg CE/g)
Ekstrak etanol 70%	1	0,311	0,44	0,55	5,5	0,22	5,5±0,22
	2	0,296	0,41				
	3	0,559	0,81				
Ekstrak etanol 96%	1	0,584	0,63	0,53	5,3	0,10	5,3±0,10
	2	0,486	0,52				
	3	0,400	0,43				

Hasil penetapan kadar alkaloid yang telah didapatkan, dilakukan uji analitik dengan menggunakan uji *independent t-test*. Berdasarkan hasil uji normalitas pada lampiran 14 dapat dilihat bahwa ekstrak etanol 96% dan etanol 70% memiliki nilai sebesar $0,890 > 0,05$ dan $0,129 > 0,05$ dapat diartikan bahwa kedua data tersebut terdistribusi normal.

Berdasarkan nilai uji homogenitas yang disajikan pada lampiran 14 dapat dilihat bahwa ekstrak etanol 70% dan etanol 96% memiliki nilai sebesar $0,129 > 0,05$ dapat diartikan bahwa kedua data tersebut homogen. Berdasarkan nilai hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikan sebesar $0,859 > 0,05$ untuk ekstrak etanol 96% dan $0,863 > 0,05$ untuk ekstrak etanol 70% maka H_0 diterima yang mana dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar alkaloid hasil maserasi rumput laut merah (*Euchema spinosum*) dengan ekstrak etanol 70% dan etanol 96%.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar alkaloid pada rumput laut merah (*Euchema spinosum*) yang berasal dari Pantai Panjang, Kota Bengkulu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol dua variasi konsentrasi, yaitu etanol 70% dan etanol 96%. Perbedaan konsentrasi pelarut dilakukan untuk menentukan pelarut mana yang paling efektif dalam menghasilkan kadar alkaloid pada rumput laut merah (*Euchema spinosum*).

Tahap awal penelitian dilakukan dengan verifikasi tanaman untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan benar-benar merupakan rumput laut merah *Eucheuma spinosum*. Verifikasi tanaman sangat penting dilakukan agar tidak terjadi kesalahan identifikasi sampel yang dapat memengaruhi hasil penelitian.

Identifikasi tanaman merupakan tahap penting dalam penelitian karena setiap spesies memiliki kandungan metabolit sekunder yang berbeda-beda tergantung jenis, habitat, dan lingkungan tumbuhnya. Penelitian oleh (Manullang *et al.*, 2024) menjelaskan bahwa kondisi lingkungan perairan sangat memengaruhi kandungan metabolit sekunder rumput laut sehingga identifikasi spesies perlu dilakukan secara tepat sebelum penelitian dilakukan.

Sampel rumput laut merah ini diperoleh dari Pantai Panjang, Kota Bengkulu, kemudian diolah menjadi simplisia melalui beberapa tahapan perlakuan. Berat awal sampel rumput laut merah yang digunakan adalah 5000 gram. Berat awal simplisia merupakan berat bahan baku sebelum mengalami proses pengeringan maupun ekstraksi. Setelah melalui proses pengeringan diperoleh berat akhir simplisia sebesar 200 gram. Berat akhir simplisia merupakan massa bahan alami yang telah dikeringkan dan siap digunakan karena memiliki kadar air yang rendah.

Penelitian ini juga melakukan uji organoleptis untuk mengetahui karakteristik fisik sampel, seperti warna, bau, rasa, dan tekstur. Pengujian ini dilakukan menggunakan indra penglihatan, penciuman, dan perasa. Hasil pengamatan pada ekstrak etanol 70% menunjukkan tekstur kental sedikit cair, berwarna coklat kehitaman, serta memiliki aroma amis khas laut. Sementara itu ekstrak etanol 96% memiliki tekstur lebih kental, berwarna coklat kehitaman, dan juga beraroma amis menyerupai aroma laut.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen ekstrak dengan pelarut etanol 70% lebih tinggi yaitu sebesar 22,94% dibandingkan etanol 96% yang hanya menghasilkan rendemen sebesar 12,45%. Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017, rendemen minimal 10% sudah termasuk kategori baik untuk suatu ekstrak, sehingga kedua ekstrak tersebut telah memenuhi persyaratan. Tingginya rendemen pada penggunaan etanol 70% didukung oleh penelitian (Handayani & Azzahra, 2024) yang menyatakan bahwa etanol dengan konsentrasi lebih rendah memiliki tingkat polaritas lebih tinggi, sehingga lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa polar. Oleh karena itu, etanol 70% dinilai memiliki kemampuan ekstraksi yang lebih baik terhadap senyawa bioaktif polar dibandingkan etanol 96% yang terlihat dari jumlah rendemen yang dihasilkan.

Selain dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut, rendemen ekstrak juga dipengaruhi oleh ukuran partikel simplisia, lama ekstraksi, suhu, dan jenis senyawa yang terkandung dalam sampel. Simplisia dengan ukuran partikel lebih kecil memiliki luas permukaan lebih besar sehingga mempercepat kontak antara pelarut dan sampel. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin banyak senyawa aktif yang larut ke dalam pelarut (Manullang *et al.*, 2024).

Pada penelitian ini dilakukan juga skrining fitokimia untuk mengetahui keberadaan senyawa alkaloid pada ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut merah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua ekstrak memberikan hasil positif terhadap pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Terbentuknya endapan putih kekuningan pada pereaksi Mayer, endapan coklat pada pereaksi Wagner, serta endapan jingga pada pereaksi Dragendorff menunjukkan adanya kandungan alkaloid pada ekstrak rumput laut merah. Reaksi positif tersebut terjadi karena senyawa alkaloid memiliki atom nitrogen yang dapat membentuk kompleks dengan ion logam dari pereaksi sehingga menghasilkan endapan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Yainahu *et al.*, 2023) yang melaporkan bahwa ekstrak rumput laut merah *Eucheuma spinosum* positif mengandung senyawa alkaloid berdasarkan hasil skrining fitokimia. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumput laut merah memiliki berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai sumber bahan alam untuk pengembangan obat tradisional dan produk farmasi. Selain itu, penelitian mengenai kandungan antioksidan rumput laut *Eucheuma spinosum* juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol mampu mengekstraksi senyawa alkaloid dengan baik pada berbagai konsentrasi pelarut.

Pengukuran kadar alkaloid dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan bromocresol green (BCG) sebagai pereaksi pembentuk kompleks. Metode spektrofotometri UV-Vis dipilih karena memiliki sensitivitas yang baik, pengerjaan relatif cepat, sederhana, dan mampu memberikan hasil pengukuran yang cukup akurat. Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis adalah mengukur jumlah cahaya yang diserap oleh larutan pada panjang gelombang tertentu. Menurut penelitian (Husna & Utami, 2023), spektrofotometri UV-Vis

merupakan metode yang efektif digunakan dalam analisis senyawa bioaktif rumput laut karena memiliki sensitivitas tinggi dan proses analisis yang cepat.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum untuk memperoleh panjang gelombang dengan absorbansi tertinggi sehingga hasil pengukuran menjadi lebih sensitif dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 275 nm. Pengukuran pada panjang gelombang maksimum dapat meningkatkan sensitivitas dan ketelitian analisis karena serapan senyawa berada pada titik optimal. Penelitian (Widowaty *et al.*, 2023) menjelaskan bahwa pengukuran menggunakan panjang gelombang maksimum dapat meningkatkan akurasi analisis spektrofotometri UV-Vis terhadap metabolit sekunder.

Kurva standar kafein yang diperoleh menghasilkan persamaan regresi linear $y = 0,0112x + 0,0144$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9903. Nilai koefisien determinasi yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan absorbansi bersifat linear sehingga metode analisis yang digunakan memiliki linearitas yang baik. Linearitas merupakan parameter penting dalam validasi metode analisis karena menunjukkan kemampuan metode dalam menghasilkan data yang sebanding dengan konsentrasi analit. Menurut penelitian (Fatmawati *et al.*, 2025), nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang baik pada analisis spektrofotometri senyawa bioaktif.

Hasil penetapan kadar alkaloid menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki kadar alkaloid sebesar $5,5 \pm 0,22$ mg CE/g sedangkan ekstrak etanol 96% sebesar $5,3 \pm 0,10$ mg CE/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki kadar alkaloid sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol 96%. Tingginya kadar alkaloid pada etanol 70% dipengaruhi oleh sifat alkaloid yang cenderung polar sehingga lebih mudah larut dalam pelarut polar. Kandungan air pada etanol 70% membantu proses pembengkakan sel simplisia sehingga penetrasi pelarut menjadi lebih optimal dan senyawa alkaloid lebih mudah keluar dari jaringan tanaman. Penelitian (Riwanti *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa etanol 70% lebih efektif mengekstraksi metabolit sekunder dibandingkan etanol 96% karena memiliki tingkat kepolaran yang lebih sesuai.

Faktor lingkungan juga dapat memengaruhi kadar alkaloid pada rumput laut merah. Kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, salinitas, dan nutrisi perairan dapat memengaruhi biosintesis metabolit sekunder pada rumput laut. Rumput laut yang tumbuh pada lingkungan dengan tekanan salinitas tinggi cenderung menghasilkan metabolit sekunder lebih banyak sebagai bentuk mekanisme adaptasi terhadap lingkungan. Penelitian (Husna & Utami, 2023) menyebutkan bahwa lingkungan perairan memiliki pengaruh terhadap kandungan bioaktif dan aktivitas antioksidan rumput laut.

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan *independent sample t-test* diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 sehingga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan etanol 96%. Tidak adanya perbedaan signifikan menunjukkan bahwa kedua pelarut sama-sama mampu mengekstraksi alkaloid dari rumput laut merah dengan baik. Walaupun secara deskriptif kadar alkaloid ekstrak etanol 70% lebih tinggi, namun perbedaannya tidak cukup besar secara statistik. Menurut penelitian (Manullang *et al.*, 2024), variasi hasil penelitian metabolit sekunder dapat dipengaruhi oleh jumlah sampel, kondisi ekstraksi, serta sensitivitas metode analisis yang digunakan.

Secara keseluruhan penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut merah *Eucheuma spinosum* memiliki kandungan alkaloid yang dapat diekstraksi menggunakan etanol 70% maupun etanol 96%. Pelarut etanol 70% menghasilkan rendemen dan kadar alkaloid lebih tinggi dibandingkan etanol 96%, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rumput laut merah berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan alam yang mengandung metabolit sekunder alkaloid dan dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi, pangan, maupun kosmetik. Penelitian (Fatmawati *et al.*, 2025) juga menyatakan bahwa rumput laut merah memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa bioaktif alami untuk pengembangan produk kesehatan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai Perbandingan Kadar Alkaloid Etanol 70% Dan Etanol 96% Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*) Hasil Maserasi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut merah *Eucheuma spinosum* positif mengandung senyawa alkaloid berdasarkan hasil skrining fitokimia menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Kadar alkaloid ekstrak etanol 70% sebesar $5,5 \pm 0,22$ mg CE/g lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol 96% sebesar $5,3 \pm 0,10$ mg CE/g.
2. Hasil analisis statistik menggunakan uji *Independent Samples T-Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,859 dan 0,863 ($>0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut *Eucheuma spinosum*. Meskipun demikian, ekstrak etanol 70% menunjukkan nilai kadar alkaloid dan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan etanol 96%, sehingga etanol 70% dinilai lebih optimal dalam proses ekstraksi alkaloid dengan metode maserasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kadar alkaloid pada rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*), maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai kadar alkaloid menggunakan jenis pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda serta membandingkan metode ekstraksi lain.
2. Bagi Institusi Akademik
Diharapkan institusi dapat meningkatkan pemeliharaan alat laboratorium, terutama spektrofotometer UV-Vis untuk mendukung ketelitian hasil

penelitian dan meningkatkan kualitas pelaksanaan praktikum maupun penyusunan tugas akhir mahasiswa.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) tidak hanya sebagai bahan pangan, tetapi juga sebagai sumber bahan alam yang berpotensi mengandung senyawa aktif alkaloid yang dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan, farmasi, dan produk herbal alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Yanti, D., Yuliani, Azzahra, S. S., & Firdaus, M. A. (2022). Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Journal of Comprehensive Science*, 1(5), 1398–1409.
- Aristyawan, A. D., Yuliarni, F. F., & Suryandari, M. (2024). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Jamur Hitam (*Auricularia nigricans*) dengan Metode Soxletasi. *Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 3(2), 114–123.
- Arsa, A. K., & Achmad, Z. (2020). Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 83–94.
- Aspa, S. (2023). *Ekstraksi Protein Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Eucheuma cottonii Dan Eucheuma spinosum Asal Kabupaten Takalar*. Universitas Hasanuddin.
- Desi, A., Saputri, S., & Besthari, N. S. (2023). Penetapan Kadar Alkaloid Total Pada Ekstrak Kasar Dan Ekstrak Terpurifikasi Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3, 28–37.
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Cerebellum*, 6(1), 17–20.
- Fatmawati, Jessica, S., Larasati, H., Aryanti, C. A., & Amir, F. (2025). Potensi Rhodophyta dari Perairan Tropis Indonesia sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 8(1), 85–93. <https://doi.org/10.31957//>
- Febriani, N. (2023). *Komposisi Proksimat, Mineral, Asam Lemak, Dan Asam Amino Rumput Laut Merah (Eucheuma spinosum) Dari Perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar*. 1–27.

- Handayani, C. E. K., & Azzahra, F. (2024). Penetapan Rendemen dan Kandungan Kimia Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L .) Berdasarkan Perbedaan Konsentrasi Pelarut. *Majalah Farmaseutik*, 20(4), 447–453.
- Hujjatysnaini, N. (2021). *Buku Referensi Ekstraksi*. Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Husna, S., & Utami, H. H. (2023). Komponen fitokimia dan aktivitas antioksidan rumput laut eucheuma cottonii di perairan desa pajukukang bantaeng. *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 5(2), 9–15.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Universitas Islam Indonesia.
- Juna, N. Z. (2023). *Analisis Kadar Alkaloid Dari Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) Dengan Pelarut Etanol*. Universitas Tadulako.
- Loho, R. E. M., Tiho, M., & Assa, Y. A. (2021). Kandungan dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah. *Medical Scope Journal*, 3(1), 113–120.
- Luringunusa, E., Sanger, G., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., & Dotulong, V. (2023). Qualitative Phytochemical Analysis of Gracilaria verrucosa from North Sulawesi Waters. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(2), 551–563. <https://doi.org/10.35800/jip.v11i2.48777>
- Manullang, B., Saulalae, A. V., & Rahman, R. F. (2024). Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Merah (Euchema cottoni) dari Perairan Tanjungpinang Kepulauan Riau. *Marinade*, 07(02), 62–69.
- Miarti, A., & Legasari, L. (2022). Ketidakpastian Pengukuran Analisa Kadar Biuret, Kadar Nitrogen, dan Kadar Oil Pada Pupuk Urea di Laboratorium Kontrol Produksi PT Ppuk Sriwidjaja Palembang. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(3), 861–874.
- Noval, Melviani, Rohama, Vita, S. W., & Dilla, K. N. (2023). Pelatihan Pembuatan Infusa Beserta Evaluasinya Dari Bahan Alam. *Prosiding Seminar Nasional*

Masyarakat Tangguh, 2(1), 261–267.

Nuraini, S. (2024). *Optimasi Ekstraksi dan Penetapan Kadar Tanin Daun Sambung Nyawa (Gynura procumbens) Menggunakan Response Surf Ace Methodology*. Universitas Pakuan.

Nurcholis, W., Mahendra, F. R., Gultom, M. F., & Safira, K. (2022). Skrining Fitokimia , Antioksidan , dan Antibakteri Ekstrak Daun Orthosiphon stamineus Dua Fenotipe. *Jurnal Jamu Indonesia*, 7(3), 121–129.

Portillo, O. R., & Arévalo, A. C. (2022). Caffeine. A critical review of contemporary scientific literature. *Review / Artículo de Revision*, 7(3).

Pote, L. L., Taek, M. M., Nadut, A., & Latumakulita, G. (2024). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kadar Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Lino (Grewia koordersiana Burret). *Akta Kimia Indonesia*, 9(1), 71–90.

Putri, R. A., Anggraeni, S. R., & Mita, S. R. (2024). Potensi Rumput Laut Guso (Eucheuma spinosum) Hasil Budidaya Lokal Sebagai Bahan Kosmetik: Sebuah Studi Literatur. *Majalah Farmasetika*, 9(4), 388–428.

Rishliani, Y. R. (2022). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nanas Terhadap Propionibacterium acnes*. Universitas Jambi.

Riwanti, P., Izazih, F., Hang, U., Surabaya, T., Indonesia, S., & Total, F. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol Pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% Sargassum polycystum dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 2(2), 82–95.

Rozi, A. F. (2023). Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (Physalis angulata L.) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Karya Tulis Ilmiah*.

Septiningrum, C. H., Ariastuti, R., & Ahwan. (2024). Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Markisa Ungu (Passiflora edulis Sims). *Jurnal*

Farmasi SYIFA, 2(2), 37–41.

- Sofyan, Maesaroh, E., Windyaningrum, R., & Mahardika, B. P. (2021). The comparison of crude fat analysis between separated soxhlet method and one extractor soxhlet method for several feed ingredients. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Pengolahan Laboratorium (Temapela)*, 3(2). <https://doi.org/10.25077/temapela.3.2.60-64.2020>
- Soraya, N. T., Solikah, W. Y., Emelda, Fauzi, R., & Lubis, A. R. (2025). Pengaruh Variasi Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid dan Fenolik Total Ekstrak Etanol Umbi Lobak Putih (*Raphanus sativus* L .). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 6(2), 124–135.
- Suharti, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VIS dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Buku kimia KDT.
- Sumardjo, D. (2019). *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Buku Kedokteran EGC.
- Susanty, & Bachmid, F. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Konversi*, 5(2), 87–93.
- Wibowo, R. H., Nabella, I., & Fitri, S. (2024). Antibacterial Activity of Ethanol Extracts from Leaves and Flowers of Katang-Katang *Ipomoea pes-caprae* (L) R . Br Against *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 10(March), 85–95.
- Widowaty, W., Maryam, S., Novianti, N., & Mulyani, L. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol *Ulva* sp dan *Gracilaria* sp dari Pantai Sayang Heulang. *JC-T (Journal Cis-Trans):Jurnal Kimia Dan Terapannya*, 6573, 23–30. <https://doi.org/10.17977/um0260v7i12023p023>

Yainahu, J., Mile, L., & Suherman, S. P. (2023). Analisa Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*) Segar dan Kering. *Jambura Fish Processing Journal*, 5(2), 126–132.

Yudono, B. (2017). *Spektrometri*. Buku Ajar Simetri.

Yusvantika, N., Kusdarwati, R., & Sulmartiwi, L. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Alga Merah *Eucheuma spinosum* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(3), 111–118. <https://e-journal.unair.ac.id/JMCS>

**L
A
M
P
I
R
A
N**

Lampiran 1. Perhitungan Larutan Pengenceran

1. Larutan Induk Kafein 100 ppm (Labu Ukur 100 ml)

$$100 \text{ ppm} = 100 \text{ mg/l liter atau } 100 \text{ } \mu\text{g/mL}$$

$$C = \frac{M}{V}$$

$$C = \frac{10 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{10.000 \text{ } \mu\text{g}}{100 \text{ mL}} = 100 \text{ ppm}$$

2. Konsentrasi seri pengenceran 20, 30, 40, 50, 60 ppm (labu ukur 10 mL)

- a. Konsentrasi 20 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 200/100$$

$$V_1 = 2 \text{ mL (Larutan yang di pipet sebanyak 2 mL)}$$

- b. Konsentrasi 30 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 300/100$$

$$V_1 = 3 \text{ mL (Larutan yang di pipet sebanyak 3 mL)}$$

- c. Konsentrasi 40 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 400/100$$

$$V_1 = 4 \text{ mL (Larutan yang di pipet sebanyak 4 mL)}$$

- d. Konsentrasi 50 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 50 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 500/100$$

$$V_1 = 5 \text{ mL (Larutan yang di pipet sebanyak 5 mL)}$$

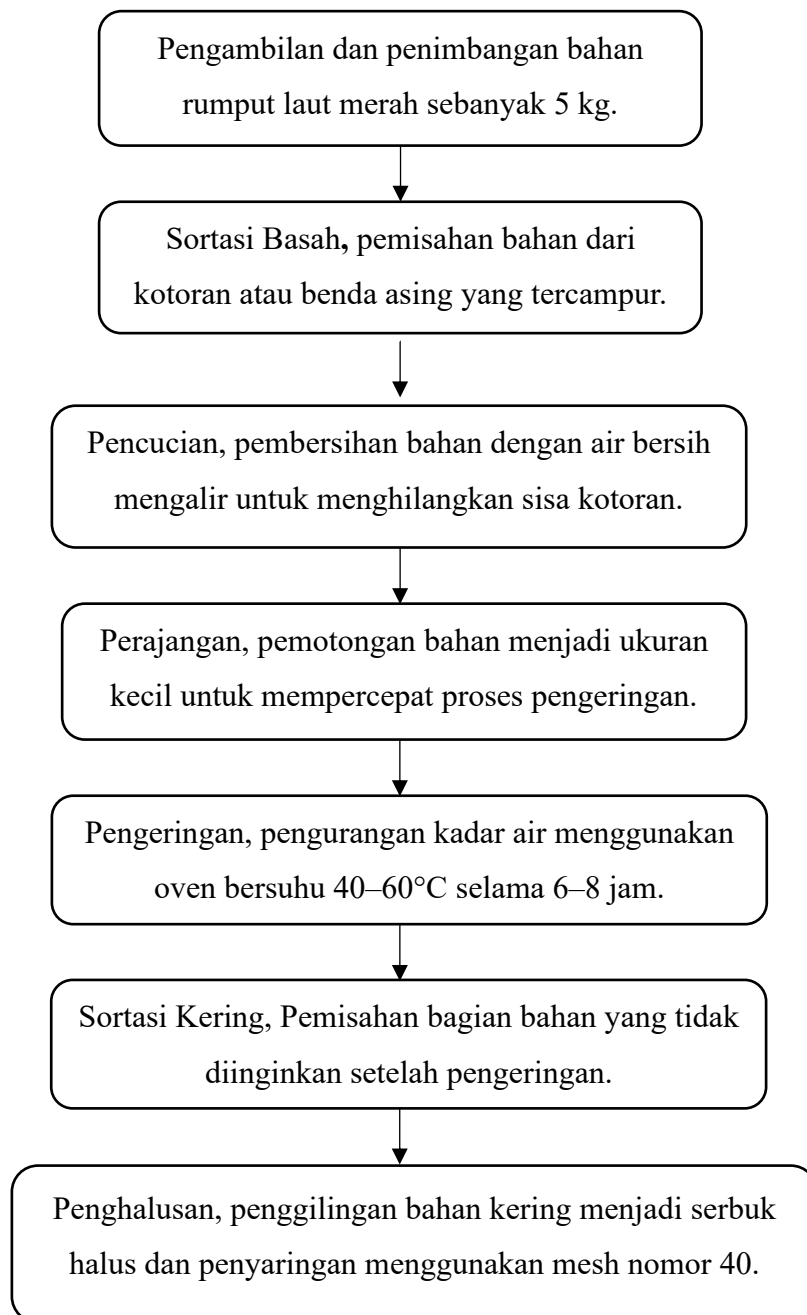
- e. Konsentrasi 60 ppm

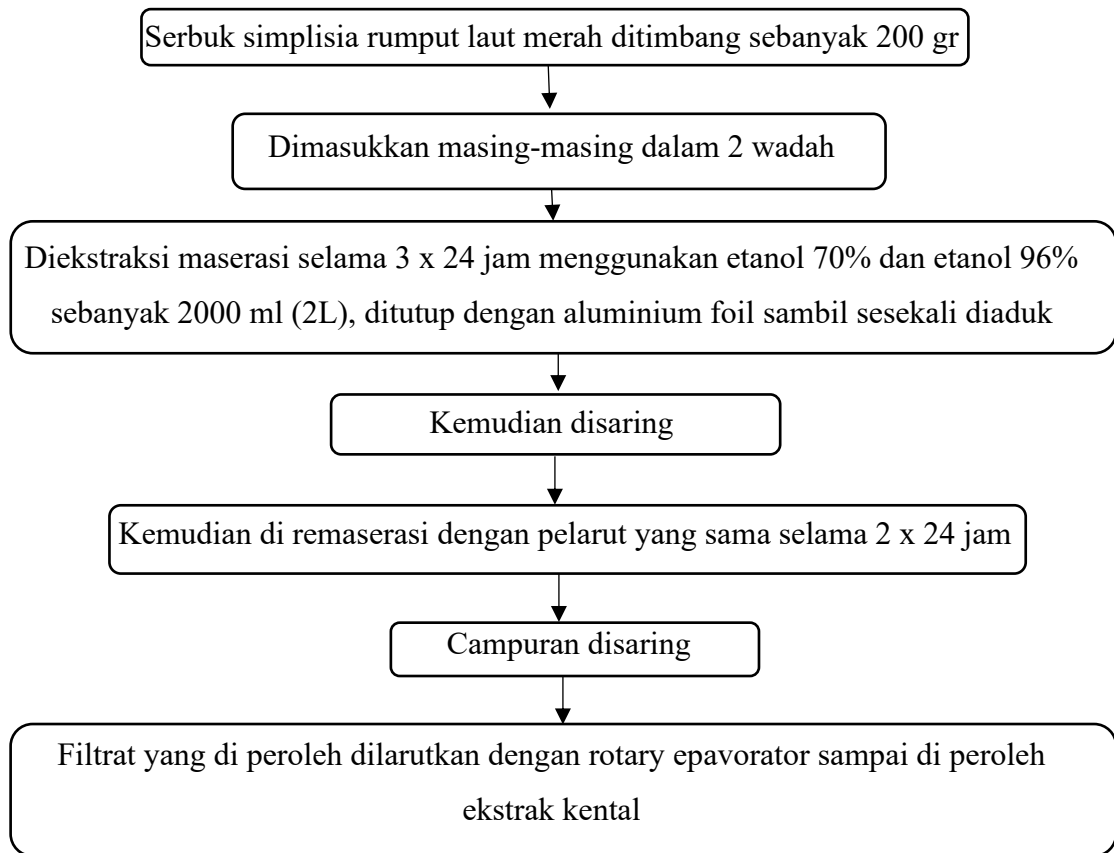
$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

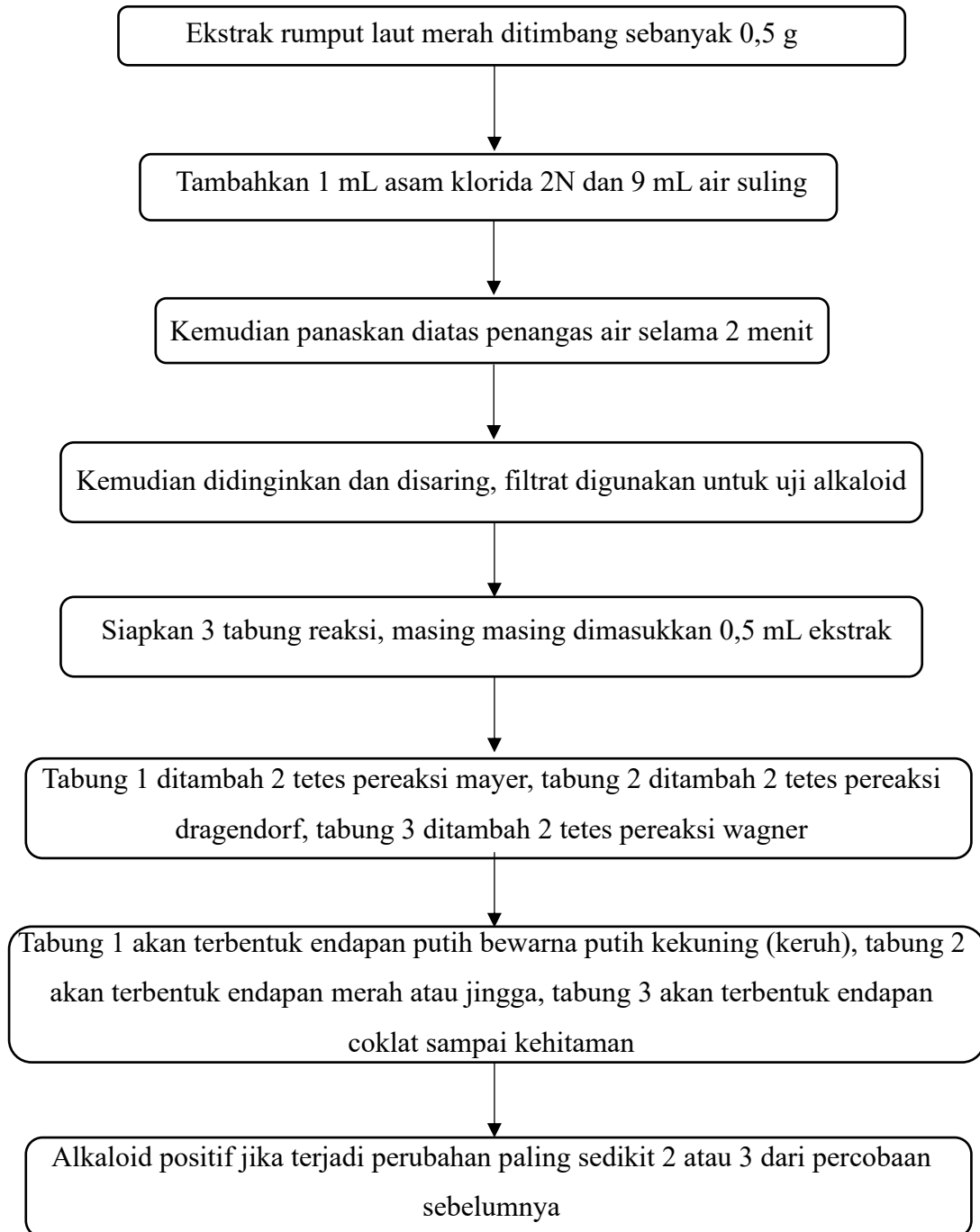
$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 60 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 600/100$$

$$V_1 = 6 \text{ mL (Larutan yang di pipet sebanyak 6 mL)}$$

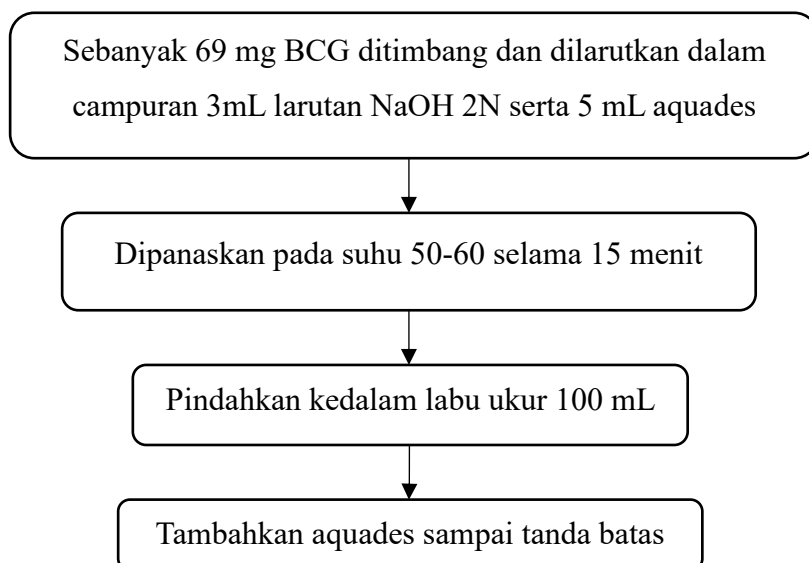
Lampiran 2. Pembuatan Simplisia Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

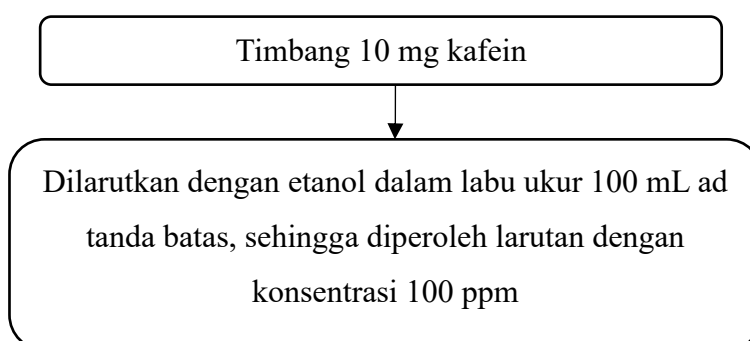
Lampiran 4. Uji Kualitatif**Uji Alkaloid**

Lampiran 5. Penetapan Kadar Alkaloid Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

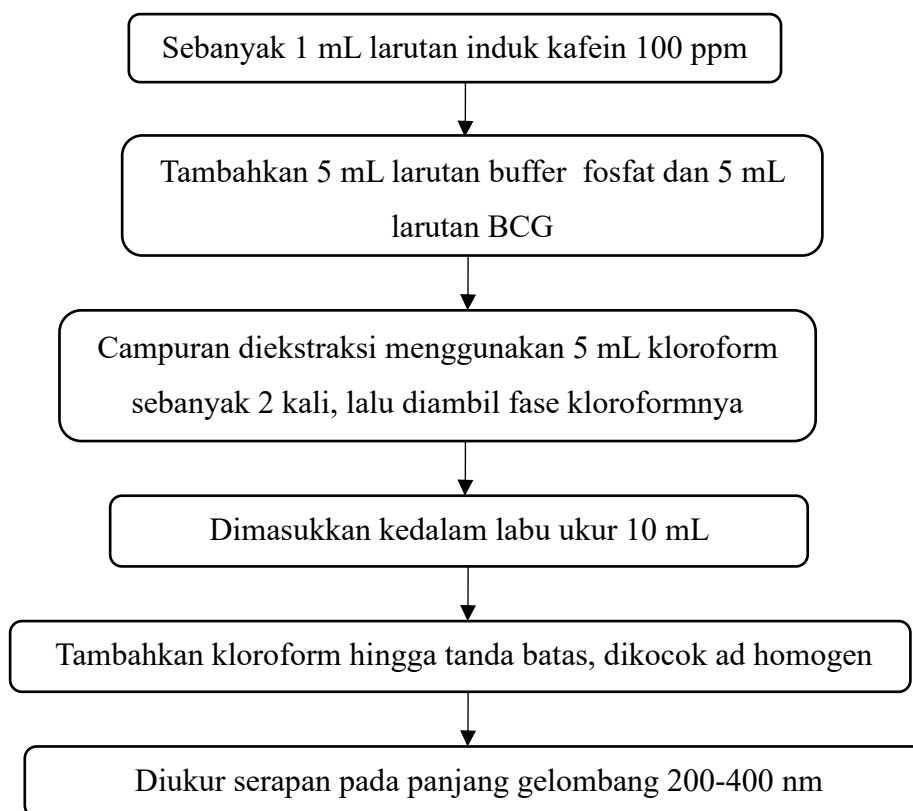
a. Pembuatan Larutan Bromocresol Green (BCG)



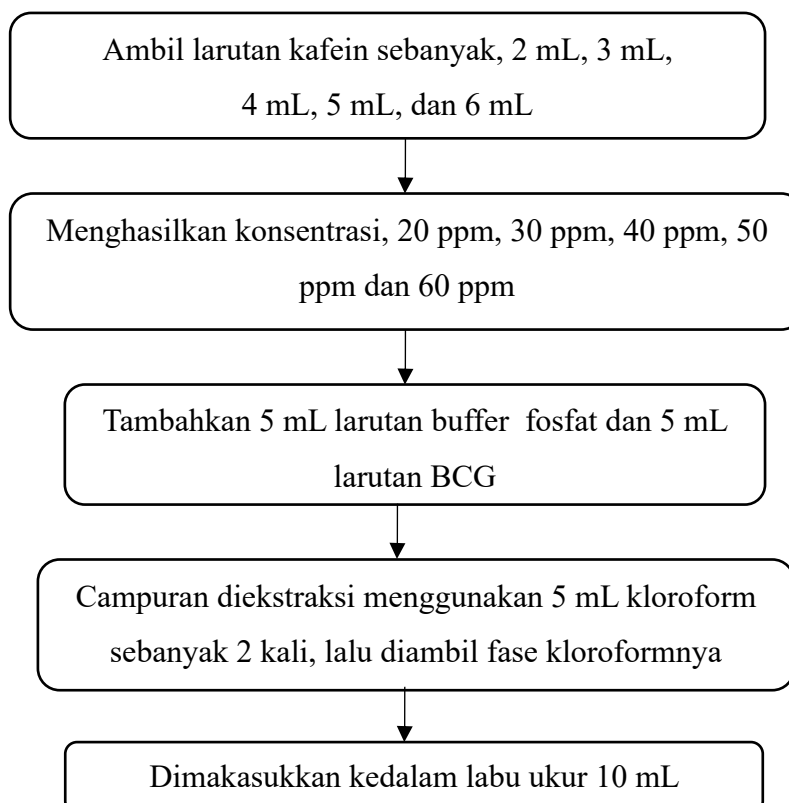
b. Preparasi Larutan Induk Kafein

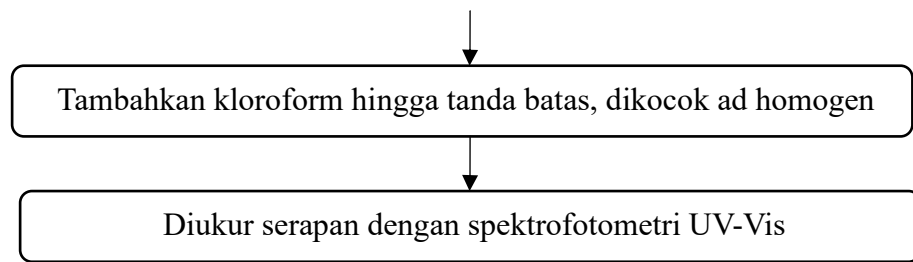


c. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kafein

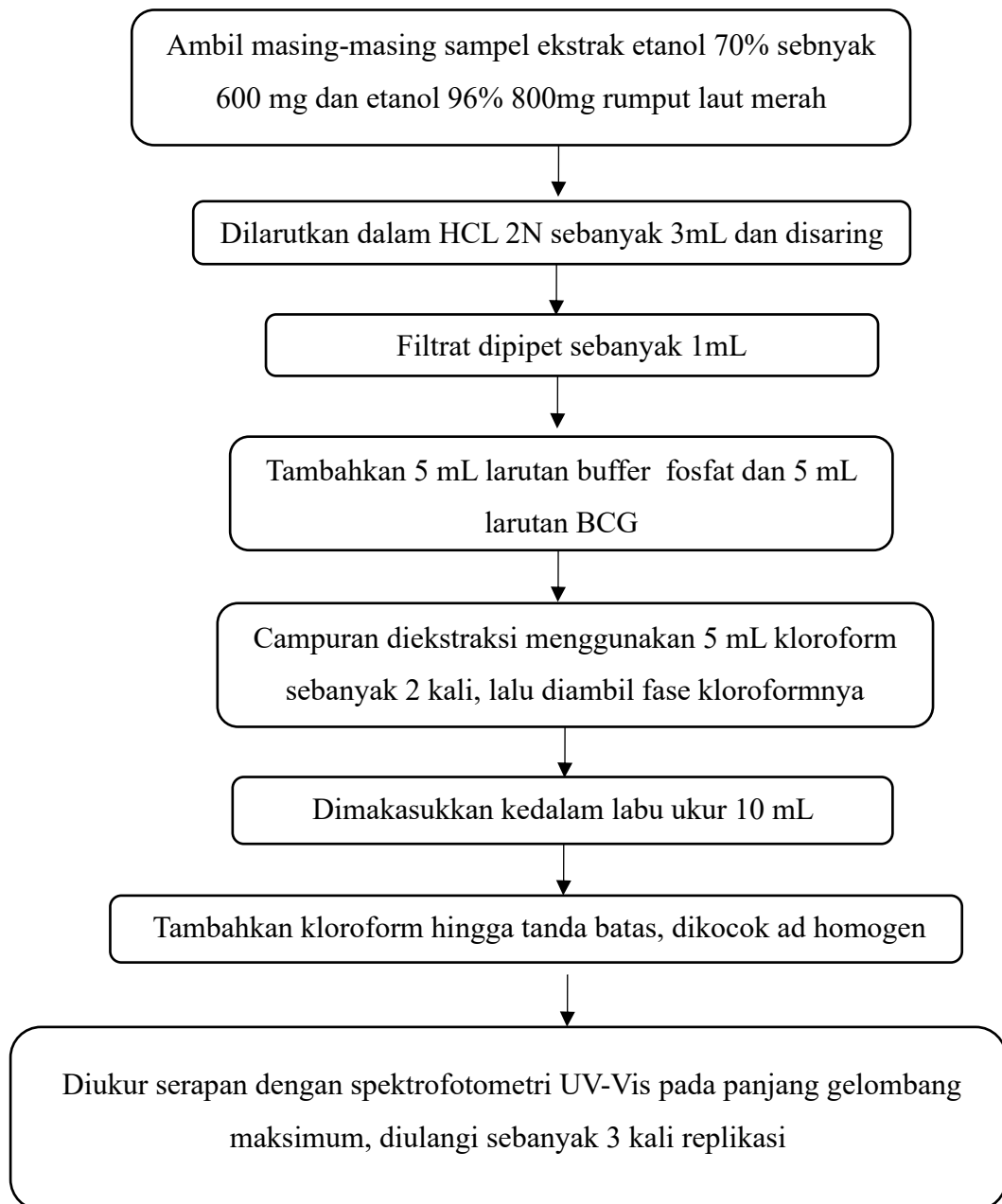


d. Pembuatan Kurva Baku Kafein





e. Penentuan kadar alkaloid



Lampiran 6. Hasil Verifikasi Tanaman Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

FR.7.8.2.2 Rev.2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM TERPADU
 Jalan WR. Supratman, Kandang Limun, Kota Bengkulu 38371
 Email: labterpadu_fmipa@unib.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

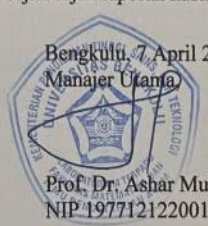
Nama : Sindi Arlin Natasya	Nomor LHU : 043UN.30.12?LT-FMIPA/LHU/2026
Pelanggan : D3 Farmasi UNIB	Petugas sampling : -
HP/Telepon : 085377516362	Penerima sampel : Lies Winarsih,S.Pd.
Pelanggan : Diantar/Sampling*)	Tanggal penerimaan sampel : 3 Maret 2026
Sampel : -	Tanggal pengujian : 6 Maret 2026
Tanggal sampling : -	

Sampel	Parameter	Satuan	Hasil	Metode
Rumput laut**	Identifikasi tanaman		Ordo Gigartinales Familia : Solieriaceae Nama Ilmiah : <i>Eucheuma denticulatum</i> (Burman) Collins & Harvey Sinonim/nama dagang : <i>E. spinosum</i> J.Agardh Nama daerah : Rumput Laut	

*) Coret yang tidak perlu
 **) Tidak masuk lingkup akreditasi

Catatan:

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
2. Dilarang menggandakan laporan hasil uji sebagian kecuali seluruhnya.
3. Keluhan terhadap hasil uji maksimal 14 hari sejak sejak laporan hasil uji diterima.



Bengkulu, 7 April 2026
 Manajer Utama
 Prof. Dr. Ashar Muda Lubis, S.Si., M.Sc
 NIP. 197712122001121001

Tanggal terbit 15 desember 2025
halaman 1 dari 1

Lampiran 7. Pembuatan serbuk simplisia Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)



Pengambilan
Sampel



Sortasi Basah



Pencucian



Perajangan



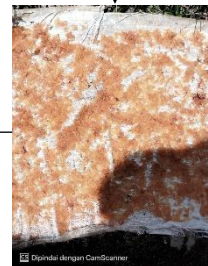
Pengayakan



Penghalusan



Sortasi Kering



Pengeringan



Pengepakan/
Penyimpanan

Lampiran 8. Proses ekstraksi tumbuhan rumput laut merah (*Euchema spinosum*)

Timbang 200 gram serbuk



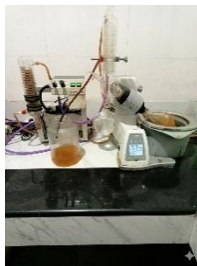
Masukkan kedalam wadah



Tambahkan etanol 70% dan etanol 96%



Etanol 96%



Pemekatan dengan rotary evaporator



Penyaringan hasil remaserasi



remaserasi

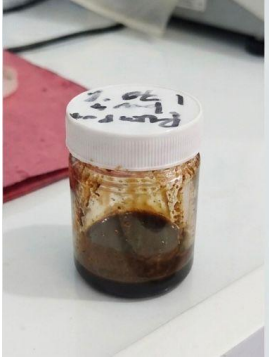


Penyaringan hasil maserasi

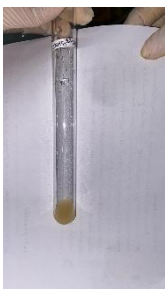


Hasil ekstraksi

Lampiran 9. Hasil Ekstrak Tumbuhan Rumput Laut Merah (*Euchema spinosum*)

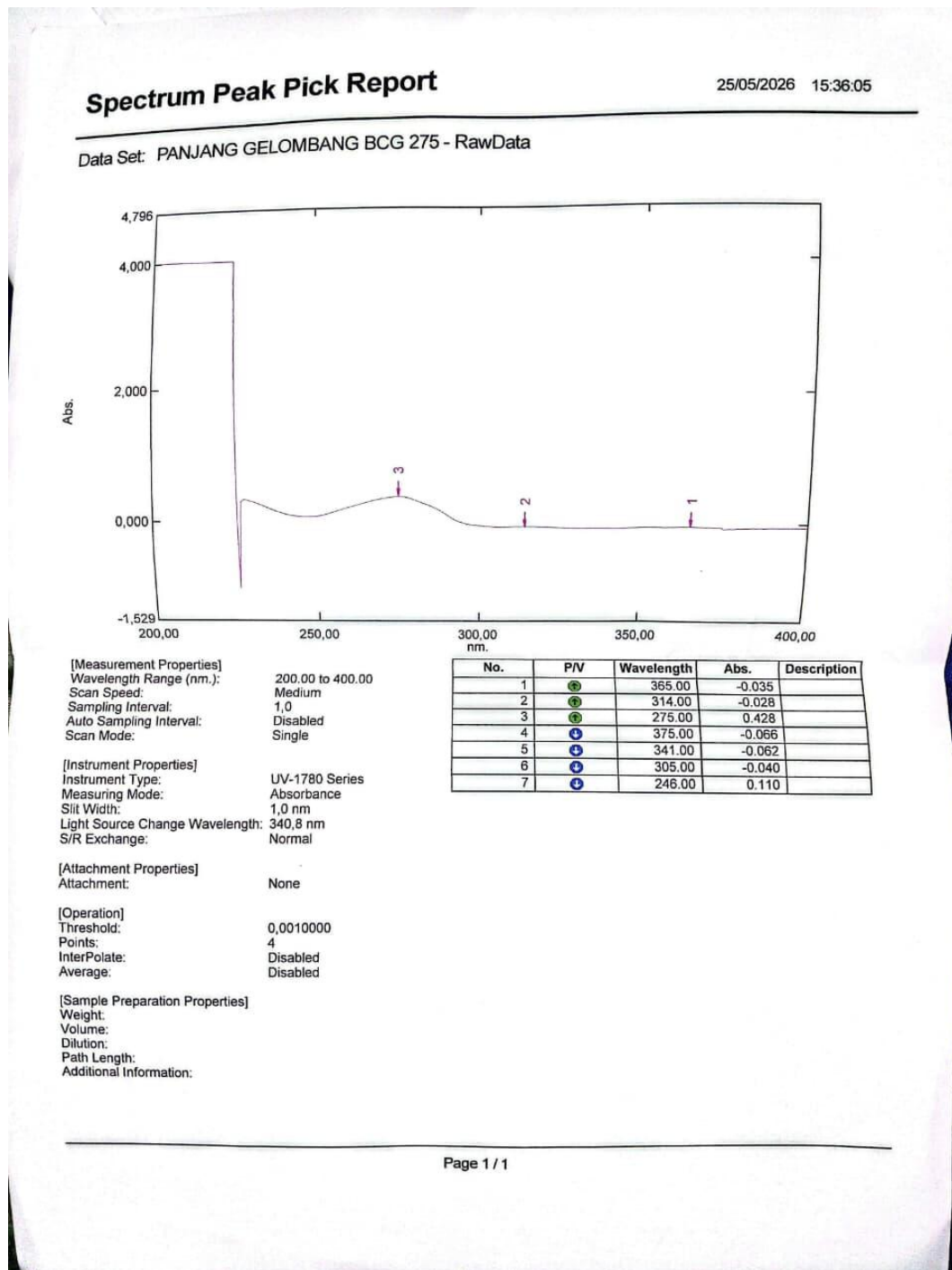
Gambar	Konsentrasi Ekstrak	Organoleptis	Hasil Rendemen
	Etanol 70%	Berwarna coklat kehitaman, tekstur kental agak cair, berbau amis seperti bau laut	22,945%
	Etanol 96%	Berwarna Coklat kehitaman, tekstur kental, berbau amis seperti bau laut	12,45%

Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia Alkaloid

Gambar	Konsentrasi Ekstrak	Senyawa	Pereaksi	Parameter	Hasil	Keterangan
	Etanol 70%	Alkaloid	Mayer	Endapan putih kekuningan (keruh)	+	Putih kekuningan
	Etanol 96%				+	Keruh
	Etanol 70%	Alkaloid	Wagner	Endapan berwarna coklat	+	Endapan coklat
	Etanol 96%				+	Coklat

	Etanol 70%	Alkaloid	Dragendorff	Endapan berwarna merah- jingga	+	Jingga
	Etanol 96%				+	Jingga

Lampiran 11. Panjang Gelombang Maksimum



Lampiran 12. Hasil Absorbansi Larutan Standar Kafein

Gambar	Absorbansi (nm)	Konsentrasi (ppm)
	0,242 nm	20 ppm
	0,364 nm	30 ppm
	0,433 nm	40 ppm
	0,569 nm	50 ppm
	0,698 nm	60 ppm

Lampiran 13. Hasil Penetapan Kadar

Konsentrasi	Replikasi	Absorbansi	Gambar
Ekstrak Etanol 70%	1	0,311 nm	
	2	0,296 nm	
	3	0,559 nm	
Ekstrak Etanol 96%	1	0,584 nm	
	2	0,486 nm	
	3	0,400 nm	

Konsentrasi	Replikasi	Absorbansi (nm)	KA (%)	Rata-rata KA	KA (mg CE/g)	SD (mg CE/g)	KA±SD (mg CE/g)
Ekstrak etanol 70%	1	0,311	0,44	0,55	5,5	0,22	5,5±0,22
	2	0,296	0,41				
	3	0,559	0,81				
Ekstrak etanol 96%	1	0,584	0,63	0,53	5,3	0,10	5,3±0,10
	2	0,486	0,52				
	3	0,400	0,43				

Perhitungan:

Perhitungan Konsentrasi Ekstrak berdasarkan replikasi

Ekstrak Etanol 70%

Replikasi 1

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{0,311 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 26,48 \mu g/ml$$

$$x = 0,02648 \text{ mg/ml}$$

Replikasi 2

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{0,296 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 25,14 \mu g/ml$$

$$x = 0,02514 \text{ mg/ml}$$

Replikasi 3

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{0,559 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 48,62 \mu g/ml$$

$$x = 0,04862 \text{ mg/ml}$$

Ekstrak Etanol 96%

Replikasi 1

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,584 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 50,85 \mu g/ml$$

$$x = 0,05085 mg/ml$$

Replikasi 2

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,486 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 42,10 \mu g/ml$$

$$x = 0,04210 mg/ml$$

Replikasi 3

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{0,400 - 0,0144}{0,0112}$$

$$x = 34,42 \mu g/ml$$

$$x = 0,03442 mg/ml$$

Perhitungan Penetapan Kadar

Ekstrak Etanol 70 %

Replikasi 1

$$\text{Kadar Alkaloid} = \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\%$$

$$= \frac{10 ml \times 0,02648 mg/ml \times 10}{600 mg} \times 100\%$$

$$= 0,44 \%$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Alkaloid} &= \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ ml} \times 0,02514 \text{ mg/ml} \times 10}{600 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 0,41 \%\end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Alkaloid} &= \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ ml} \times 0,04862 \text{ mg/ml} \times 10}{600 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 0,81 \%\end{aligned}$$

Ekstrak Etanol 96%

Replikasi 1

$$\begin{aligned}\text{Kadar Alkaloid} &= \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ ml} \times 0,05085 \text{ mg/ml} \times 10}{800 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 0,63 \%\end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned}\text{Kadar Alkaloid} &= \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ ml} \times 0,04210 \text{ mg/ml} \times 10}{800 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 0,52 \%\end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned}\text{Kadar Alkaloid} &= \frac{V \times C \times Fp}{m} \times 100\% \\ &= \frac{10 \text{ ml} \times 0,03442 \text{ mg/ml} \times 10}{800 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 0,43 \%\end{aligned}$$

Perhitungan nilai SD (Standar Deviasi)

Ekstrak Etanol 70%

$$X_1 = 0,44$$

$$X_2 = 0,41$$

$$X_3 = 0,81$$

$$\bar{x} = 0,55$$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,44-0,55)^2 + (0,41-0,55)^2 + (0,81-0,55)^2}{3-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,0121) + (0,0196) + (0,0676)}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,0993)}{2}} \\ &= \sqrt{0,04965} \\ &= 0,22 \end{aligned}$$

Ekstrak Etanol 96%

$$X_1 = 0,63$$

$$X_2 = 0,52$$

$$X_3 = 0,43$$

$$\bar{x} = 0,53$$

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,63-0,53)^2 + (0,52-0,53)^2 + (0,43-0,53)^2}{3-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,01) + (0,0001) + (0,01)}{2}} \\ &= \sqrt{\frac{(0,0201)}{2}} \\ &= \sqrt{0,01005} \\ &= 0,10 \end{aligned}$$

Lampiran 14. Uji Analitik

1. Uji Normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HasilKA	Etanol 96%	,193	3	.	,997	3	,890
	Etanol70%	,361	3	.	,806	3	,129

2. Uji Homogenitas dan *Independent Samples Test*

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Hasil KA	Equal variances assumed	3,633	,129	-,189	4	,859	-,02667	,14103	-,41822	,36489
	Equal variances not assumed			-,189	2,777	,863	-,02667	,14103	-,49659	,44326

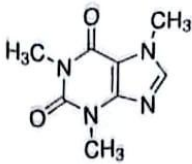
Lampiran 15. Certificate Of Analysis Kafein



3050 Spruce Street, Saint Louis, MO 63103, USA
 Website: www.sigma-aldrich.com
 Email USA: techserv@sial.com
 Outside USA: eurotechserv@sial.com

Certificate of Analysis

Product Name : Caffeine powder, ReagentPlus®
Product Number : C0750-BULK
Batch Number : 0000475142
CAS Number : 58-08-2
MDL Number : MFCD00005758
Molecular Formula : C₈H₁₀N₄O₂
Formula Weight : 194.19 g/mol
Recommended Retest Date : Aug 2029
Quality Release Date : 06 Aug 2025



Test	Specification	Result
Appearance (Color)	White	White
Appearance (Form)	Powder	Powder
Solubility (Color)	Colorless	Colorless
Solubility (Turbidity)	Clear	Clear
50 mg/mL, CHCl ₃		
Infrared Spectrum	Conforms to Structure	Conforms
Water (by Karl Fischer)	≤ 0.5 %	0.2 %
Initial Melting Point	≥ 233 deg	> 233 deg
Final Melting Point	≤ 238.0 deg	< 238.0 deg
Purity (HPLC)	≥ 99.0 %	100.0 %
Recommended Retest Period		
4 years		



Pramod Kadam(PhD), Manager
 Analytical
 Bangalore
 IN

Sigma-Aldrich warrants, that at the time of the quality release or subsequent retest date this product conformed to the information contained in this publication. The current Specification sheet may be available at Sigma-Aldrich.com. For further inquiries, please contact Technical Service. Purchase must determine the suitability of the product for its particular use. See reverse side of website or packing slip for additional terms and conditions of sale

Version Number: 01 Doc: 1237851 Page 1 of 1

The printing on the inside and/or footer of this document may temporarily not appear correctly if you are viewing it on a mobile device. Please contact technical service for more information. All the information in this document regarding the product remains absolute and accurate. For further information, please contact info@sigmaaldrich.com



Lampiran 16. Certificate Of Analysis Bromocresol Green



Certificate of Analysis

1.08121.0025 Bromocresol green indicator ACS, Reag. Ph Eur
Batch K57056721

	Spec. Values		Batch Values	
Identity (UV/VIS-Spectrum)	passes test		passes test	
Clarity of solution (1 g/l; ethanol)	passes test		passes test	
Transition range	pH 3.8 - pH 5.4 yellowish green - blue		passes test	
Absorptions maximum $\lambda_{1 \text{ max}}$ (buffer pH 3.8)	438 - 445	nm	438 - 445	nm
Absorptions maximum $\lambda_{2 \text{ max}}$ (buffer pH 5.4)	615 - 618	nm	615 - 618	nm
Spec. Absorptivity A 1%/1cm ($\lambda_{1 \text{ max}}$; 0.01 g/l; buffer pH 3.8; calc. on dried substances)	220 - 280		263	
Spec. Absorptivity A 1%/1cm ($\lambda_{2 \text{ max}}$; 0.01 g/l; buffer pH 5.4; calc. on dried substances)	460 - 590		563	
Loss on drying (110 °C)	≤ 3	%	< 1	%
Transition range (according to ACS)	passes test		passes test	
Transition interval (according Reag. Ph Eur)	pH 3.6 - pH 5.2 yellow - blue		passes test	
Sensitivity test	passes test		passes test	

Date of release (DD.MM.YYYY) 31.10.2025
Minimum shelf life (DD.MM.YYYY) 31.10.2030

Dr. Michael Mammel
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Merck KGaA
Corporation with General Partners
Frankfurter Straße 250
64293 Darmstadt, Germany

The life science business of Merck KGaA, Darmstadt,
Germany operates as MilliporeSigma in the U.S. and
Canada.

Page 1 of 1

Lampiran 17. Certificate Of Analysis Etanol 70%

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Re : ALCOHOL T 70%
 Batch No : 002021.4.027
 Date of manufacture : 27 OKTOBER 2020
 Date of expiration : No Expiry

NO	PARAMETER	DIMENTIION	RESULT	METHODE
1	Ethanol Contains 15 C	% V/V	70.05 %	BP
2	Acidity	Ppm	7.5	SNI
3	Fusel Oil Constituents	Ppm	18.5	AOAC
4	Test Time 15 C	Minutes	7.9	BP
5	Methanol Contains %	Ppm	26 %	-
6	Residu After Evaporation	ppm	0.80 2	SCI TABLE
7	Isopropil alkohol	ppm	28 %	Flam

Tangerang, 27 oktober 2020
 VERIFIED BY



QUALITY CONTROL

Lampiran 18. Certificate Of Analysis Etanol 96%

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name : Solvent teknis 96%

Batch No : 240930.001

Date of Manufacture : 30 Sep 2024

Date of Expiration : 30 Sep 2026

NO	PARAMETER	DIMENTIION	TEST METHOD	RESULT
1	Ethanol Content	% v/v	Alcoholmeter 20°C	96.8
2	Acidity As Acetid Acid	ppm	SNI	4.2
3	Fusel Oil	ppm	AOAC	28.84
4	KMnO ₄	minutes	BP	3.5
5	Methanol	Ppm	Gas Chrom	0.06
6	Residu After Evaporation	Ppm	SCI TABLE	0.784

CV. PRIMA JAYA INDONESIA

Lampiran 19. Certificate Of Analysis Etanol Pro Analisis

Ethanol
BAKER ANALYZED® A.C.S. Reagent



Material No.: 8006-05
Batch No.: 05D203
Manufactured Date: 2024-05-13
Retest Date: 2029-05-13
Revision No.: 0

Certificate of Analysis

Meets ACS Reagent Chemical Requirements,

Test	Specification	Result
ACS – Assay (by volume)	≥ 99.9 %	≥ 99.9 %
ACS – Acetone, 2-Propanol	Passes test	Passes test
ACS – Color (APHA)	≤ 10	< 5
ACS – Methanol (CH ₃ OH)	≤ 0.1 %	< 0.1 %
ACS – Residue after Evaporation	≤ 0.001 %	< 0.001 %
Solubility In Water	Passes test	Passes test
Substances Darkened by H ₂ SO ₄	Passes test	Passes test
Substance Reducing KMnO ₄	Passes test	Passes test
ACS – Titration Acid (meq/g)	≤ 0.0005	< 0.0005
ACS – Titration Base (meq/g)	≤ 0.0002	< 0.0002
ACS – Water (H ₂ O)	≤ 0.2 %	< 0.1 %
Trace Impurities – Aluminum (Al)	≤ 0.50 ppm	< 0.50 ppm
Trace Impurities – Barium (Ba)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Boron (B)	≤ 0.02 ppm	< 0.02 ppm
Trace Impurities – Cadmium (Cd)	≤ 0.05 ppm	< 0.05 ppm
Trace Impurities – Calcium (Ca)	≤ 0.50 ppm	< 0.50 ppm
Trace Impurities – Chromium (Cr)	≤ 0.02 ppm	< 0.02 ppm
Trace Impurities – Cobalt (Co)	≤ 0.02 ppm	< 0.02 ppm
Trace Impurities – Copper (Cu)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Iron (Fe)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Lead (Pb)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Magnesium (Mg)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Manganese (Mn)	≤ 0.02 ppm	< 0.02 ppm
Trace Impurities – Nickel (Ni)	≤ 0.02 ppm	< 0.02 ppm
Trace Impurities – Tin (Sn)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm
Trace Impurities – Zinc (Zn)	≤ 0.10 ppm	< 0.10 ppm

For questions on this Certificate of Analysis please contact Technical Services at 855.282.6867 or +1.610.386.1700
Avantor Performance Materials, LLC
100 Matsonford Rd, Suite 200, Radnor, PA 19087. U.S.A. Phone 610.386.1700

Lampiran 20. Publikasi Artikel Sinta 5

Indonesian Journal of Health Science
Volume 6 No.3, 2026



**DETERMINATION OF TOTAL ALKALOID CONTENT IN 70% AND 96%
ETHANOL EXTRACTS OF RED SEAWEED (*Eucheuma spinosum*)
OBTAINED BY MACERATION USING UV-VIS SPECT**

**PENETAPAN KADAR ALKALOID TOTAL EKSTRAK ETANOL 70%
DAN ETANOL 96% RUMPUT LAUT MERAH (*Eucheuma spinosum*)
HASIL MASERASI DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis**

Sindi Arlin Natasya ¹⁾; Dwi Kurnia Putri ²⁾; Rose Intan Perma Sari ³⁾; Samwilson Slamet ⁴⁾; Putri Mulia ⁵⁾; Nurfitriyana ⁶⁾

- 1) sindiarlin31@gmail.com, Universitas Bengkulu
2) dwikp15@unib.ac.id, Universitas Bengkulu
3) roseintan@unib.ac.id, Universitas Bengkulu
4) samwilson-slamet@gmail.com, Universitas Bengkulu
5) pmulia@unib.ac.id, Universitas Bengkulu
6) nurfitriyana@unsri.ac.id, Universitas Sriwijaya

Abstract

Red seaweed (*Eucheuma spinosum*) is one of the marine biological resources containing various secondary metabolites, including alkaloids which possess important biological activities. Differences in ethanol concentration may affect the amount of alkaloid compounds extracted. This study aimed to compare the alkaloid content of 70% ethanol extract and 96% ethanol extract of red seaweed (*Eucheuma spinosum*) obtained by maceration using the UV-Visible spectrophotometric method. This research was conducted experimentally in the laboratory using the maceration extraction method with 70% and 96% ethanol solvents. Qualitative identification of alkaloids was performed using Mayer, Wagner, and Dragendorff reagents, while quantitative determination was carried out using UV-Visible spectrophotometry with caffeine as the standard at a maximum wavelength of 275 nm. Phytochemical screening results indicated that both 70% and 96% ethanol extracts were positive for alkaloid compounds. The extraction yield of the 70% ethanol extract was 22.945%, whereas the 96% ethanol extract yielded 12.45%. The results of alkaloid determination showed that the 70% ethanol extract contained an average alkaloid level of 5.5 ± 0.22 mg QCE/g, while the 96% ethanol extract contained 5.3 ± 0.10 mg QCE/g. It can be concluded that the 70% ethanol extract produced a slightly higher alkaloid content than the 96% ethanol extract of red seaweed (*Eucheuma spinosum*).

Keywords: Alkaloids; 70% ethanol; 96% ethanol; *Eucheuma spinosum*; UV-Visible spectrophotometry

Abstrak

Rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, salah satunya alkaloid yang memiliki aktivitas biologis penting. Perbedaan konsentrasi pelarut etanol dapat memengaruhi jumlah senyawa alkaloid yang terekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kadar alkaloid ekstrak etanol 70% dan etanol 96% rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) hasil maserasi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 96%. Identifikasi alkaloid dilakukan secara kualitatif menggunakan pereaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff, sedangkan penetapan kadar alkaloid dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan kafein sebagai standar pada panjang gelombang maksimum 275 nm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dan etanol 96% positif mengandung alkaloid. Rendemen ekstrak etanol 70% sebesar 22.945%, sedangkan rendemen ekstrak etanol 96% sebesar 12.45%. Hasil penetapan kadar alkaloid menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki kadar alkaloid rata-rata sebesar $5,5 \pm 0,22$ mg QCE/g, sedangkan ekstrak etanol 96% sebesar $5,3 \pm 0,10$ mg QCE/g. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% menghasilkan kadar alkaloid yang sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol 96% pada rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*).

Kata kunci: Alkaloid; Etanol 70%; Etanol 96%; *Eucheuma spinosum*; Spektrofotometri UV-Vis

Lampiran 21. Letter of Acceptance (LoA)



IJHS
Gedung Centennial Tower Lt. 29 Unit D Dan E Jl. Jend Gatot
Subroto Kav. 24 -25 Rt. 002 Rw. 002 Karet Semanggi,
Setiabudi Jakarta Selatan DKI Jakarta



SURAT KETERANGAN

KET: 49/IJHS/VI/WIM/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Suparna Wijaya, S.E, Ak., M.M., CPA, CTA, CLI, CSF, FAF, CCL, BKP
Jabatan: Editor in Chief

Dengan ini menerangkan bahwa:

Judul artikel : DETERMINATION OF TOTAL ALKALOID CONTENT IN 70% AND 96% ETHANOL
EXTRACTS OF RED SEAWEED (*Eucheuma spinosum*) OBTAINED BY MACERATION
USING UV-VIS SPECT
Nama penulis : Sindi Arlin Natasya, Dwi Kurnia Putri, Rose Intan Perma Sari, Samwilson
Slamet, Putri Mulia, Nurfitriyana
Institusi : Universitas Bengkulu
Status : Diterima / Ditolak

Artikel tersebut akan diterbitkan pada **Indonesian Journal of Health Science, Volume 6 Nomor 3 Tahun 2026**.

Indonesian Journal of Health Science terakreditasi Sinta 5 mulai Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025 sampai Volume 10 Nomor 1 Tahun 2030 berdasarkan hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode II Tahun 2025 dan telah diterbitkannya Surat Keputusan Direktur Jenderal Riset dan Pengembangan Nomor 295/C/C3/KPT/2026, tanggal 2 Januari 2026 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah periode II Tahun 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Juni 2026

Editor in Chief



Dr. Suparna Wijaya, S.E, Ak., M.M., CPA, CTA, CLI, CSF, FAF, CCL, BKP

Lampiran 22. Hasil Uji *Similarity*/Plagiarisme



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BENGKULU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI D3 FARMASI

Jl. Indragiri 4 Padang Harapan Kota Bengkulu email: d3farmasi fmipa@unib.ac.id

LEMBAR HASIL TES *SIMILARITY*

Identitas Dokumen

Nama Dokumen : Tugas Akhir
Format Dokumen : PDF
Nama Mahasiswa : Sindi Arlin Natasya
NPM : F01023064
Judul : PERBANDINGAN KADAR ALKALOID EKSTRAK
ETANOL 70% DAN ETANOL 96% RUMPUT LAUT
MERAH (*Euchema spinosum*) HASIL MASERASI
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Hasil Tes *Similarity*

Software : Turnitin
Jenis Tes : Online Plagiarisme
Hari / Tanggal Tes : Minggu, 05 Juli 2026
Statistics* : Word Plagiarized/Total Kata

Total Kata	Terdeteksi	Persentase
12209	1953	16%

*= Ringkasan hasil tes terlampir

Bengkulu, Juli 2026
Koordinator Program Studi D3 Farmasi

Suci Rahmawati, S.Farm, Apt., M.Farm
NIP. 199004172014022001

Lampiran 23. Daftar Riwayat Hidup**DAFTAR RIWAYAT HIDUP***Curriculum Vitae***I. Data Pribadi**

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Nama | : Sindi Arlin Natasya |
| 2. Tempat Dan Tanggal Lahir | : Bandar Agung, 31 Agustus 2006 |
| 3. Jenis Kelamin | : Perempuan |
| 4. Agama | : Islam |
| 5. Status Pernikahan | : Belum Menikah |
| 6. Warga Negara | : Indonesia |
| 7. Alamat KTP | : Desa Bandar Agung, Kec. Pendopo, Kab. Empat Lawang |
| 8. Alamat Sekarang | : Jl. Samsul Bahrin, Kel. Bentiring,
Kec. Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu |
| 9. Nomor Telepon/Hp | : 082282669487 |
| 10. E-Mail | : sindiarlin31@gmail.com |
| 11. Kode Pos | : 31598 |

II. Pendidikan Formal

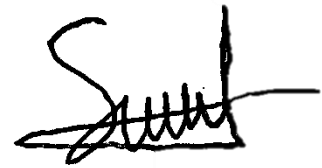
Periode (Tahun)	Sekolah/Institusi	Jurusan	Jenjang
2011-2017	SDN 25 Pendopo	-	SD
2017-2020	SMPN 03 Pendopo	-	SMP
2020-2023	SMAN Pendopo Barat	MIPA	SMA
2023-2026	Universitas Bengkulu	D3 Farmasi	Perguruan Tinggi

III. Penguasaan Bahasa

No.	Bahasa yang di kuasai	Kemampuan			
		Membaca	Menulis	Mendengar	Menulis
1	Bahasa Indonesia	Baik	Baik	Baik	Baik

Demikian CV ini saya buat dengan sebenarnya

2 Juni 2026



. Natasya