

**ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA EKSTRAK METANOL
RUMPUT LAUT MERAH (*Kappaphycus cottonii*) DENGAN
GC-MS DAN PENETAPAN KADAR GULA PEREDUKSI**

SKRIPSI



Oleh:

Firma Firdausa

2000023247

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

**ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA EKSTRAK METANOL
RUMPUT LAUT MERAH (*Kappaphycus cottonii*) DENGAN
GC-MS DAN PENETAPAN KADAR GULA PEREDUKSI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam
Mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi Sarjana Farmasi
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta**

Oleh:

Firma Firdausa

2000023247

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA EKSTRAK METANOL
RUMPUT LAUT MERAH (*Kappaphycus cottonii*) DENGAN
GC-MS DAN PENETAPAN KADAR GULA PEREDUKSI**

Oleh:

Firma Firdausa

2000023247

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan
Pada tanggal: 22 Juni 2024

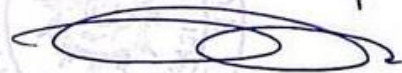
Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Ahmad Dahlan

Pembimbing Utama



apt. Warsi, M.Sc

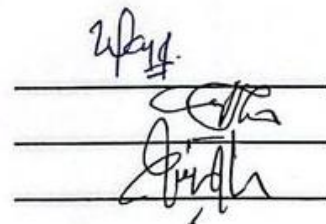
Dekan



Dr. apt. Iis Wahyuningsih, M.Si

Penguji :

1. apt. Warsi, M.Sc
2. Dr. apt. Nina Salamah, M.Sc
3. Dr. rer. nat., apt. Sri Mulyaningsih, M.Si



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firma Firdausa
NIM : 2000023247
Email : firma2000023247@webmail.uad.ac.id
Fakultas : Farmasi
Program Studi : Farmasi
Judul tugas akhir : Analisis Kandungan Senyawa Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Kappaphycus cottonii*) Dengan GC-MS dan Penetapan Kadar Gula Pereduksi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan

Yogyakarta, 22 Juni 2024



Firma Firdausa

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firma Firdausa
NIM : 2000023247
Fakultas : Farmasi
Program Studi : Farmasi
Judul tugas akhir : Analisis Kandungan Senyawa Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Kappaphycus cottonii*) Dengan GC-MS dan Penetapan Kadar Gula Pereduksi

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut:

Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 22 Juni 2024

Mengetahui,
Pembimbing



apt. Warsi, M.Sc

Mahasiswa



Firma Firdausa

PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan”
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

Bismillahirrahmanirrahim, dengan rasa syukur kepada Allah Swt serta dukungan orang terkasih, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

Bapak, Mindoyo dan Ibu, Vepti Astutiningsih tercinta

Terima kasih atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak terhingga sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Keluarga tercinta

Untuk kakak dan saudara lainnya, terima kasih atas segala doa dan motivasinya, dalam mendukung penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Teman-teman dan sahabat

Terima kasih telah turut membantu serta saling menyemangati sehingga penyusunan skripsi ini menjadi lebih berwarna.

Dosen pembimbing

Terima kasih kepada dosen pembimbing saya, Ibu apt. Warsi, M.Sc yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.

Almamater Universitas Ahmad Dahlan

Terima kasih atas segala ilmu dan kebaikan yang telah diberikan selama menuntut ilmu.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Swt yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Kappaphycus cottonii*) dan Penetapan Kadar Gula Pereduksi”. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Baginda Rasulullah saw.

Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Universitas Ahmad Dahlan. Karya ini tersusun tidak lepas dari banyak masukan, arahan, serta dukungan yang telah diberikan oleh beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mindoyo, S.E. dan Ibu Vepti Astutiningsih, S.Pd AUD., yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kasih sayang setiap hari.
2. Ibu apt. Warsi, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, dan dukungan selama penelitian ini sampai selesai.
3. Dr. apt. Nina Salamah, M.Sc., selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan masukan, arahan, serta koreksinya dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. rer. nat., apt. Sri Mulyaningsih, M.Si., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan, arahan, serta koreksinya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. apt. Woro Supadmi, M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama masa perkuliahan.
6. Dr. apt. Iis Wahyuningsih, M.Si., selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
7. Seluruh dosen, karyawan, staff, dan laboran Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu serta bantuan.

8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan motivasi demi terselesainya skripsi ini.

Semoga Allah Swt memberikan balasan yang baik serta kelimpahan karunia-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, baik bagi penulis maupun pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 22 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	xvi
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori	5
1. Rumput laut merah	5
2. Kandungan kimia rumput laut merah	9
a. Alkaloid	9
b. Pigmen	13
c. Polifenol.....	17
d. Polisakarida sulfat.....	19
e. Fitosterol	22
3. Analisis Kandungan Senyawa dengan GC-MS	23

4. Penetapan kadar gula pereduksi	25
5. Senyawa standar galaktosa	27
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Berpikir	30
D. Hipotesis	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	32
B. Sampel.....	32
C. Bahan dan Alat	32
1. Bahan Penelitian	32
2. Alat Penelitian	33
D. Prosedur Penelitian.....	33
1. Identifikasi sampel.....	33
2. Preparasi sampel	34
3. Ekstraksi sampel	34
4. Identifikasi Senyawa Bioaktif dengan GC-MS	35
5. Pengujian Kadar Gula Pereduksi dengan Metode DNS	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Rumput laut merah <i>Kappaphycus cottonii</i>	8
Gambar 2.	Struktur Feniletilamina.....	10
Gambar 3.	Struktur alkaloid indol (a) caulerpine (b) caulersin (c) fragilamide (d) martensine A (e) martensine B (f) martefragine (g) denticine (h) almazolone	11
Gambar 4.	Struktur alkaloid indol terhalogenasi (a) bromoindole (b) thiobromoindole (c) polihalogen indol (d) polihalogen bisindol.....	12
Gambar 5.	Struktur Lophocladines (a) LO A (b) LO B	13
Gambar 6.	Struktur Klorofil (a) Klorofil a (b) Klorofil b (c) Klorofil c	14
Gambar 7.	Struktur Karotenoid (a) Lycopene (b) α -karoten (c) β -karoten (d) Lutein (e) Zeaxanthin.....	16
Gambar 8.	Struktur Bromofenol	18
Gambar 9.	Struktur Agar	21
Gambar 10.	Struktur Karagenan (a) kappa karagenan (b) iota karagenan (c) lamda karagenan	22
Gambar 11.	Struktur Fitosterol.....	23
Gambar 12.	Struktur Galaktosa.....	27
Gambar 13.	Kerangka berpikir.....	30
Gambar 14.	Ekstrak metanol rumput laut merah (<i>Kappaphycus cottonii</i>).....	45
Gambar 15.	Hasil kromatogram GC-MS ekstrak metanol <i>Kappaphycus cottonii</i>	46
Gambar 16.	Mekanisme reaksi dinitrosalisilat dengan gula pereduksi.....	51
Gambar 17.	Hasil spektrum operating time	53
Gambar 18.	Hasil spektrum panjang gelombang maksimum serapan standar galaktosa sebesar 509 nm	54
Gambar 19.	Hasil spektrum panjang gelombang maksimum sampel sebesar 507 nm	55
Gambar 20.	Grafik hubungan antara absorbansi (y) vs konsentrasi (x) pada pembacaan seri kadar kurva baku	56

DAFTAR TABEL

Tabel I. Penelitian yang relevan	28
Tabel II. Rendemen ekstrak <i>Kappaphycus cottonii</i>	44
Tabel III. Hasil identifikasi GC-MS.....	47
Tabel IV. Hasil perhitungan kadar gula pereduksi	57

DAFTAR SINGKATAN

cm	: <i>centimeter</i>
DMS	: <i>dimetil sulfoksida</i>
DNS	: <i>dinitrosalisilat</i>
DNSA	: <i>3,5-dinitrosalicylic acid</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
EI	: <i>electron impact</i>
eV	: <i>electronvolt</i>
HCl	: <i>hydrogen chlorida</i>
g/mol	: <i>gram per mol</i>
GC-MS	: <i>gas chromatography-mass spectrophotometry</i>
IC50	: <i>half-maximal inhibitory concentration</i>
kDa	: <i>kilodalton</i>
Kg	: <i>kilogram</i>
LO A	: <i>lophocladine A</i>
LO B	: <i>lophocladine B</i>
m/z	: <i>massa per muatan</i>
mg/g	: <i>milligram per gram</i>
mL	: <i>mililiter</i>
Na ₂ SO ₃	: <i>natrium bisulfit</i>
NaOH	: <i>natrium hidroksida</i>
NIST	: <i>national institute standards and technology</i>
Nm	: <i>nanometer</i>
NMDA	: <i>N-metil-D-aspartat</i>
PEA	: <i>feniletilamina</i>
pH	: <i>potential of hydrogen</i>

ppm	: <i>part per million</i>
rpm	: <i>revolution per minute</i>
SI	: <i>similarity index</i>
TA1	: <i>trace amine 1</i>
TA2	: <i>trace amine 2</i>
TR	: <i>time retention</i>
ug/mL	: <i>microgram per milliliter</i>
UV-Vis	: <i>ultra violet-visible</i>
α	: <i>alfa</i>
α -(1-3)-D-galaktosa-4-sulfat	: <i>alfa-(1-3)-D-galaktosa-4-sulfat</i>
α -karoten	: <i>alfa-karoten</i>
β	: <i>beta</i>
β -(1-4)-3-6-anhidro- α -D-galaktosa	: <i>beta-(1-4)-3-6-anhidro-alfa-D-galaktosa</i>
β -karoten	: <i>beta-karoten</i>
γ	: <i>gamma</i>
δ -opioid	: <i>delta-opioid</i>
NIC-H460	: <i>sel kanker paru-paru</i>
MDA-MB-435	: <i>sel kanker payudara</i>

INTISARI

Rumput laut merah (*Kappaphycus cottonii*) mengandung senyawa alkana, ester, keton, asam lemak, dan asam elaidat. Permintaan rumput laut merah di pasaran dunia saat ini semakin meningkat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penelitian mengenai kandungan senyawa dan kadar gula pada rumput laut jenis ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa ekstrak metanol *Kappaphycus cottonii* dengan analisis *gas chromatography-mass spectrophotometry* (GC-MS) dan kadar gula pereduksi.

Sampel simplisia *Kappaphycus cottonii* dikeringkan dengan oven pada suhu 35°C. *Kappaphycus cottonii* yang telah kering digiling agar berbentuk serbuk. Serbuk sampel kemudian diekstraksi dengan metanol 80% menggunakan metode maserasi. Ekstrak kering dilakukan analisis kandungan senyawa menggunakan GC-MS. Kandungan senyawa dalam ekstrak dianalisis berdasarkan kemiripan senyawa yang terdapat pada *National Institute Standards and Technology* (NIST) *library*. Kadar gula pereduksi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode dinitrosalisilat (DNS) pada panjang gelombang 512 nm. Penentuan kadar gula pereduksi dalam sampel dihitung dengan persamaan kurva baku galaktosa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol *Kappaphycus cottonii* yang dianalisis menggunakan GC-MS diperoleh senyawa golongan alkana, ester, keton, asam lemak, dan asam elaidat. Hasil uji penetapan kadar gula pereduksi ekstrak metanol *Kappaphycus cottonii* diperoleh kadar rata-rata sebesar $0,34\% \pm 0,02$.

Senyawa yang terdeteksi dalam ekstrak sebanyak 19 senyawa kimia diantaranya senyawa golongan alkana, ester, keton, asam lemak, dan aldehid. Kadar gula pereduksi yang terkandung di dalam rumput laut merah *Kappaphycus cottonii* termasuk ke dalam kategori rendah.

Kata Kunci: GC-MS, gula pereduksi, DNS, metanol 80%, *Kappaphycus cottonii*

ABSTRACT

Red seaweed (Kappaphycus cottonii) contains alkanes, esters, ketones, fatty acids, and elaidic acid. The demand of red seaweed on the world market is currently increasing. Therefore, it is necessary to develop research on the compound composition and sugar content of this type of seaweed. This research aims to determine the compounds composition of Kappaphycus cottonii methanol extract by gas chromatography-mass spectrophotometry (GC-MS) analysis and the reducing sugar content.

Kappaphycus cottonii simplicia sample was dried in an oven at 35°C. The dried Kappaphycus cottonii was ground into powder form. The sample powder was then extracted using 80% methanol by maceration method. The dried extract was analyzed for compounds composition using GC-MS analysis. The compounds containing in the extract were analyzed based on the similarity of the compounds that stated in the National Institute Standards and Technology (NIST) library. Reducing sugar content was measured using a UV-Vis spectrophotometer by the dinitrosalicylate (DNS) method at a wavelength of 512 nm. The reducing sugar content in the sample was calculated using the galactose standard curve equation.

The result of the research showed that Kappaphycus cottonii methanol extract which analyzed using GC-MS analysis were obtained compounds groups of alkane, ester, ketone, fatty acid, and elaidic acid. The result for determining reducing sugar content of Kappaphycus cottonii methanol extract was obtained an average level of $0.34\% \pm 0,02$.

The compounds detected in the extract were 19 chemical compounds these include alkane, ester, ketone, fatty acids and aldehyde. The reducing sugar content containing in the red seaweed Kappaphycus cottonii was included in the low category.

Keywords: *GC-MS, reduced sugar, DNS, methanol 80%, Kappaphycus cottonii*